

BULETINUL

UNIVERSITĂȚILOR „V. BABEȘ” ȘI „BOLYAI”

CLUJ

SERIA: ȘTIINȚELE NATURII

[Vol. II]



VOL. I, Nr. 1—2

1957

BULETINUL

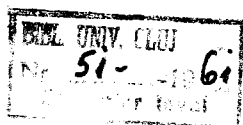
UNIVERSITĂȚILOR V. „BABEȘ” ȘI „BOLYAI”

CLUJ

SERIA: ȘTIINȚELE NATURI

VOL. I, Nr. 1-2

1957



ÎNȚEPRINDEREA POLIGRAFICĂ CLUJ

COMITETUL DE REDACȚIE:

REDACTORI RESPONSABILI:

Acad. prof. CONSTANTIN DAICOVICIU

Prof. univ. TAKÁCS LAJOS

MEMBRI:

Prof. univ. *Tiberiu Morariu*, membru corespondent al Academiei R.P.R.,
prof. univ. *Péterfi Ștefan*, membru corespondent al Academiei R.P.R.,
prof. univ. *Eugen Pora*, membru corespondent al Academiei R.P.R.,
prof. univ. *Csendes Zoltán*, prof. univ. *Gáll Ernő*, prof. univ. *László
Tihamér*, prof. univ. *Márton Iuliu*, prof. univ. *Alexandru Roșca*,
conf. *Virgil Cîmpianu*, conf. *Iosif Pervain*, lector *Andrei Roth*

REDACȚIA:

UNIVERSITATEA „VICTOR BABEȘ” CLUJ

Str. Mihail Kogălniceanu Nr. 1

Telefon:

23-19

S U M A R

MATEMATICA — FIZICA

	Pag.
D. V. IONESCU, O formulă a lui Abel și o generalizare a ei	13
T. MIHAILESCU, Varietăți neolome parabolice cu asimptotice curbilinii	23
E. MOLDOVAN, Proprietăți ale mulțimilor de funcții interpolatoare	31
D. D. STANCU, Considerații asupra interpolării polinomiale a funcțiilor de mai multe variabile	43
V. MARIAN, Un manuscris ardelean de aritmetică din veacul al XVII-lea	83
P. BRADEANU, Tensiunea firului unui pendul de masă variabilă	91
RADO F., Despre rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice	99
DANI E., O teoremă de acoperire a spațiului	101
MAURER G., Cîteva observații asupra grupurilor monomiale	103
LASZLO T. și FÖLDES F., Aparat pentru măsurarea curenților naturali de pământ	105
GABOS Z., Contribuții la studiul metricii spațiilor relativiste	107

CHIMIE

Acad. R. RIPAN și I. PIRVU, Contribuții la analiza aliajelor ușoare. Nota a III-a. Metode gravimetrice rapide de separare a aluminiului de magneziu și mangan	109
C. LITEANU și M. MIOȘCU, Determinarea constantelor de disociație ale etilendiaminei	119
A. OSTROGOVICH și V. BENA MEDEAN, Derivați ai naftalizoimidei. Nota IV	129
V. BENA MEDEAN și V. PROTOPOPESCU, Aprecierea gradului de învechire a laptelei de vacă prin determinarea puterii tampon	139
V. BENA MEDEAN și V. PROTOPOPESCU, I. Studiu comparativ între laptele de vacă și de oaie pe baza însușirii lor tampon. II. Metoda rapidă și simplă pentru deosebirea laptelui de oaie de cel de vacă	145
GH. VERICEANU, Titrarea stibiului cu bicromat de potasiu în prezență de brucină ca indicator Redox	151
V. ALEXA, GH. WEISZ și E. BECSEK, Noi contribuții la cotonizarea cîlților de cîneapă și prelucrarea cotoninei obținute la stofă	157
C. GH. MACAROVICI și M. MACAROVICI, Studiu asupra sulfamidelor. X. Fenomenul de termocromie la bazele Schiff de la sulfonamide cu diferite aldehide aromatice	163
I. CADARIU și E. SCHONBERGER, Lichide colorate de densitate 1, nemiscibile cu apa	175
I. CADARIU și Z. ANDREIU, Relativ la dozarea silicei în cuarțite	179
E. CHIFU și L. STANESCU, Aspecte din teoria supratensiunii hidrogenului	185

	Pag.
SOÓS I., VÁRHELYI C. și SOMAI M., Analiza calitativă și determinarea cantitativă a litiului cu periodați	203
KÉKEDY L. și SZURKOS A., Studiul polarografic al izomerilor geometrice ai complexului $(\text{CoEn}_2\text{Cl}_2)\text{Cl}$	205
R. RIPAN și VÁRHELYI C., Derivații noi ai heteropoliacidului $\text{H}_7(\text{Ag}/\text{III}/\text{JO}_6)_2$	207
ALMASI N. și SZOTYORI L., Stereochimia transformării — Brom — Cetonelor în epoxieteri	209
SZABÓ A., SOÓ A., ELÖPATAKI L. și BODA G., O nouă aplicație industrială a rășinilor sintetice cu bază de carbamidă	211
SZABÓ A., SOÓ A., ELÖPATAKI L. și FUFESAN V., Obținerea cărbunelui activ din deșeuri industriale cu conținut de chelogen	213
BODA G., Determinarea conținutului de crom în fontă	215

GEOLOGIE — GEOGRAFIE

CATEDRA DE GEOLOGIE — GEOGRAFIE A UNIVERSITĂȚII „BOLYAI“, Prof. Balogh Ernő, aniversarea a 50 de ani de activitate științifică și didactică	217
D. IACOB și O. CLICHICI, Cîteva forme neocomiene de amoniți din cuibul fosilifer de la Sirbi, regiunea Hunedoara, cu o privire specială asupra dezvoltării ontogenetice a liniilor suturale	225
ION AL. MAXIM, Forme de capturi în evoluția rețelei hidrografice romîne	233
V. MARINCAȘ, Contribuții la studiul tortonianului din flancul stîng al Mureșului, în regiunea Orăștie. Nota I. / Central University Library Cluj	267
R. GIVULESCU, Contribuții la cunoașterea faunei tortoniene și sarmațiene din NE munților Rezului	273
N. FLOREI, Contribuții la studiul faunei de la Tirol (Reg. Timișoara)	281
M. ȘURARU, Contribuții la cunoașterea faunei de coraliери din cretacicul superior al bazinului Borodului	291
E. STOICOVICI, Contribuții la cunoașterea mineralelor cu titan. Nota I. Nisipurile titanifere	297
E. STOICOVICI și A. MOTIU, Date noi în legătură cu cîteva zăcămintе de ghips din regiunea Cluj	303
E. STOICOVICI, L. GHERGHARU și A. MOTIU, Contribuții la cunoașterea și valorificarea turmalinei	315
T. MORARIU (și) ȘT. PASCU, Considerații geografico-istorice asupra etapelor de dezvoltare a orașului Cluj	325
G. POP, Observații asupra efectelor microclimatice ale brizei de munte la Cluj	341
A. BOGDAN, Contribuție la raionarea fizico-geografică a Cîmpiei Tisei	357
AL. SAVU, Contribuții la raionarea geomorfologică a platformei Someșene (latura internă)	369
I. BUTA, Contribuții la studiul hidrologic al bazinului inferior al Arieșului	381
V. GIRBACEA, Terasale Bistriței ardelenе și ale Șieului	401
GR. POSEA, Raionarea geomorfologică a bazinului Lăpuș cu privire specială asupra zonei depresionare	419
BALOGH E., Cristăle de calcit problematice din peștera Tecuri	431
TÖRÖK Z., Prezență de Palaeodictyon în partea superioară a tufului dacitic de la Popești	433
NAGY L., Contribuții la geologia regiunii de la N de Sovata	435

	Pag.
MESZAROS M., Contribuții la paleoecologia genului <i>Calianasa</i> din depozitele orizontului Mera la vest de Cluj	437
TREIBER J., Despre structura geologică a munților Gurghiului	439
FUCHS H., Urmele de tirire al genului <i>Bullia</i> în miocenul mijlociu al Clujului	441
IMREH J., Noua ocurență de celestină de la Dumbrava și Cluj	443
GÖTZ E., Resorbția magmatică a hornblendei în andezitele de la Seaca (Munții Gurghiului)	445
TULOGDI J., Date pentru cunoașterea izvoarelor din împrejurimile Clujului	447
MOLNAR J., Așezările de cea mai mare altitudine din Banat	449
GRIGERCSIK J., Determinarea grafică a lunginii ortodrome	451

BIOLOGIE

Acad. E. POP și I. CIOBANU, Analize de polen în turba de la Cotul Carpaților	453
DIACONEASA BALUȚA, Două stațiuni noi cu <i>Drosera Anglica</i> în R.P.R.	475
E. GHIȘA, Pădurea de larice de la Vidolm	479
AL. NEGRU și A. CRIȘAN, Încercări de combatere a mălurii griului cu fitoicide	487
E. A. PORA și O. PRECUP, Contribuții la studiul compoziției minerale a crustei crabilor din M. Neagră după năpirlire	491
V. PREDĂ și T. PERSECA, Regenerarea cozii la Triton și rolul creierului anterior în prima etapă a procesului regenerativ	509
V. POP și M. DRAGOȘ, Contribuții la cunoașterea structurii musculaturii la lumbricide	515
O. MARCU, Contribuții la cunoașterea faunei Coleopterelor Transilvaniei	527
PETERFFI I. și BRÜGOVITZKY E., Cercetări cromatografice la alga „ <i>Chlorophaeoclonium lacustre</i> “	545
ROBERT E., Date pentru cunoașterea zooplantonului din grupul lacurilor de la Cătina și Geaca	547
CSÜRÖS I., Date cu privire la vegetația alpină a părții centrale din munții Făgărașului	549
KISS I., Aplicarea metodei de flotație în studiul calitativ și cantitativ direct al micobacteriilor acidorezistente din sol	551
SCHWARTZ A., MADAR J. și KISS Z., Mecanismul hiperglicemiei picrotoxinice	553

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА — ФИЗИКА

	стр.
Д. В. ИОНЕСКУ, Одна из формул Абеля и ее обобщение	13
Т. МИХАИЛЕСКУ, Параболические неоломные многообразия с асимптотическими кривыми	23
Е. МОЛДОВАН, Свойства множества функций интерполяции	31
Д. Д. СТАНКУ, Замечания о многочленной интерполяции функций нескольких переменных	43
В. МАРИАН, Рукопись по арифметике XVII-века из Ардяля	83
П. БРЭДЯНУ, Давление отвеса маятника переменной массы	91
РАДО Ф. Численное решение алгебраических уравнений	99
ДАНИ З. Теорема о покрытии пространства	101
МАУРЕР Г. Некоторые замечания относительно групп мономов	103
ТИХОМИР Л. и ФЕЛДЕШ Ф. Аппарат для изучения естественных земных течений	105
ГАБОШ З., Вклад в изучение метрики пространств относительности	107

ХИМИЯ

Акад. Р. РИПАН и И. ПЫРВУ, Вклад в анализ легких смесей. III. Быстрые гравиметрические методы отделения алюминия от магния и марганца	109
Ч. ЛИТЯНУ и М. МИОШКУ, Определение констант разьединения этилендиаминa	119
А. ОСТРОГОВИЧ и В. БЕНА МЕДЯН, Дериваты нафтализоймиды. IV.	129
В. БЕНА МЕДЯН и В. ПРОТОПОПЕСКУ, Установление степени застоялости коровьего молока через определение буферной силы	139
В. БЕНА МЕДЯН и В. ПРОТОПОПЕСКУ, I. Сравнительное исследование коровьего молока и овечьего молока на основе их буферного свойства. II. Быстрый и простой метод для различения овечьего от коровьего молока	145
Г. БЕРИЧАНУ, Титрование антимония двуххромокислым калием при наличии бруцнна, как показателя редокс	151
В. АЛЕКСА, Г. ВАИС и Е. БЭЧЕК, Новый вклад в котонизацию пакли конопли и переработка полученного котонина в ткани	157
К. Г. МАКАРОВИЧ и М. МАКАРОВИЧ, О сульфамидах. X. Термохромия в основаниях schiff сульфамид с разными ароматными альдегидами	163
И. КЭДАРИУ и Е. ШОНБЕРГЕР, Цветные жидкости I-ой плотности, не сшивающиеся с водой	175
И. КЭДАРИУ и З. АНДРЕЮ, О дозировке силиката в кварцитах	179

Е. КИФУ и Л. СТЭНЕСКУ, Замечания о теории перенапряжения водорода	185
ШООШ И., ВАРХЕЛЫИ Ч. и ШОМАИ М., Качественное установление и количественное определение лития периодатом	203
КЕРЕДИ Л. и СУРКОШ А., Поларографическое исследование геометрических изомеров комплексного соединения $(\text{CoEn}_2 \text{Cl}_2) \text{Cl}$	205
Акад. Р. РАЛУКА и ВАРХЕЛЫИ Л., Новые производства гетерополикислоты $\text{H}_7 [\text{Ag}(\text{III}) \text{JO}_6]_2$	207
АЛМАШИ Н. и СОТЬБОРИ Л. Стереохимия преобразования Бр-кетенов в эпокситеры	209
САБО А., ШОО А., ЕЛЕПАТАКИ Л. и БОДА Г., Новое промышленное применение онитетических расинов с основой карбамида	211
САБО А., ШОО А., ЕЛЕПАТАКИ Л. и ФУФЕСАН В., Об изготовлении активного угля из отходов производства, содержащий коллеген	213
БОДА Г., Определение содержания хрома в чугунах	215

ГЕОЛОГИЯ — ГЕОГРАФИЯ

КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ „БОЙОИЯ“, Проф. Балох Эрно, 50 летняя годовщина научной и педагогической деятельности	217
Д. ЯКОБ и О. КЛИКИЧ, Несколько неоконченных форм аммонитов из гнезда ископаемых Сырбь Хунедорской области. Онтогенитическое развитие сутуральных линий	225
И. АЛ. МАКСИМ, Формы каптации в развитии гидрографической румынской сети	233
В. МАРИНКАШ, Вклад в изучение тортониана по левой стороне Муреша, в области Орешти	267
Р. ДЖИВУЛЕСКУ, К вопросу о тортонской и сарматской фауне гор Резу	273
Н. ФЛОРЭИ, Вклад в изучение фауны Тирола (область Тимишоара)	281
Щ. ШУРАРУ, Вклад в изучение фауны кораллов верхнего мелового слоя бассейна Борода	291
Е. СТОЙКОВИЧ, К вопросу о минералах титана. I. Титановые пески	297
Е. СТОЙКОВИЧ и А. МОЦЮ, Новые данные в связи с некоторыми залежами гипса в Клужской области	303
Е. СТОЙКОВИЧ, Л. ГЕРГАРУ и А. МОЦЮ, К вопросу о распознавании и осваивании турмалина	315
Т. МОРАРЮ и ШТ. ПАСКУ, Историко-географические соображения об этапах развития города Клужа	325
Г. ПОП, Замечания в связи с микроклиматическими действиями горного бриза в Клуже	341
А. БОГДАН, Вклад в физико-географическое районирование равнины Тиссы	357
АЛ. САВУ, Геоморфологическое районирование Сомешенского плато (внутренняя сторона)	359
И. БУТА, К вопросу гидрологического исследования нижнего бассейна Арьеша	381
В. ГЫРБАЧА, Террасы Трансильванской Бистрицы и реки Шьеу	401
ГР. ПОСЯ, Геоморфологическое районирование бассейна Лэпуш, особенно депрессивной зоны	419
БАЛОГХ Э., Проблематические кристаллы кальцита из пещеры „Текури“	431
ТЁРЕК З., Находка палеодитунга из дацитифа в Попешти	433

НАГЬ Л., Вклад в геологию района северной части Совата	435
МЕСАРОШ М., К вопросу палеоколитии рода „Калианасса“ из горизонта Мера (на западе от Клужа)	437
ТРЕИБЕР И., О геологической структуре горы Гургуи	439
ФУКС Г., Следы брюхоногих „Буллн“ среднего миоцена в окрестностях Клужа	441
ИМРЕХ И., Новое месторождение целестина в Думбраве и в Клуже	443
ГЁТЦ Е., Магнитная резорбция роговой обманки в андезитах из Сеака (горы Гургуи)	445
ТУЛОГДИ И., Данные к познанию источников в окрестностях Клужа	447
МОЛНАР Ж., Самые высоколежащие посёлки Баната	449
ГРИГЕРЧИК Е., Графическое определение длины ортодромы	415

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Акад. Е. ПОП и И. ЧОБАНУ, Пыльцевой анализ в торфе, находящемся в изгибе Карпат	453
ДЬЯКОНЯСА БЕЛУЦА, Три новых курорта с <i>Drosera Anglica</i> в РНР	475
Е. ГИША, Лес из европейской лиственницы в Видолме	479
АЛ. НЕГРУ и А. КРИШАН, Попытки борьбы с головней пшеницы при помощи фитонцидов	487
Е. А. ПОРА и О. ПРЕКУП, К вопросу об изучении минерального строения корки крабов Чёрного моря после линьки	491
В. ПРЕДА и Т. ПЕРСЕКА, Регенерация хвоста у тритона и роль среднего мозга в первом этапе регенеративного процесса	509
В. ПОП и М. ДРАГОШ, К вопросу о мышечном строении земляных червей	515
О. МАРКУ, К вопросу о семействе жесткокрылых насекомых Трансильвании	527
ПЕТЕРФИ ШТ. и БРУГОВИЦКИ Е., Расследование хроматографического „ <i>Chlorophaeoecolium lacustre</i> “	545
РОБЕРТ Е., Данные о зоопланктоне из озер равнины Геака-Катина	547
ЧЮРОШ И., Данные к познанию альпийской вегетации в центральной части гор Фогараш	549
КИШШ И., Применение метода флотации для непосредственного качественного и количественного изучения живущих в почве кислотоустойчивых микро- бактерий	551
ШВАРЦ А., МАДАР И. и КИШШ З., Механизм пикротоксинической гипергликемии	553

SOMMAIRE

MATHÉMATIQUES — PHYSIQUE

	Pag.
D. V. IONESCU, Une formule d'Abel et sa généralisation	13
T. MIHAILESCU, Variétés non holonomes paraboliques à lignes asymptotiques curvilignes	23
E. MOLDOVAN, Propriétés des ensembles de fonctions d'interpolation	31
D. D. STANCIU, Considération sur l'interpolation polynomiale des fonctions à plu- sieurs variables	43
V. MARIAN, Un manuscrit transylvain d'arithmétique du XVII ^e siècle	83
P. BRADEANU, Tension du fil d'un pendule de masse variable	91
RADÓ F., Sur la solution numérique des équations algébriques	99
DANI F., Un théorème de recouvrement de l'espace	101
MAURER G., Quelques observations sur les groupes monomiaux	103
TIHAMÉR L., FÖLDES F., Un appareil pour mesurer les courants naturels de terre	105
GABOS Z., Contributions à l'étude de la métrique des espaces relativistes	107

CHIMIE

Acad. R. RIPAN et I. PIRVU, Contributions à l'analyse des alliages légers. Note III. Méthodes gravimétriques rapides de séparation de l'aluminium du magnésium et du manganèse	109
C. LITEANU et M. MIOȘCU, La détermination des constantes de dissociation de l'éthylendiamine	119
A. OSTROGOVICH et V. BENA MEDEAN, Les dérivés de la naphthalizoïmide. Note IV	129
V. BENA MEDEAN et V. PROTOPOPESCU, Appréciation du degré de vieillissement du lait de vache par la détermination de la force tampon	139
V. BENA MEDEAN et V. PROTOPOPESCU, I. Étude comparative entre le lait de vache et le lait de brebis à base de leur qualité tampon. II. Méthode rapide et simple de différenciation du lait de brebis de celui de vache	145
GH. VERICEANU, Titrage de l'antimoine avec du bichromate de potassium en pré- sence de brucine comme indicateur Redox	151
V. ALEXA, GH. WEISZ et E. BECSEK, Nouvelles contributions à la contonisation des étoupes de chanvre et à l'obtention de l'étoffe de la colonie	157

	Pag.
C. GH. MACAROVICI et M. MACAROVICI, Étude sur les sulfamides. X. Le phénomène de thermochromie chez les bases de Schiff des sulfamides avec différentes aldéhydes aromatiques	163
I. CADARIU et E. SCHÖNBERGER, Liquides colores de densité 1 non miscibles à l'eau	175
I. CADARIU et Z. ANDREIU, Sur le dosage de la silice dans les quartzites	179
E. CHIFU et L. STANESCU, Quelques aspects de la théorie de la surfension de l'hydrogène	185
SOOS I., VÁRHELYI C., et SOMAI M., Détermination du lithium à l'aide des périodates	203
KÉKEDY L. et SZURKOS A., Étude polarographique des isomères géométriques du complexe $(CoEn_2Cl_2)Cl$	205
R. RIPAN et VÁRHELYI C., Nouvelles dérivations de l'hétéropolyacide $H_7(Ag/III/JO_6)_2$	207
ALMASI M. et SZOTYORI L., La stéréochimie de la transformation des α -Brom cétones en epoxy-éthers	209
SZABÓ A., SOÓ A., ELÖPATAKI L., et BODA G., Une nouvelle application industrielle des résines synthétiques à base de carbamyle	211
SZABÓ A., SOÓ A., ELÖPATAKI L., et FUFESAN V., Transformation des restes de la fabrication des semelles en charbon actif	213
BODA G., Détermination du contenu en chrome dans la fonte	215

GÉOLOGIE — GÉOGRAPHIE

CHAIRE DE GÉOLOGIE ET DE GÉOGRAPHIE DE L'UNIVERSITÉ „BOLYAI“, Anniversaire de 50 ans d'activité scientifique et didactique du professeur Balogh Ernő	217
D. IACOB et O. CLICHICI, Quelques formes néoconiennes d'ammonites du nid fossilifère de Sirbi (Département de Hunedoara). Étude sur le développement ontogénétique des lignes suturales	225
I. AL. MAXIM, Formes de capture dans l'évolution du réseau hydrographique roumain	233
V. MARINCAȘ, Contributions à l'étude du Tortonien du flanc gauche du Mureș, dans la région d'Orăștie	267
R. GIVULESCU, Contributions à la connaissance de la faune tortonienne et sarmatienne du NE des Monts Rez	273
N. FLOREI, Contributions à l'étude de la faune de Tirol (Département de Timișoara) (Note préliminaire)	281
M. ȘURARU, Contributions à la connaissance de la faune de coralliaires du Crétacé supérieur du bassin de Borod. (Note préliminaire)	291
E. STOICOVICI, Contributions à la connaissance des minéraux de titane. Note I. Les sables titanifères	297
E. STOICOVICI et A. MOȚIU, Données nouvelles sur quelques gisements de gypse de la région de Cluj	303
E. STOICOVICI, L. GHERGARU et A. MOȚIU, Contributions à la connaissance et à la mise en valeur de la tourmaline	315
T. MORARIU et ȘT. PASCU, Considérations géographiques et historiques sur les étapes de développement de la ville de Cluj	325
G. POP, Observations sur les effets microclimatiques de la brise de montagne à Cluj	341

	Pag.
A. BOGDAN, Contributions à l'étude des unités physico-géographiques de la plaine de la Tisa	357
AL. SAVU, Contributions à l'étude des unités géomorphologiques de la plate-forme du Someș (secteur interne)	369
I. BUTA, Contributions à l'étude hydrologique du bassin inférieur de l'Arieș	381
V. GÎRBACEA, Les terrasses de la Bistrița transylvaine et du Șieu	401
GR. POSEA, Les unités géomorphologiques du bassin du Lăpuș	419
BALOGH E., Cristaux de calcite problématiques dans la grotte „Tecuri“	431
TÖRÖK Z., Un hiéroglyphe de paléodictyon provenant du couvercle du tuf dacitique de Popești	433
NAGY L., Contributions à la géologie de la région située au N de Sovata	435
MESZÁROS M., Contributions à la paléoécologie du genre Calianassa des dépôts de l'horizon Mera (à l'ouest de Cluj)	437
TREIBER J., Sur la structure géologique des monts de Gurghiu	439
FUCHS H., Traces de grimpade de Bullia dans le miocène moyen des environs de Cluj	441
IMREH J., Nouveaux gisements de célestine découverts près de Dunabrava et à Cluj	443
GÖTZ E., La résorption magnétique de la hornblende dans les andésites de Seaca (Monts de Gurghiu)	445
TULOGDI J., Contributions à la connaissance des sources des environs de Cluj	447
MOLNAR J., Les établissements humains les plus élevés du Banat (République Populaire Roumaine)	449
GRIGERCSIK J., La détermination graphique de la longueur orthodrome	451

BIOLOGIE

Acad. E. POP et I. CIOBANU, Analyses de pollen dans la tourbe du coude des Carpathes	453
DIACONEASA BALUȚA, Drosera Anglica dans trois stations nouvelles de la R.P.R.	475
E. GHIȘA, La forêt de mélèze de Vidolm	479
AL. NEGRU et A. CRIȘAN, La lutte contre la mielle du blé à l'aide des Phytonecides	487
E. A. PORA et O. PRECUP, Contributions à l'étude de la composition du tégument des Crabes de la Mer Noire après la mue	491
V. PREDA et T. PERSECA, La régénération de la queue du Triton et le rôle du cerveau antérieur dans la première étape du processus régénératif	509
V. POP et M. DRAGOȘ, Contributions à la connaissance de la structure de la musculature des Lumbricoides	515
O. MARCU, Contributions à la connaissance de la faune des Coléoptères de Transylvanie	527
PETERFFI I. et BRUGOVITZKY E., L'examen chromatographique du chlorophaeclorium	545
ROBERT E., Contributions à l'étude du zooplancton des lacs Geaca et Cătina	547
CSÜRÖS I., Contributions à la connaissance de la végétation alpine des Monts de Făgăraș	549
KISS I., L'application de la méthode de la flottation à l'étude qualitative et quantitative directe des mycobactéries acidorésistantes du sol	551
SCHWARTZ A., MADAR J. et KISS Z., Le mécanisme de la hyperglycémie microtoxinique	553

BCU Cluj / Central University Library Cluj

de

D. V. IONESCU

$$1) \quad \varphi(x+a) = \varphi(x) + a\varphi'(x+b) + \frac{a(a-2b)}{2!}\varphi''(x+2b) + \dots + \frac{a(a-nb)^{n-1}}{n!}\varphi^{(n)}(x+nb) + \dots$$

care, în cazul când $\varphi(x) = x^n$, devine

$$(2) \quad (x+a)^n = x^n + C_n^1 a(x+b) + C_n^2 a(a-2b)(x+2b)^{n-2} + \dots + C_n^n a(a-nb)^{n-1}.$$

Cînd $b = 0$, formula (1) se reduce la formula lui Taylor, iar formula (2) devine formula binomului.

In acest articol vrem să aducem precizări în formulele (1) și (2) și să le generalizăm.

2. — *Generalizarea formulei lui Taylor pentru polinoame.* Orice polinom $Q(x)$ de gradul n este determinat de valorile $Q(x_0), Q'(x_1), \dots, Q^{(n)}(x_n)$, unde $x_0, x_1, \dots, x_n$ sînt $n+1$ noduri date, distincte sau nu.

Intr-adevăr este suficient să se scrie polinomul $Q(x)$ sub forma

$$Q(x) = \lambda_0 \frac{x^n}{n!} + \lambda_1 \frac{x^{n-1}}{(n-1)!} + \dots + \lambda_{n-1} \frac{x}{1!} + \lambda_n$$

și să se observe că ecuațiile

$$Q(x_0) = \lambda_0 \frac{x_0^n}{n!} + \lambda_1 \frac{x_0^{n-1}}{(n-1)!} + \dots + \lambda_{n-1} \frac{x_0}{1!} + \lambda_n$$

$$Q'(x_1) = \lambda_0 \frac{x_1^{n-1}}{(n-1)!} + \lambda_1 \frac{x_1^{n-2}}{(n-2)!} + \dots + \lambda_{n-1}.$$

$$Q^n(x_n) = \lambda_0$$

determină coeficienții $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda$ în mod unic.

În particular, polinomul $P_n(x)$ de gradul n care satisface la condițiile

$$(3) \quad P_n(x_0) = 0, P'_n(x_1) = 0, \dots, P_n^{(n-1)}(x_{n-1}) = 0, P_n^{(n)}(x_n) = 1$$

este dat de formula [2]

$$(4) \quad P_n(x) = \int_{x_0}^x ds_1 \int_{x_1}^{s_1} ds_2 \int_{x_2}^{s_2} ds_3 \dots \int_{x_{n-1}}^{s_{n-1}} ds_n$$

Șirul de polinoame $\{P_n(x)\}$, unde $P_0(x) = 1$, este un șir de polinoame linear independente.

Pentru a demonstra aceasta, vom observa că este imposibil să existe constante $C_0, C_1, \dots, C_n$ nu toate nule, astfel ca să avem

$$(5) \quad C_0 P_0(x) + C_1 P_1(x) + \dots + C_n P_n(x) = 0$$

oricare ar fi x .

Făcînd $x = x_0$ și observînd din condițiile (3) că $P_1(x_0) = 0, \dots, P_n(x_0) = 0$ se deduce că $C_0 = 0$. Derivînd, avem

$$C_1 P'_1(x) + C_2 P'_2(x) + \dots + C_n P'_n(x) = 0$$

Făcînd $x = x_1$ și observînd din condițiile (3) că $P'_2(x_1) = 0, \dots, P'_n(x_1) = 0$, pe cînd $P'_1(x_1) = 1$, se deduce că $C_1 = 0$. Se continuă acest procedeu și se arată că toți coeficienții $C_0, C_1, \dots, C_n$ din formula (5) sînt nuli.

Orice polinom $Q(x)$ de gradul n se poate reprezenta în modul următor

$$Q(x) = A_0 P_0(x) + A_1 P_1(x) + \dots + A_n P_n(x)$$

unde $A_0, A_1, \dots, A_n$ sînt constante.

Intr-adevăr polinomul $Q(x)$ este perfect determinat de valorile $Q(x_0), Q'(x_1), \dots, Q^{(n)}(x_n)$. Derivînd polinomul $Q(x)$ și făcînd $x = x_0$, în $Q(x)$, apoi $x = x_1$ în $Q'(x), \dots$, apoi $x = x_n$ în $Q^{(n)}(x)$ se obține

$$A_0 = Q(x_0), A_1 = Q'(x_1), \dots, A_n = Q^{(n)}(x_n)$$

de unde rezultă formula

$$(6) \quad Q(x) = Q(x_0) P_0(x) + Q'(x_1) P_1(x) + \dots + Q^{(n)}(x_n) P_n(x)$$

care generalizează formula lui Taylor pentru polinoame.

Cazuri particulare. ¹⁰. Cînd $x_0 = x_1 = \dots = x_n$ formula (6) se reduce la formula lui Taylor pentru polinoame.

Intr-adevăr, în acest caz din formula (4) se deduce că

$$P'_n(x) = \int_{x_0}^x ds_2 \int_{x_0}^{s_2} ds_3 \dots \int_{x_0}^{s_{n-1}} ds_n$$

adică

$$P'_n(x) = P_{n-1}(x).$$

Această ecuație de recurență, unită cu condițiile

$$P_0(x) = 1, \quad P_n(x_0) = 0,$$

determină pe $P_n(x)$ și anume:

$$P_n(x) = \frac{(x - x_0)^n}{n!}.$$

Formula (6) devine

$$(7) \quad Q(x) = Q(x_0) + \frac{x - x_0}{1!} Q'(x_0) + \dots + \frac{(x - x_0)^n}{n!} Q^n(x_0),$$

adică formula lui Taylor pentru polinoame.

2°. Cînd

$$x_0 = 0, x_1 = b, x_2 = 2b, \dots, x = nb$$

formula (6) se reduce la formula lui Abel (1) pentru polinoame.

Intr-adevăr, din formula (4) se deduce că

$$P'_n(x) = \int_b^x ds_2 \int_{2b}^{s_2} ds_3 \dots \int_{(n-1)b}^{s_{n-1}} ds_n$$

Făcînd schimbarea de variabile

$$s_2 = b + t_1, s_3 = b + t_2, \dots, s_n = b + t_{n-1}$$

formula precedentă devine

$$P'_n(x) = \int_0^{x-b} dt_1 \int_b^{t_1} dt_2 \dots \int_{(n-2)b}^{t_{n-2}} dt_{n-1}$$

și deci putem scrie

$$(8) \quad P'_n(x) = P_{n-1}(x - b).$$

Această ecuație, unită cu

$$(8') \quad P_0(x) = 1, \quad P_n(0) = 0.$$

determină polinoamele $P_n(x)$. Avem $P_1(x) = x$ și acuatiile

$$P'_2(x) = x - b, \quad P_2(0) = 0$$

dau

$$P_2(x) = \frac{(x - b)^2 - b^2}{2!} = \frac{x(x - 2b)}{2!}.$$

Să presupunem că avem

$$(9) \quad P(x) = \frac{x(x - nb)^{n-1}}{n!}$$

ceea ce este adevărat pentru $n = 2$, și să demonstrăm că $P_{n+1}(x)$ este dat de aceeași formulă în care se schimbă n în $n + 1$.

Din formula (8) se deduce că

$$P'_{n+1}(x) = \frac{(x-b)[x-(n+1)b]^{n-1}}{n!}$$

și deci

$$P_{n+1}(x) = \int_0^x \frac{(s-b)[s-(n+1)b]^{n-1}}{n!} ds.$$

Integrând prin părți, se deduce ușor că

$$P_{n+1}(x) = \frac{x[x-(n+1)b]^n}{(n+1)!}$$

ceea ce dovedește că formula (9) este generală.

Formula (6) devine

$$(10) \quad Q(x) = Q(0) + xQ'(b) + \frac{x(x-2b)}{2!} Q''(b) + \dots \\ + \frac{x(x-nb)^{n-1}}{n!} Q^{(n)}(nb).$$

Înlocuind pe x cu a și scriind apoi $Q(a) = \varphi(x+a)$, această formulă devine

$$(10') \quad \varphi(x+a) = \varphi(x) + a\varphi'(x+b) + \frac{a(a-2b)}{2!} \varphi''(x+2b) + \dots \\ + \frac{a(a-nb)^{n-1}}{n!} \varphi^{(n)}(x+nb)$$

care este tocmai formula (1) a lui Abel pentru polinoame.

Formula (10) se reduce la formula (2) când $\varphi(u) = u^n$.

Se pune întrebarea: *ce se întâmplă cu formula (6) când polinomul $Q(x)$ este înlocuit cu o funcție $f(x)$ cu derivate succesive în intervalul $[a, b]$, până la ordinul n , derivata $f^{(n)}(x)$ fiind continuă în acest interval, iar nodurile fiind cuprinse în (a, b) ?*

3. — *Formulă de cuadratură.* În ipotezele de mai sus vom stabili o formulă de cuadratură de forma

$$(11) \quad \int_a^b f(x) dx = A_0 f(x_1) + A_1 f'(x_2) + \dots + A_{n-1} f^{(n-1)}(x_n) + R$$

în care coeficienții $A_0, A_1, \dots, A_{n-1}$ se determină astfel ca restul R să fie nul, când funcția $f(x)$ este înlocuită cu un polinom oarecare de gradul $n-1$, iar $x_1, x_2, \dots, x_n$ fiind noduri distincte din intervalul (a, b) .

Să atașăm la intervalele $[a, x_1], [x_1, x_2], \dots, [x_n, b]$ funcțiile $\varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_{n+1}(x)$ care să fie integrale ale ecuațiilor diferențiale

$$(12) \quad \varphi_1^{(n)}(x) = 1, \varphi_2^{(n)}(x) = 1, \dots, \varphi_{n+1}^{(n)}(x) = 1$$

și care să verifice următoarele condiții la limită:

$$\begin{array}{ll}
\varphi_1(x_1) = \varphi_2(x_1) & \varphi_2(x_2) = \varphi_3(x_2) \\
\varphi'_1(x_1) = \varphi'_2(x_1) & \varphi'_2(x_2) = \varphi'_3(x_2) \\
\vdots & \vdots \\
\varphi_1^{(n-3)}(x_1) = \varphi_2^{(n-3)}(x_1) & \varphi_2^{(n-3)}(x_2) = \varphi_3^{(n-3)}(x_2) \\
\varphi_1^{(n-2)}(x_1) = \varphi_2^{(n-2)}(x_1) & \varphi_2^{(n-1)}(x_2) = \varphi_3^{(n-1)}(x_2) \\
\vdots & \vdots \\
(13) \quad \varphi_{n-1}(x_{n-1}) = \varphi_n(x_{n-1}) & \varphi'_n(x_n) = \varphi'_{n+1}(x_n) \\
\varphi''_{n-1}(x_{n-1}) = \varphi''_n(x_{n-1}) & \varphi''_n(x_n) = \varphi''_{n+1}(x_n) \\
\vdots & \vdots \\
\varphi_{n-1}^{(n-1)}(x_{n-1}) = \varphi_n^{(n-1)}(x_{n-1}) & \varphi_n^{(n-1)}(x_n) = \varphi_{n+1}^{(n-1)}(x_n) \\
\varphi_1(a) = 0, \varphi'_1(a) = 0, \dots, \varphi_1^{(n-1)}(a) = 0
\end{array}$$

$$(13) \quad \varphi_{n+1}(b) = 0, \varphi'_{n+1}(b) = 0, \dots, \varphi_{n+1}^{(n-1)}(b) = 0.$$

Scriind integrala dată sub forma

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^{x_1} \varphi_1^{(n)}(x) f(x) dx + \int_{x_1}^{x_2} \varphi_2^{(n)}(x) f(x) dx + \dots + \int_{x_n}^b \varphi_{n+1}^{(n)}(x) f(x) dx$$

și aplicînd la fiecare integrală din membrul al doilea formula generalizată de integrare prin părți, deducem :

$$\begin{aligned}
\int_a^b f(x) dx &= \left[\varphi_1^{(n-1)}(x) f(x) - \varphi_1^{(n-2)}(x) f'(x) + \dots + (-1)^{n-1} \varphi_1(x) f^{(n-1)}(x) \right]_a^{x_1} \\
&\quad + (-1)^n \int_a^{x_1} \varphi_1(x) f^{(n)}(x) dx \\
&\quad + \left[\varphi_2^{(n-1)}(x) f(x) - \varphi_2^{(n-2)}(x) f'(x) + \dots + (-1)^{n-2} \varphi_2(x) f^{(n-1)}(x) \right]_{x_1}^{x_2} \\
&\quad + (-1)^n \int_{x_1}^{x_2} \varphi_2(x) f^{(n)}(x) dx \\
&\quad + \dots \\
&\quad + \left[\varphi_{n+1}^{(n-1)}(x) f(x) - \varphi_{n+1}^{(n-2)}(x) f'(x) + \dots + (-1)^{n-2} \varphi_{n+1}(x) f^{(n-1)}(x) \right]_{x_n}^b \\
&\quad + (-1)^n \int_{x_n}^b \varphi_{n+1}(x) f^{(n)}(x) dx.
\end{aligned}$$

Ținînd seama de relațiile (13), această formulă se transformă în formula de cuadratură (11), în care

$$\begin{aligned}
A_0 &= \varphi_1^{(n-1)}(x_1) - \varphi_2^{(n-1)}(x_1) \\
A_1 &= -[\varphi_2^{(n-2)}(x_2) - \varphi_2^{(n-2)}(x_2)] \\
&\quad \vdots \\
(14) \quad A_{n-1} &= (-1)^{n-1} [\varphi_n(x_n) - \varphi_{n+1}(x_n)]
\end{aligned}$$

iar restul R este dat de formula

$$(15) \quad R = (-1)^n \int_a^b \varphi(x) f^{(n)}(x) dx,$$

funcția $\varphi(x)$ coincidind cu $\varphi_1(x)$, $\varphi_2(x)$, ..., $\varphi_{n+1}(x)$ în intervalele $[a, x_1]$, $[x_1, x_2]$, ..., $[x_n, b]$.

Determinarea funcțiilor $\varphi_1(x)$, $\varphi_2(x)$, ..., $\varphi_{n+1}(x)$. Ținând seama de condițiile (13) din punctele a , x_1 , x_2 , ..., x_n , avem:

$$(16) \quad \begin{aligned} \varphi_1(x) &= \frac{(x-a)^n}{n!} \\ \varphi_2(x) &= \frac{(x-a)^n}{n!} + \lambda_1 \frac{(x-x_1)^{n-1}}{(n-1)!} \\ \varphi_3(x) &= \frac{(x-a)^n}{n!} + \lambda_1 \frac{(x-x_1)^{n-1}}{(n-1)!} + \lambda_2 \frac{(x-x_2)^{n-2}}{(n-2)!} \\ &\dots \\ \varphi_{n+1}(x) &= \frac{(x-a)^n}{n!} + \lambda_1 \frac{(x-x_1)^{n-1}}{(n-1)!} + \lambda_2 \frac{(x-x_2)^{n-2}}{(n-2)!} \\ &\quad + \dots + \lambda_{n-1} \frac{(x-x_{n-1})^{n-1}}{1!} + \lambda_n \end{aligned}$$

unde $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ sînt constante nedeterminate.

Pe de altă parte, ținînd seama de condițiile (13) din punctul b , avem

$$\varphi_{n+1}(x) = \frac{(x-b)^n}{n!}.$$

Vom avea deci identitatea

$$(17) \quad \frac{(x-b)^n}{n!} = \frac{(x-a)^n}{n!} + \lambda_1 \frac{(x-x_1)^{n-1}}{(n-1)!} + \dots + \lambda_n$$

care determină constantele $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$.

Prin derivări succesive deducem din identitatea (16) că $\varphi(x)$ fiind un polinom oarecare de gradul n , trebuie să avem identitatea

$$\begin{aligned} \varphi(x-b) &= \varphi(x-a) + \lambda_1 \varphi'(x-x_1) + \lambda_2 \varphi''(x-x_2) \\ &\quad + \dots + \lambda_n \varphi^{(n)}(x-x_n). \end{aligned}$$

Făcînd $x = 0$, trebuie să avem

$$\varphi(-b) = \varphi(-a) + \lambda_1 \varphi'(-x_1) + \lambda_2 \varphi''(-x_2) + \dots + \lambda_n \varphi^{(n)}(-x_n).$$

Această formulă coincide cu formula generalizată a lui Taylor (6), în care

$x = -b$, $x_0 = -a$ iar $x_1, x_2, \dots, x_n$ se înlocuiesc cu $-x_1, -x_2, \dots, -x_n$.

Dacă în formula (19) înlocuim pe b cu x , pe a cu x_0 și pe $f(x)$ cu $F'(x)$, atunci formula devine

$$(21) \quad F(x) = F(x_0) P_0(x) + F'(x_1) P_1(x) + \dots + F^{(n)}(x_n) P_n(x) \\ + (-1)^n \int_{x_0}^x \varphi(s) F^{(n+1)}(s) ds$$

Aceasta este generalizarea formulei (6), ea este analoagă cu formula clasică a lui Taylor, cu restul scris sub forma lui *Lagrange*.

4. — *Caz particular al formulei de cuadratură* (19). Să dovedim că dacă nodurile $x_1, x_2, \dots, x_n$ împart intervalul (a, b) în $n+1$ părți egale, atunci restul din formula de cuadratură (19) restă nul și când $f(x)$ este înlocuit cu x^n .

Pentru aceasta este suficient să scriem că condiția de compatibilitate a sistemului, care se obține când se exprimă că restul este nul când în formula (19) se înlocuiește $f(x)$ cu $1, x, \dots, x^n$, este îndeplinită. Vom avea ecuațiile

$$P_1(b) = \int_a^b dx \\ P_1(b) x_1 + P_2(b) = \int_a^b x dx \\ \dots \dots \dots$$

$$P_1(b) x_1^{n-1} + P_2(b) (n-1) x_2^{n-2} + \dots + (n-1)! P_n(b) = \int_a^b x^{n-1} dx$$

$$P_1(b) x_1^n + P_2(b) n x_2^{n-1} + \dots + n! P_n(b) x_n = \int_a^b x^n dx$$

Eliminînd pe $P_1(b), P_2(b), \dots, P_n(b)$, va trebui să demonstrăm că avem

$$\int_a^b T(x) dx = 0$$

unde

$$T(x) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ x_1 & 1 & \dots & 0 & x \\ x_1^2 & 2x_2 & \dots & 0 & x^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_1^{n-1} & (n-1)x_2^{n-2} & \dots & (n-1)! & x^{n-1} \\ x_1^n & nx_2^{n-1} & \dots & n! & x^n \end{vmatrix}$$

Polinomul $T(x)$ satisface la următoarele condiții :

$$T(x_1) = 0, T'(x_2) = 0, \dots, T^{(n-1)}(x_n) = 0, T^{(n)}(x_{n+1}) \neq 0.$$

Nodurile $x_1, x_2, \dots, x_{n+1}$ fiind în progresie aritmetică, s-a arătat că polinomul $T(x)$ se poate pune sub forma

$$T(x) = K(x - x_1)(x - x_1 - nh)^{n-1}$$

unde $h = \frac{b-a}{n+1}$, iar k este un factor numeric.

Trebuie deci să se verifice că

$$\int_a^b (x - x_1)(x - x_1 - nh)^{n-1} dx = \int_a^b (x - x_1)(x - b)^{n-1} dx = 0$$

Integrând prin părți avem

$$\begin{aligned} \int_a^b (x - x_1)(x - b)^{n-1} dx &= \left[\frac{(x - x_1)(x - b)^n}{n} - \frac{(x - b)^{n+1}}{n(n+1)} \right]_a^b \\ &= -\frac{(a - b)^n}{n} \left[a - x_1 - \frac{a - b}{n+1} \right] = 0 \end{aligned}$$

deoarece

$$x_1 = a + \frac{b - a}{n+1}$$

Formula de cudratură (19) se scrie deci, în cazul cînd nodurile $x_1, x_2, \dots, x_n$ împart în părți egale intervalul (a, b) , în modul următor:

$$\begin{aligned} (22) \quad \int_a^b f(x) dx &= P_1(b) f(x_1) + P_2(b) f'(x_2) + \dots + P_n(b) f^{(n-1)}(x_n) \\ &+ \int_a^b \psi(x) f^{(n+1)}(x) dx \end{aligned}$$

Lăsăm pe seama cititorului să determine funcția $\psi(x)$ în același mod cum s-a determinat funcția $\varphi(x)$ din formula (19).

Catedra de ecuații diferențiale
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. N. H. A b e l. *Démonstration d'une expression de laquelle la formule du binome est un cas particulier. Sur les fonctions génératrices et leurs déterminants. Oeuvres*, 1881, I, p. 102, II, p. 67.
2. M. A. E v g r a f o v, Problema interpolării a lui Abel — Gonciarov. Moscova 1954, p. 10

ОДНА ИЗ ФОРМУЛ АБЕЛЯ И ЕЕ ОБОБЩЕНИЕ

(Резюме)

В первой части этой работы доказывается формула (6), которая является обобщением формулы Тейлора для многочленов. Когда $x_0, x_1, \dots, x_n$, формула (6) превращается в формулу (7) Тейлора для многочленов. Когда $x_0 = 0, x_1 = b, \dots, x_n = nb$, формула (6) превращается в формулу (10), из которой исходит формула (10') Абеля.

Во второй части этой работы доказывается формула квадратуры (19), из которой исходит формула (21), которая является обобщением формулы (6) и аналогична с классической формулой Тейлора с остатком, поставленным под формой Лагранжа.

UNE FORMULE D'ABEL ET SA GÉNÉRALISATION

(Résumé)

Dans la première partie de ce travail on démontre la formule (6), qui est une généralisation de la formule de Taylor pour les polynômes. Lorsque $x_0, x_1, \dots, x_n$, la formule (6) se réduit à la formule (7) de Taylor pour les polynômes. Lorsque $x_0 = 0, x_1 = b, \dots, x_n = nb$, la formule (6) se réduit à la formule (10), d'où résulte la formule (10') d'Abel.

Dans la seconde partie du travail on démontre la formule de quadrature (19), d'où résulte la formule (21) qui est une généralisation de la formule (6) et qui est analogue à la formule classique de Taylor avec le reste mis sous la forme de Lagrange.

VARIETĂȚI NEOLONOME PARABOLICE CU ASIMPTOTICE CURBILINII

de

T. MIHĂILESCU

Definite în modul cel mai general în 1926 de G. Vrînceanu, care le-a considerat într-un spațiu cu n dimensiuni, varietățile neolome au fost cercetate și anterior de alți autori în cazul spațiului obișnuit cu 3 dimensiuni.

Astfel, autorul german A. Voss, sub numele de *Punktebenensysteme*, le studiază în 1884 în lucrarea [1] în care se ocupă de elemente de natură proiectivă, definind liniile asimptotice ale varietății ca fiind curbele spațiului al căror plan osculator coincide în fiecare punct regulat al lor cu planul varietății neolome asociat punctului.

Prin fiecare punct dintr-o regiune R a spațiului trec în general două linii asimptotice distincte. Varietățile neolome particulare pentru care prin fiecare punct din R trece o singură linie asimptotică sînt numite *varietăți parabolice*.

Cu privire la aceste varietăți, Voss afirmă că singurele varietăți neolome parabolice sînt varietățile ale căror linii asimptotice sînt linii drepte.

Reluînd studiul proprietăților proiective cu ajutorul metodei reperului mobil, am arătat [2] că această afirmație a autorului german trebuie rectificată, deoarece am stabilit că, în afară de clasa varietăților neolome de tip parabolic cu asimptoticele rectilinii, există o clasă cu mult mai cuprinzătoare de varietăți neolome parabolice cu asimptotice curbilinii, clasă ce depinde de o funcțiune arbitrară de trei argumente.

În prezenta notă dăm un exemplu de varietate neolomă aparținînd ultimei clase.

1. Să considerăm spațiul euclidian obișnuit raportat la familia de repere mobile ale grupului metric.

Un element al acestei familii este format de un punct M din spațiu și de un sistem de trei vectori unitari ortogonali $\vec{I}_1, \vec{I}_2, \vec{I}_3$, avînd originea comună în punctul M .

Deplasarea infinitezimală a unui reper mobil, care depinde de 6 parametri, este dată de formulele :

$$(1) \quad \begin{aligned} d\vec{M} &= \omega_i \vec{I}_i \\ d\vec{I}_1 &= \omega_{ik} \vec{I}_k \end{aligned} \quad \left(\begin{aligned} \omega_{ik} + \omega_{ki} &= 0 \\ i, k &= 1, 2, 3 \end{aligned} \right).$$

În (1) se înțelege operația de însumare în raport cu un indice, care, într-un monom, apare de două ori pe lângă simboluri diferite.

Formele $Pfaff \omega_i$, ω_{ik} sînt 6 forme liniar independente în raport cu diferențialele celor 6 parametri de care depinde reperul.

În special formele ω_i depind numai de cei trei parametri de poziție ai punctului M , originea reperului.

Toate aceste forme, componentele deplasării infinitezimale ale reperului, verifică ecuațiile de structură ale grupului metric

$$(2) \quad \begin{aligned} D\omega_i &= [\omega_{ik}, \omega_k] \\ D\omega_{ik} &= [\omega_{ik}, \omega_{hk}] \end{aligned} \quad (i, h, k = 1, 2, 3)$$

simbolul D indicînd diferențiala exterioară a unei forme $Pfaff$.

Fie dată o congruență arbitrară Γ , formată din curbele integrale ale unui sistem diferențial obișnuit de forma

$$(3) \quad \frac{dx^1}{X^1} = \frac{dx^2}{X^2} = \frac{dx^3}{X^3}$$

x^i sînt coordonatele curbilinii generale ale unui punct M din regiunea R , iar X^i (x^1, x^2, x^3) sînt componentele unui cîmp vectorial contravariant ($i = 1, 2, 3$).

În general, dacă reperul mobil corespunzător unui punct M din regiunea R este determinat odată ce se cunosc parametrii de poziție ai punctului M , formele ω_{ik} depind numai de acești parametri pe care îi vom numi *parametri principali* — deci se exprimă liniar în raport cu ω_i :

$$(4) \quad \begin{aligned} \omega_{ih} &= a_{ihk} \omega_k & i \neq h &= 1, 2, 3, \\ a_{ihk} &= a_{hik} & k &= 1, 2, 3. \end{aligned}$$

Congruența dată (3) permite o astfel de determinare de reper, dacă asociem fiecărui punct M reperul Frenet asociat curbei congruenței Γ , care trece prin M , vectorii $\vec{I}_1, \vec{I}_2, \vec{I}_3$, fiind respectiv vectorii unitari ai tangentei, normalei principale și binormalei în M .

Într-o deplasare a originii de-a lungul curbei congruenței Γ , trebuie să avem:

$$\vec{dM} = \omega_1 \vec{I}_1$$

deci diferențialele parametrilor principali trebuie să verifice sistemul Pfaff

$$(5) \quad \omega_2 = 0, \quad \omega_3 = 0$$

care de fapt este sistemul (3).

Ecuațiile (1) trebuie să se reducă la ecuațiile lui Frenet

$$(6) \quad \begin{aligned} \vec{dM} &= ds \vec{I}_1 \\ d\vec{I}_1 &= \rho ds \vec{I}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overrightarrow{dI_2} &= -\rho \, ds \, \overrightarrow{I_1} + \tau \, ds \, \overrightarrow{I_3} \\ \overrightarrow{dI_3} &= -\tau \, ds \, \overrightarrow{I_2}\end{aligned}$$

ds fiind elementul liniar, iar ρ și τ respectiv curbura și torsiunea în M .

Rezultă că în relațiile (4) avem

$$(7) \quad a_{131} = 0, \quad a_{121} = \rho, \quad a_{231} = \tau.$$

Punctul M și planul osculator în acest punct la curba congruenței Γ ce trece prin el formează un element de varietate neolonomă V_3^2 .

Liniile asimptotice ale acestei V_3^2 sînt curbele integrale ale sistemului diferențial obișnuit

$$\omega_1 \omega_{13} + \omega_2 \omega_{23} = 0, \quad \omega_3 = 0$$

adică

$$(8) \quad \begin{cases} (a_{132} + a_{231}) \omega_1 \omega_2 + a_{232} \omega_2^2 = 0. \\ \omega_3 = 0 \end{cases}$$

Una din congruențele de linii asimptotice este congruența Γ însăși după cum era evident, a doua congruență Γ_1 este dată de sistemul

$$(9) \quad \begin{aligned} (a_{132} + a_{231}) \omega_1 + a_{232} \omega_2 &= 0 \\ \omega_3 &= 0 \end{aligned}$$

și formează o transformată asimptotică a congruenței Γ .

Să calculăm torsiunea τ_1 a curbei congruenței Γ_1 ce trece prin M . De-a lungul curbei Γ_1 avem

$$\begin{aligned}(10) \quad \overrightarrow{dM} &= \overrightarrow{\omega_1 I_1} - \frac{a_{132} + a_{231}}{a_{232}} \overrightarrow{\omega_1 I_2} = \\ &= \frac{\omega_1}{a_{232}} \left[a_{232} \overrightarrow{I_1} - (a_{132} + a_{231}) \overrightarrow{I_2} \right]\end{aligned}$$

deci

$$(11) \quad ds_1^2 = \frac{(a_{132} + a_{231})^2 + a_{232}^2}{a_{232}^2},$$

iar vectorii unitari ai tangentei și normalei principale sînt:

$$\begin{aligned}(12) \quad \overrightarrow{J_1} &= \frac{1}{\sqrt{(a_{132} + a_{231})^2 + a_{232}^2}} \left[a_{232} \overrightarrow{I_1} - (a_{132} + a_{231}) \overrightarrow{I_2} \right] \\ \overrightarrow{J_2} &= \frac{1}{\sqrt{(a_{132} + a_{231})^2 + a_{232}^2}} \left[(a_{132} + a_{231}) \overrightarrow{I_1} + a_{232} \overrightarrow{I_2} \right].\end{aligned}$$

Din compararea relațiilor

$$\begin{aligned}
 \vec{d}J_3 &= -\tau_1 ds_1 \vec{J}_2 = \\
 &= -\frac{\tau_1 ds_1}{\sqrt{(a_{132} + a_{231})^2 + a_{232}^2}} \left[(a_{132} + a_{231}) \vec{I}_1 + a_{232} \vec{I}_2 \right] \\
 \vec{d}J_3 &= \vec{d}I_3 = -\omega_{13} \vec{I}_1 - \omega_{23} \vec{I}_2 = \\
 &= -a_{132} \omega_2 \vec{I}_1 - (a_{231} \omega_1 + a_{232} \omega_2) \vec{I}_2 \\
 &= \frac{a_{132}}{a_{232}} \omega_1 \left[(a_{132} + a_{231}) \vec{I}_1 + a_{232} \vec{I}_2 \right]
 \end{aligned}$$

rezultă

$$(13) \quad \tau_1 = -a_{132}.$$

2. Să considerăm cazul particular în care congruența Γ este o congruență de normale.

În acest caz varietatea $(MI_2 I_3)$, formată de un punct M și de planul normal $(\vec{I}_2, \vec{I}_3)$ al curbei congruenței Γ ce trece prin acest punct, este o varietate olonomă, definită de ecuația Pfaff complet integrabilă :

$$(14) \quad a_1 = 0,$$

Din :

$$\begin{aligned}
 D\omega_1 &= [\omega_{12} \omega_2] + [\omega_{13} \omega_3] \\
 &= a_{121} [\omega_1 \omega_2] + (a_{132} - a_{123}) [\omega_2 \omega_3]
 \end{aligned}$$

și din :

$$[\omega_1 D\omega_1] = (a_{132} - a_{123}) [\omega_1 \omega_2 \omega_3]$$

se deduce condiția de integrabilitate completă a ecuației (14)

$$(15) \quad a_{132} - a_{123} = 0.$$

Congruenței date i se mai poate asocia încă o varietate neolonomă $(\vec{MI}_1 \vec{I}_3)$ formată cu planele rectificante $(\vec{I}_1 \vec{I}_3)$ ale curbelor sale, varietate a cărei ecuație este

$$(16) \quad \omega_2 = 0.$$

Să presupunem că, în afară de varietatea formată cu planele normale, și varietatea $(\vec{MI}_1 \vec{I}_3)$ este olonomă. În același mod ca mai sus rezultă că în acest caz, coeficienții a_{ihk} verifică relația

$$(17) \quad a_{213} - a_{231} = 0,$$

Planele rectificante $(\vec{MI}_1 \vec{I}_3)$ sînt planele tangente ale unei familii de suprafețe cu un parametru, iar curbele congruenței Γ sînt linii geodezice

pe suprafețele acestei familii, deoarece normala principală a unei curbe a congruenței într-un punct M este normală și la suprafața familiei (16) care trece prin acest punct.

O congruență Γ , care este în același timp și congruență de normale și congruență de geodezice pe o familie de suprafețe, determină prin planele osculatoare ale curbelor sale o varietate neolonomă de tip parabolic cu asimptotice curbilinii.

În adevăr din relațiile (15) și (17) rezultă

$$(18) \quad a_{132} + a_{231} = 0$$

și sistemul diferențial (8) se reduce la sistemul

$$(19) \quad \omega_2^2 = 0, \quad \omega_3 = 0.$$

Iar varietatea $(\vec{MI}_1\vec{I}_2)$ formată de punctele M și de planele osculatoare $(\vec{I}_1, \vec{I}_2)$, a cărei ecuație este deci

$$(20) \quad \omega_3 = 0$$

nu este olonomă, deoarece din ecuația

$$\begin{aligned} D\omega_3 &= [\omega_1 \omega_{13}] + [\omega_2 \omega_{23}] \\ &= [a_{133} \omega_1 + a_{333} \omega_2, \omega_3] + (a_{132} - a_{231}) [\omega_1, \omega_2] \end{aligned}$$

rezultă

$$[\omega_3, D\omega_3] = (a_{123} - a_{231}) [\omega_1, \omega_2, \omega_3].$$

Dar condițiile (15) și (17) care exprimă olonomia celor două varietăți $(\vec{MI}_2\vec{I}_3)$, $(\vec{MI}_1\vec{I}_3)$ nu au drept consecință relația

$$(21) \quad a_{123} - a_{231} = 0;$$

urmează deci, că ecuația (20) nu este complet integrabilă; așadar, varietatea $(\vec{MI}_1\vec{I}_2)$ este o varietate neolonomă.

Din (7) și (13) rezultă că invariantii ρ și τ sînt diferiți de zero, deci curbele congruenței Γ nu sînt nici linii drepte și nici curbe plane.

Dacă Γ este o congruență de curbe plane, din (7), (13) și (15) rezultă

$$a_{123} = a_{132} = 0,$$

iar din (17)

$$a_{123} = a_{231} = 0,$$

iar condiția (21) este îndeplinită și $(M \vec{I}_1 \vec{I}_2)$ este olonomă.

3. Sistemul (4) devine

$$(22) \quad \begin{aligned} \omega_{12} &= a_{121} \omega_1 + a_{122} \omega_2 + a_{123} \omega_3 \\ \omega_{13} &= a_{123} \omega_2 + a_{133} \omega_3 \\ \omega_{23} &= -a_{123} \omega_1 + a_{232} \omega_2 + a_{233} \omega_3 \end{aligned}$$

și admite sistemul exterior asociat

$$\begin{aligned}
 (23) \quad & [da_{121} \omega_1] + [da_{122} \omega_2] + [da_{123} \omega_3] + \alpha_1 [\omega_2 \omega_3] + \alpha_2 [\omega_3 \omega_1] + \\
 & + \alpha_3 [\omega_1 \omega_2] = 0 \\
 & [da_{123} \omega_2] + [da_{133} \omega_3] + \beta_1 [\omega_2 \omega_3] + \beta_2 [\omega_3 \omega_1] + \beta_3 [\omega_1 \omega_2] = 0 \\
 & - [da_{123} \omega_1] + [da_{232} \omega_2] + [da_{233} \omega_3] + \gamma_1 [\omega_2 \omega_3] + \gamma_2 [\omega_3 \omega_1] + \gamma_3 [\omega_1 \omega_2] = 0
 \end{aligned}$$

$\alpha_i, \beta_i, \gamma_i$, fiind funcțiuni de coeficienții a_{ihk} ale căror expresii nu le mai transcriem.

Numerele caracteristice ale sistemului $P/a//$ (22) sînt

$$s_1 = 3, \quad s_2 = 3,$$

ar rezolvarea cea mai generală a sistemului exterior (23) în raport cu ormele da_{ihk} dă ecuațiile

$$\begin{aligned}
 (24) \quad & da_{121} = A_1 \omega_1 + A_2 \omega_2 \\
 & da_{122} = A_2 \omega_1 + A_3 \omega_2 + A_4 \omega_3 \\
 & da_{123} = A_4 \omega_2 + A_5 \omega_3 \\
 & da_{133} = A_5 \omega_2 + A_6 \omega_3 \\
 & da_{232} = -A_4 \omega_1 + A_7 \omega_2 + A_8 \omega_3 \\
 & da_{233} = -A_5 \omega_1 + A_8 \omega_2 + A_9 \omega_3.
 \end{aligned}$$

care prelungesc sistemul (22) și introduc 9 coeficienți arbitrari.

Sistemul (22) este în involuție și soluția cea mai generală depinde de trei funcțiuni arbitrare de două argumente.

4. Ecuațiile

$$\omega_1 = 0, \quad \omega_2 = 0$$

sînt complet integrabile, deci avem

$$(25) \quad \omega_1 = a_1 du_1, \quad \omega_2 = a_2 du_2,$$

a_1, a_2, u_1, u_2 fiind funcțiuni de parametrii principali.

Ecuația

$$u_1 = \text{const}$$

reprezintă suprafețele ortogonale curbelor congruenței Γ , iar ecuația

$$u_2 = \text{const.}$$

este ecuația suprafețelor pe care curbele Γ sînt geodezice.

Elementul liniar al spațiului este

$$(26) \quad ds^2 = a_1^2 du_1^2 + a_2^2 du_2^2 + \omega_3^2,$$

iar pentru curbele varietății neolome parabolice căutate avem :

$$(27) \quad ds^2 = a_1^2 du_1^2 + a_2^2 du_2^2, \quad \omega_3 = 0.$$

Clasa de varietăți neolome de tip parabolic cu asimptotice curbilini a fost definită prin proprietăți caracteristice de natură metrică.

Transformatele lor proiective sînt tot varietăți neolonome de tip parabolic cu asimptotice curbilinii și au același grad de generalitate.

Catedra de geometrie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Voss, A., *Zur Theorie der allgemeinen Punktebenensysteme. Mathematische Annalen* B. 23, 1884, p. 45—81.
2. Mihailescu, T., *Sur les variétés non holonomes paraboliques. Bull. Math. Soc. Roum. Sc.* 45 (1,2), 1943, p. 139—155.

ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ НЕОЛОГОМНЫЕ МНОГООБРАЗИЯ С АСИМПТОТИЧЕСКИМИ КРИВЫМИ

(Резюме)

Во [2] доказано существование неолономных многообразий y_3^2 параболического типа с криволинейными асимптотиками. В дополнение этого результата автор рассматривает в обыкновенной евклидовой плоскости конгруенцию Γ кривых, являющихся ортогональными траекториями семейства поверхностей и одновременно и геодезическими линиями на поверхности другого семейства.

Неолономные многообразия, элементы которых образованы из одной точки и соприкасающейся плоскости кривой конгруентности Γ , которая проходит через эту точку, являются многообразиями параболического типа с криволинейными асимптотиками.

Проективно преобразованные эти конгруенции Γ образуют класс y_3^2 параболического типа с криволинейным асимптотиками — этот класс зависит от трех любых функций двух аргументов.

VARIÉTÉS NON HOLONOMES PARABOLIQUES À LIGNES ASYMPTOTIQUES CURVILIGNES

(Résumé)

Dans [2] l'auteur démontre l'existence des variétés non holonomes V_3^2 de type parabolique avec des lignes asymptotiques curvilignes. Il complète ce résultat en considérant dans l'espace euclidien ordinaire une congruence Γ de courbes, qui sont les trajectoires orthogonales d'une famille de surfaces et, en même temps, des lignes géodésiques sur les surfaces d'une autre famille.

La variété non holonome dont les éléments sont formés par un point et par le plan osculateur de la courbe de la congruence Γ , qui contient le point, est une variété de type parabolique avec des lignes asymptotiques curvilignes.

Les transformées projectives de ces congruences Γ forment une classe de V_3^2 paraboliques avec des asymptotiques curvilignes, classe qui dépend de trois fonctions arbitraires de deux arguments.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

PROPRIETĂȚI ALE MULȚIMILOR DE FUNCȚII INTERPOLATOARE

DE

E. MOLDOVAN

1. — Să notăm cu F o mulțime de funcții reale, de o variabilă reală, definite pe un interval finit și închis $[a, b]$ și continue în acest interval. Spunem despre mulțimea F că este de tipul $I_n [a, b]$, dacă ea posedă următoarele proprietăți :

oricare ar fi punctele distincte ale intervalului $[a, b]$

$$(1) \quad x_1, x_2, \dots, x_n$$

și oricare ar fi numerele

$$(2) \quad y_1, y_2, \dots, y_n$$

există în F o funcție și una singură $\varphi(x)$, care satisface condițiile

$$(3) \quad \varphi(x_i) = y_i, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

Funcția $\varphi(x) \in F$, care satisface condițiile (3), o vom nota în cele ce urmează prin simbolul $L(x_1, x_2, \dots, x_n; y | x)$ sau, pentru a pune în evidență faptul că numerele (2) sînt valori ale unei funcții date $f(x)$ pe punctele (1), vom folosi notația $L(x_1, x_2, \dots, x_n; f | x)$.

Mulțimile de tip $I_n [a, b]$ au intervenit sub această formă generală în lucrările lui L. Tornheim [3] și M. I. Morosov [1]. L. Tornheim numește mulțime cu n parametri o mulțime F , pe care noi o numim aici de tip $I_n [a, b]$. M. I. Morozov numește mulțime de funcții interpolatoare o mulțime M , care se obține dintr-o funcție $F(x; \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ de variabila reală x și de n parametri reali $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, dînd parametrilor toate valorile posibile. Pentru aceasta el presupune despre funcția $F(x; \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ că este continuă în raport cu ansamblul variabilelor sale într-un anumit domeniu :

$$(4) \quad G: a \leq x \leq b, -\infty < \beta_i \leq \alpha_i \leq \gamma_i, +\infty, i = 1, 2, \dots, n.$$

De asemenea, se face ipoteza că pentru un sistem oarecare de puncte (1) și un sistem de numere arbitrare (2) sistemul de ecuații

$$(5) \quad F(x_i; \alpha_1, \dots, \alpha_n) = y_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

cu necunoscutele $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, are o soluție și una singură.

2. — Incepem (*) prin a demonstra că definiția mulțimii cu n parametri dată de L. Tornheim și definiția mulțimii interpolatoare dată de M. I. Morozov sînt echivalente, dacă în (4) nu se face restricția ca β și γ să fie finiți.

Pentru demonstrație e suficient să arătăm că orice mulțime cu n parametri, în sensul lui L. Tornheim, se obține dintr-o funcție $F(x; \alpha_1, \dots, \alpha_n)$, care are proprietățile din definiția lui M. I. Morozov, dînd parametrilor α_i toate valorile posibile. De aici va rezulta imediat echivalența celor două definiții, pentru că orice mulțime interpolatoare în sensul lui Morozov este, evident, o mulțime cu n parametri, în sensul lui L. Tornheim.

Fie dată mulțimea F cu n parametri, în sensul lui Tornheim, în intervalul $[a, b]$. Să fixăm în intervalul $[a, b]$ punctele distincte (1). Pentru fiecare sistem de ordonate (2) pe punctele (1) corespunde cîte o funcție și una singură a mulțimii F . De asemenea, fiecărei funcții din F îi corespunde un sistem bine determinat de ordonate pe punctele (1). Prin urmare, în felul acesta se stabilește o corespondență biunivocă între mulțimea F și mulțimea P a tuturor sistemelor de cîte n ordonate corespunzătoare punctelor (1), pe care le notăm $a(x_1), a(x_2), \dots, a(x_n)$. Astfel, o funcție $\varphi(x) \in F$ este în același timp o anumită funcție $H[a(x_1), a(x_2), \dots, a(x_n)]$. Valoarea într-un punct $x \in [a, b]$ a funcției $\varphi(x) \in F$ este determinată de alegerea punctului x și de funcția corespunzătoare $H[a(x_1), a(x_2), \dots, a(x_n)]$. Să considerăm acum mulțimea G , ale cărei elemente sînt complexe de cîte $n + 1$ numere $(x; a(x_1), a(x_2), \dots, a(x_n))$, unde componenta x parcurge intervalul $[a, b]$, iar sistemul de componente $a(x_1), a(x_2), \dots, a(x_n)$ parcurge mulțimea P_n .

Correspondența dintre mulțimea P_n și mulțimea F definește o funcție $\psi(x; a(x_1), \dots, a(x_n))$ pe mulțimea G . Această funcție satisface condițiile din definiția lui Morozov. Într-adevăr, dacă se dau n puncte distincte

$$(6) \quad x'_1, x'_2, \dots, x'_n$$

în intervalul $[a, b]$ și n numere oarecare

$$(7) \quad y_1, y_2, \dots, y_n$$

în mulțimea F există o funcție, și una singură, care pe punctele (6) ia valorile respective (7). Acestei funcții îi corespunde un sistem bine determinat de ordonate $a(x_1), a(x_2), \dots, a(x_n)$, pe punctele (1). Prin urmare, sistemul de ecuații

$$(8) \quad \psi(x_i; a(x_1), a(x_2), \dots, a(x_n)) = y_i, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

cu necunoscutele $a(x_1), a(x_2), \dots, a(x_n)$, are o soluție și una singură.

Trebuie să mai arătăm că funcția $\psi(x; a(x_1), a(x_2), \dots, a(x_n))$ este continuă în raport cu ansamblul variabilelor sale. Ne bazăm pe următoarea teoremă:

(*) Problema acestei echivalențe a fost ridicată de Prof. Tiberiu Popoviciu în cadrul unui seminar de referate al Secției de Matematică din Cluj, cu ocazia expunerii memoriului lui L. Tornheim [3] de către autorul prezentei lucrări.

Teorema 1. Dacă șirurile de numere $x_1^{(i)}, x_2^{(i)}, \dots, x_n^{(i)}$ și $y_1^{(i)}, y_2^{(i)}, \dots, y_n^{(i)}$ tind respectiv către $x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*$ și $y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*$, când $i \rightarrow \infty$, atunci șirul de funcții $L(x_1^{(i)}, x_2^{(i)}, \dots, x_n^{(i)}; y^{(i)} | x)$ tinde uniform către funcția $L(x_1^*, x_1^*, \dots, x_n^*; y^* | x)$. Aici se presupune că $x_i^{(k)} \neq x_j^{(k)}$ dacă $i \neq j$, și că toate punctele $x_i^{(k)}$ aparțin intervalului $[a, b]$.

Teorema e semnalată în lucrarea lui Morozov [1] și este pe larg tratată și în lucrarea lui Tornheim [3].

În baza acestei teoreme și a continuității funcțiilor din F rezultă imediat că

$\psi(x^{(i)}; a(x_1^{(i)}), a(x_2^{(i)}), \dots, a(x_n^{(i)})) \rightarrow \psi(x_0; a(x_{11}^{(0)}), \dots, a(x_n^{(0)}))$, când șirul de puncte $(x^{(i)}; a(x_1^{(i)}), a(x_2^{(i)}), \dots, a(x_n^{(i)}))$ din G tinde către punctul $(x_0, a(x_{11}^{(0)}), a(x_2^{(0)}), \dots, a(x_n^{(0)}))$. În G metrica este cea euclidiană.

3. — Să notăm cu L o mulțime liniară de funcții continue în intervalul $[a, b]$. Aici prin liniaritate înțelegem că L este un grup comutativ față de operația de adunare obișnuită și este definită operația de înmulțire a unui element din L cu un număr real, această operație de înmulțire fiind supusă la legile obișnuite din definiția spațiului liniar. Spunem că funcțiile $l_1(x), l_2(x), \dots, l_n(x)$, din L , liniar independente, formează o bază în L , dacă orice funcție $\varphi(x) \in L$ se poate pune sub forma

$$(9) \quad \varphi(x) = p_1 l_1(x) + p_2 l_2(x) + \dots + p_n l_n(x)$$

unde $p_1, p_2, \dots, p_n$ sînt numere reale.

Spunem că funcțiile $l_1(x), l_2(x), \dots, l_n(x)$ formează o bază interpolatoare de ordinul n în L , dacă ele formează o bază și dacă orice combinație liniară a lor de forma (9) se anulează în cel mult $n-1$ puncte distincte ale intervalului $[a, b]$. O bază nu este în general o bază interpolatoare. De exemplu, funcțiile

$$1, \cos x, \sin x, \cos 2x, \sin 2x, \dots, \cos nx, \sin nx,$$

formează o bază în mulțimea T_n a polinoamelor trigonometrice de ordinul n oricare ar fi intervalul $[a, b]$, dar nu formează o bază interpolatoare dacă $b - a > 2\pi$.

Teorema 2. Pentru ca mulțimea liniară L să aibă o baza interpolatoare de ordinul n este necesar și suficient ca L să fie de tipul $I_n[a, b]$.

Demonstrația necesității condiției din teoremă e imediată.

Intr-adevăr, dacă orice funcție $\varphi(x) \in L$ este de forma (9), unde $l_1(x), l_2(x), \dots, l_n(x)$ formează o bază interpolatoare de ordinul n în L , atunci L este o mulțime de tipul $I_n[a, b]$, pentru că determinantul

$$D = \begin{vmatrix} l_1(x_1) & l_2(x_1) & \dots & l_n(x_1) \\ l_1(x_2) & l_2(x_2) & \dots & l_n(x_2) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ l_1(x_n) & l_2(x_n) & \dots & l_n(x_n) \end{vmatrix}$$

este diferit de zero, oricare ar fi punctele distincte $x_1, x_2, \dots, x_n$ din $[a, b]$, și aceasta asigură existența și unicitatea funcției $\varphi(x) \in L$, care în punctele

Din (12) rezultă că

$$(13) \quad l_i(x) = \frac{D_i}{V}$$

unde

$$(14) \quad D_i = \begin{vmatrix} f_1(x_1) & \dots & f_1(x_{i-1}) & f_1(x) & f_1(x_{i+2}) & \dots & f_1(x_n) \\ f_2(x_1) & \dots & f_2(x_{i-1}) & f_2(x) & f_2(x_{i+1}) & \dots & f_2(x_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_n(x_1) & \dots & f_n(x_{i-1}) & f_n(x) & f_n(x_{i+1}) & \dots & f_n(x_n) \end{vmatrix}$$

O funcție oarecare $g(x) \in L$ se poate deci exprima sub forma

$$(15) \quad g(x) = \sum_{i=1}^n g(x_i) \frac{D_i}{V}$$

de unde rezultă imediat că funcțiile $f_n(x)$, $i = 1, 2, \dots, n$ formează chiar o bază interpolatoare.

Consecință. Într-o mulțime liniară L de tipul $I_n[a, b]$ orice bază este o bază interpolatoare de ordinul n .

Observație. Din faptul că determinantul

$$A = \begin{vmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{n1} & \alpha_{n2} & \dots & \alpha_{nn} \end{vmatrix}$$

este diferit de zero rezultă, întotdeauna, că oricare ar fi sistemul de puncte distincte $x'_1, x'_2, \dots, x'_n$, pentru funcțiile definite prin (10), referitoare la un sistem oarecare de puncte distincte $x_1, x_2, \dots, x_n$, determinantul

$$V^* = \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} l_i(x'_2) & \sum_{i=1}^n \alpha_{2i} l_i(x'_1) & \dots & \sum_{i=2}^n \alpha_{ni} l_i(x'_1) \\ \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} l_i(x'_2) & \sum_{i=1}^n \alpha_{2i} l_i(x'_2) & \dots & \sum_{i=1}^n \alpha_{ni} l_i(x'_1) \\ \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} l_i(x'_n) & \sum_{i=1}^n \alpha_{2i} l_i(x'_n) & \dots & \sum_{i=1}^n \alpha_{ni} l_i(x'_n) \end{vmatrix}$$

este diferit de zero. Aceasta se poate observa și direct, scriind determinantul V^* sub forma unei sume de n^n determinanți, dintre care singurul diferit de zero este

$$V_1^* = \begin{vmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{21} & \dots & \alpha_{n1} \\ \alpha_{12} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{1n} & \alpha_{2n} & \dots & \alpha_{nn} \end{vmatrix} l_1(x'_1) l_2(x'_2) \dots l_n(x'_n)$$

unde produsul $l_1(x'_1) \cdot l_2(x'_2) \cdot \dots \cdot l_n(x'_n)$ se poate presupune diferit de zero, pentru că dacă vreun factor al său se anulează, o simplă schimbare a liniilor

determinantului ne conduce la rezultatul dorit. Această observație se bazează pe faptul că într-un același punct x_i se pot anula numai $n-1$ dintre funcțiile $l_i(x)$.

Teorema 4. Pentru ca o mulțime F de tipul $I_n[a, b]$ să fie liniară este necesar și suficient ca suma a două funcții $f_1, f_2 \in F$ să aparțină întotdeauna lui F .

Această teoremă sub o formă echivalentă este enunțată în [3], dar demonstrația dată nu e completă.

Necesitatea condiției rezultă imediat pe baza definiției mulțimii liniare. Demonstrația suficienței condiției din teoremă se bazează pe posibilitatea de a stabili o corespondență biunivocă între mulțimea F și mulțimea P_n , semnalată la punctul 2. Mulțimea P_n este de fapt mulțimea vectorilor cu n componente. Un element oarecare al acestei mulțimi îl notăm acum prin $v = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Definind suma a două elemente $v = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ și $u = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ prin

$$v + u = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, \dots, a_n + b_n)$$

produsul cu un număr real α prin

$$\alpha V = (\alpha a_1, \alpha a_2, \dots, \alpha a_n)$$

sînt verificate toate axiomele spațiului liniar. P_n devine un spațiu liniar normat, dacă definim norma unui element $v = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ prin

$$(16) \quad ||V|| = \sup_i |a_i|$$

Notăm acest spațiu liniar normat cu P_n . În P_n înțelegem, prin distanța a două elemente v și u , numărul

$$(17) \quad \rho(v, u) = \sup_i |a_i - b_i|$$

Să facem ipoteza că în mulțimea F , presupusă de tipul $I_n[a, b]$, este îndeplinită condiția din teoremă. Corespondența biunivocă (*) dintre F și P_n definește un operator $A[v]$ cu următoarele proprietăți:

1^o. $A[v]$ are ca domeniu de definiție pe P_n și ca domeniu al valorilor pe F ;

2^o. $A[v + u] = A[v] + A[u]$;

3^o. Pe baza teoremei 1, $A[v]$ este un operator continuu. Dacă $\{v_n\}$ este un șir de vectori din P_n care tinde către vectorul v ,

$$(18) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} v_n = v$$

atunci și

$$(19) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} A[v_n] = A[v]$$

În (18) convergența se înțelege în sensul metricei (17), iar în (19) convergența e convergența uniformă a funcțiilor definite în $[a, b]$.

(*) După cum s-a văzut la punctul 2, pentru fiecare mod de a fixa n puncte distincte $x_1, x_2, \dots, x_n$ în $[a, b]$, se poate stabili o asemenea corespondență: $A[(a_1, a_2, \dots, a_n)] = f(x)$, unde $f(x_i) = a_i$, $i = 1, 2, \dots, n$, $f(x)$ fiind o funcție din F .

Din 2^o și 3^o rezultă că operatorul $A[v]$ este și omogen. Prin urmare, F și P_n sînt izomorfe. Acest izomorfism se referă atît la grupul aditiv din P_n , cît și la operația de înmulțire a unui element din P_n cu un număr real. Pe baza acestui izomorfism, F este o mulțime liniară. Teorema este demonstrată astfel.

Pe baza teoremei 2, în ipotezele teoremei 4, în F există o bază interpolatoare de ordinul n .

4. — Fie F o mulțime de tipul $I_n[a, b]$. Introducem notația

$$(20) \quad F(x_{n+1}) - L(x_1, x_2, \dots, x_n; f | x_{n+1}) = D[x_1, x_2, \dots, x_{n+1}; f]$$

În felul acesta, prin (20), fixînd punctele $x_1, x_2, \dots, x_{n+1}$ se definește o funcțională pe mulțimea funcțiilor definite pe punctele $x_1, x_2, \dots, x_{n+1}$.

Teorema 5. $D[x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}; f]$ este o funcțională continuă de argumentul f .

Demonstrația e imediată, pe baza teoremei 1. Șirurile de puncte $\{x_k^{(i)}\}_{i=1}^{\infty}$, $k = 1, 2, \dots, n$, se reduc la cîte un singur punct x_k , $k = 1, 2, \dots, n$. Numerele $J_k^{(i)}$ sînt valorile pe care un șir de funcții $\{f_i(x)\}_{i=1}^{\infty}$ le ia în aceste puncte, adică

$$f_i(x_k) = J_k^{(i)}, \quad k = 1, 2, \dots, n; \quad i = 1, 2, \dots$$

Dacă șirul de funcții $f_i(x)$ converge uniform în $[a, b]$ către funcția $f(x)$, pe baza teoremei 1, și șirul de funcții $L(x_1, x_2, \dots, x_n; f | x)$ converge uniform către funcția $L(x_1, x_2, \dots, x_n; f | x)$. Avem, prin urmare, punctul x_{n+1} rămânînd fixat,

$$\lim_{i \rightarrow \infty} D[x_1, x_2, \dots, x_{n+1}, f_i] = D[x_1, x_2, \dots, x_{n+1}, f]$$

în ipotezele de convergență făcute mai sus asupra șirului $\{f_i(x)\}_{i=1}^{\infty}$.

Teorema 6. Dacă F este o mulțime liniară de tipul $I_n[a, b]$ atunci $D[x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}; f]$ este o funcțională liniară (aditivă, omogenă și continuă) de argumentul f .

Demonstrația e imediată pe baza teoremei 4.

Teorema 7. Funcționala $D[x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, f]$ este continuă în raport cu grupul de argumente $x_1, x_2, \dots, x_n$ pentru orice $x_{n+1} \in [a, b]$ fixat și dacă $f(x)$ este o funcție continuă în $[a, b]$.

Demonstrația rezultă pe baza teoremei 1.

5. — Dacă F este o mulțime de tipul $I_n[a, b]$, cu ajutorul funcționalei (20) se poate introduce noțiunea de convexitate față de mulțimea F (a se vedea [4]). Funcția $f(x)$ definită pe punctele

$$(21) \quad x_1 < x_2 < \dots < x_n < x_{n+1}$$

o numim convexă sau concavă, după cum

$$(22) \quad D[x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, f] > \text{sau} < 0.$$

Dacă

$$D[x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, f] = 0$$

atunci pe punctele (21) $f(x)$ se confundă cu $L(x_1, x_2, \dots, x_n; f | x)$.

Funcția $f(x)$, definită pe o mulțime E_m de m puncte, $m \geq n + 1$, este convexă, neconcavă, neconvexă sau concavă pe E_m , după cum

$$(22') \quad D[x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}; f] >, \geq, \leq, < 0$$

pe orice sistem de puncte (21) ale lui E_m .

Aceiași definiție o păstrăm pentru cazul cînd în loc de E considerăm intervalul $[a, b]$. Funcțiile convexe, neconcave, neconvexe, concave, le vom numi funcții de ordinul n .

Am stabilit într-o altă lucrare [4] proprietățile de continuitate ale funcțiilor convexe. Aici ne preocupă cîteva proprietăți legate de cea mai bună aproximație a funcțiilor convexe față de o mulțime F de tip $I_n[a, b]$, prin funcții din mulțimea F . Aceste proprietăți generalizează proprietățile exprimate prin teoremele stabilite de T. Popoviciu în [2].

Presupunem cunoscută teoria celei mai bune aproximații prin funcții interpolatoare, expusă de M. I. Morozov în [1].

Fie $t_n[f; x] \in F$ funcția de cea mai bună aproximație a funcției $f(x)$, continuă în $[a, b]$, adică

$$E_n(f) = \max_{x \in [a, b]} |t_n[f; x] - f(x)| = \min_{t_n(x) \in F} \left\{ \max_{x \in [a, b]} |t_n(x) - f(x)| \right\}$$

Se știe că există în $[a, b]$ cel puțin $n + 1$ puncte $x_1 < x_2 < \dots < x_{n+1}$, în care diferența $t_n[f; x] - f(x)$ ia alternativ valorile $+E_n(f)$ și $-E_n(f)$. Funcția $t_n[f; x]$ este o funcție egal oscilatoare relativă la punctele

$$(23) \quad [x_1; f(x_1)], [x_2; f(x_2)], \dots, [x_n; f(x_n)], [x_{n+1}; f(x_{n+1})].$$

Punctele x_i se numesc puncte de abatere.

O funcție $t_n(x) \in F$ o numim pozitiv-oscilatoare relativă la punctele (23), dacă ea este oscilatoare în sensul lui M. I. Morozov relativ la aceste puncte și $t_n(x_1) - f(x_1) > 0$. În cazul contrar o numim negativ-oscilatoare. Are loc:

Lema 1. Pentru un sistem oarecare de $n + 1$ puncte

$$(24) \quad (x_1, J_1), (x_2, J_2), \dots, (x_{n+1}, J_{n+1}),$$

unde $x_1 < x_2 < \dots < x_{n+1}$ sînt situate în $[a, b]$, toate funcțiile oscilatoare sînt sau pozitiv-oscilatoare sau negativ-oscilatoare.

Demonstrația e foarte simplă. Să presupunem că $t_n^{(1)}(x) \in F$ este pozitiv oscilatoare și $t_n^{(2)}(x) \in F$ este negativ oscilatoare relativ la punctele (24). Atunci diferența $t_n^{(1)}(x) - t_n^{(2)}(x)$ trebuie să se anuleze în n puncte $x'_1, x'_2, \dots, x'_n$ situate respectiv în intervalele $(x_1, x_2), (x_2, x_3), \dots, (x_n, x_{n+1})$. Aceasta contrazice caracterul mulțimii F de a fi de tipul $I_n[a, b]$. Lema este astfel demonstrată.

În cele ce urmează ne vom folosi de unele proprietăți cunoscute relative la cea mai bună aproximație prin funcții ale mulțimii F . Astfel, vom considera cunoscută teorema lui de la Vallée Poussin, a cărei generalizare

e cuprinsă în [1]. De asemenea, dacă $g(x) \in F$ este funcția egal oscilatoare pe punctele $x_1 < x_2 < \dots < x_{n+1}$ relativă la valorile $f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_{n+1})$ ale unei funcții $f(x)$, vom nota cu $\mu(x_1, x_2, \dots, x_{n+1})$ diferența $g(x_{n+1}) - f(x_{n+1})$. În felul acesta $\mu(x_1, x_2, \dots, x_{n+1})$ apare ca o funcție de $n+1$ variabile.

Lema 2. Dacă $f(x)$ este o funcție convexă sau concavă pe mulțimea E_m formată din punctele

$$(25) \quad x_1 < x_2 < \dots < x_m, \quad m \geq n+2,$$

atunci toate funcțiile oscilatoare pe aceste puncte relative la valorile $f(x_j), f(x'_j), \dots, f(x'_{j+n+1})$ ale funcției $f(x)$ sînt pozitiv oscilatoare sau negativ oscilatoare, după cum $f(x)$ este concavă sau convexă, dacă n e par și invers, în cazul cînd n e impar.

Demonstrația rezultă presupunînd contrarul concluziei din lema. Să presupunem că n e par, iar $f(x)$ este concavă și pe punctele $x_{j1} < x_{j2} < \dots < x_{jn+1}$ ale mulțimii (25) există o funcție negativ oscilatoare $g(x) \in F$. Atunci $L(x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jn+1}; f|x)$ are cu $g(x)$ cel puțin n puncte distincte de intersecție, contrar proprietății mulțimii F de a fi de tipul $I_n[a, b]$.

În mod analog se stabilește concluzia din lema și în celelalte cazuri ($f(x)$ convexă și n par, $f(x)$ concavă și n impar, $f(x)$ convexă și n impar).

Proprietatea enunțată în lema 2 rămîne valabilă, dacă alături de convexitate se adaugă neconcavitatea, iar alături de concavitate, neconvexitatea.

Lema 3. Dacă $f(x)$ este o funcție de ordinul n pe mulțimea E_m formată din punctele

$$(26) \quad x_1 < x_2 < \dots < x_m, \quad m \geq n+1$$

atunci funcția ei de cea mai bună aproximație pe E_m , $t_n[f; E_m] \in F$ are ca puncte de abatere pe x_1 și pe x_m .

Demonstrația o facem prin inducție completă asupra numărului $v = m - n - 1$.

Dacă $v = 1$, E_m este formată din $m = n+2$ puncte:

$$(27) \quad x_1 < x_2 < \dots < x_{n+2}$$

Pe punctele (27), relativ la valorile $f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_{n+2})$ ale funcției $f(x)$, există sau $n+2$ funcții egal oscilatoare distincte sau una singură. Dacă există una singură, proprietatea anunțată în lema are loc pentru $v = 1$, pentru că în acest caz x_1 și x_{n+2} sînt puncte de abatere. Dacă există $n+2$ funcții egal oscilatoare, să o notăm prin

$$(28) \quad L \left\{ \begin{matrix} x_1, & x_2, & \dots, & x_{i-1}, & x_{i+1}, & \dots, & x_{n+2} \\ f(x_1), & f(x_2), & \dots, & f(x_{i-1}), & f(x_{i+1}), & \dots, & f(x_{n+2}) \end{matrix} \right\}, i = 1, 2, \dots, n+2,$$

pe cea relativă la punctele $x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_{i+1}, \dots, x_{n+2}$. Două din aceste $n+2$ funcții sînt egal oscilatoare pe punctele consecutive $x_1, x_2, \dots, x_{n+1}$ sau $x_2, x_3, \dots, x_{n+2}$. Fiecare din celelalte n funcții are ca puncte de abatere pe x_1 și pe x_{n+2} . E suficient să arătăm că oricare din funcțiile (28), unde $1 < i < n+2$ are oscilația mai mare decît

$$L \left\{ \begin{matrix} x_2, & x_3, & \dots, & x_{n+2} \\ f(x_2), & f(x_3), & \dots, & f(x_{n+2}) \end{matrix} \right\} \text{ și decît } L \left\{ \begin{matrix} x_1, & x_2, & \dots, & x_{n+1} \\ f(x_1), & f(x_2), & \dots, & f(x_{n+1}) \end{matrix} \right\}$$

Dacă pentru o funcție (28), care are punctele x_1, x_{n+1} ca puncte de abatere, această observație n-ar fi adevărată, această funcție s-ar intersecta cu

$$L \left\{ \begin{matrix} x_1, & x_2, & \dots, & x_{n+1} \\ f(x_1), & f(x_2), & \dots, & f(x_{n+1}) \end{matrix} \right\} \text{ sau cu } L \left\{ \begin{matrix} x_2, & x_3, & \dots, & x_{n+2} \\ f(x_2), & f(x_3), & \dots, & f(x_{n+2}) \end{matrix} \right\}$$

în cel puțin n puncte, ceea ce nu se poate. Ori aceasta înseamnă că funcția cu oscilația maximă dintre cele $n+2$ funcții (28) trebuie să aibă pe x_1 și pe x_{n+2} ca puncte de abatere.

Să presupunem proprietatea adevărată pentru $v = 1, 2, \dots, l$. Va rezulta imediat că ea are loc și pentru $v = l + 1$. Într-adevăr, mulțimea E_{n+l+2} se obține din E_{n+l+1} prin adăugarea unui punct x . Proprietatea este prin ipoteză adevărată pentru fiecare grup de $n + l + 1$ puncte din E_{n+l+2} . Două dintre aceste grupuri de câte $n + l + 1$ puncte conțin cel puțin unul dintre punctele extreme, iar celelalte $n + l$ grupuri conțin ambele puncte extreme ale mulțimii E_{n+l+2} . Un raționament analog cu cel de la cazul $v = 1$ ne demonstrează imediat că funcția de oscilație maximă pe E_{n+l+2} trebuie să aibă ca puncte de abatere punctele extreme ale acestei mulțimi.

Lema 4. Dacă $f(x)$ este o funcție continuă în $[a, b]$ și $\mu(x_1, x_2, \dots, x_{n+1})$ nu ia numai valori nepozitive și dacă $\mu_1(x_1, x_2, \dots, x'_{n+1})$ este valoarea maximă (> 0) a lui μ , atunci μ_1 este cea mai bună aproximație a funcției $f(x)$ în intervalul $[x_1, x'_{n+1}]$.

$$\text{Fie } L \left\{ \begin{matrix} x'_1, & x'_2, & \dots, & x'_{n+1} \\ f(x'_1), & f(x'_2), & \dots, & f(x'_{n+1}) \end{matrix} \right\} = g(x). \text{ Trebuie să}$$

arătam că $|f(x) - g(x)| \leq \mu_1$. Să presupunem că ar exista un punct x^0 , $x'_{j-1} < x^0 < x'_{j+1}$ astfel ca $|f(x^0) - g(x^0)| > \mu_1$. Pentru fixarea ideilor să presupunem $f(x^0) - g(x^0) > 0$. Să presupunem $f(x'_j) > g(x'_j)$. Celălalt caz se studiază în mod analog. Dacă $x'_j < x^0$, atunci $g(x)$ este o funcție oscilatoare pe punctele

$$(29) \quad x'_1 < x'_2 < \dots < x'_{j-1} < x'_j < x^0 < x'_{j+2} < \dots < x'_{n+1}.$$

Dacă $x^0 < x'_j$ atunci $g(x)$ este o funcție oscilatoare pe punctele

$$(30) \quad x'_1 < x'_2 < \dots < x'_{j-2} < x^0 < x'_j < x'_{j+1} < \dots < x'_{n+1}.$$

Atît funcția egal oscilatoare pe punctele (29), cît și cea egal oscilatoare pe punctele (30) este pozitiv sau negativ oscilatoare odată cu $g(x)$. Prin urmare dacă $x'_j < x^0$,

$$\mu(x'_1, x'_2, \dots, x'_{j-1}, x'_j, x^0, x'_{j+2}, \dots, x'_{n+1}) > \mu,$$

iar dacă $x^0 < x'_j$,

$$\mu(x'_1, x'_2, \dots, x'_{j-2}, x^0, x'_j, x'_{j+1}, \dots, x'_{n+1}) > \mu.$$

Aceasta contrazice definiția numărului μ_1 . Lema 4 este demonstrată.

Lema 5. Dacă $f(x)$ este o funcție continuă în $[a, b]$ și $\mu(x_1, x_2, \dots, x_{n+1})$ nu ia numai valori nenegative și dacă $\mu_2 = \mu(x_1'', x_2'', \dots, x_{n+1}'')$ este minimul (< 0) al lui μ , atunci $-\mu_2$ este cea mai bună aproximație a funcției $f(x)$ în intervalul $[x_1', x_{n+1}']$. Demonstrația e analoagă cu cea a lemei 4.

Lema 6. Dacă $f(x)$ este o funcție continuă în $[a, b]$, fără să fie o funcție de ordinul n , atunci intervalul $[a, b]$ conține un subinterval $[c, d]$, în care $\mu_1 = -\mu_2$. Aici μ_1 și μ_2 au semnificația din lemele 4 și 5, în care intervalul $[a, b]$ se înlocuiește cu $[c, d]$.

Demonstrația se bazează pe continuitatea funcției $\mu(x_1, x_2, \dots, x_{n+1})$ în raport cu cele $n+1$ argumente ale sale, continuitate care rezultă din teorema 7. Dacă $f(x)$ nu este o funcție de ordinul n , μ ia atît valori pozitive, cît și negative. Prin urmare avem subintervale pentru care $\mu_1 + \mu_2 > 0$ și subintervale în care $\mu_1 + \mu_2 < 0$. Pe baza continuității trebuie să existe un subinterval $[c, d]$ în care $\mu_1 + \mu_2 = 0$. De aici rezultă că în ipotezele acestei leme în $[c, d]$ funcția de cea mai bună aproximație, fiind unică, e atît pozitiv-oscilatoare, cît și negativ-oscilatoare și deci are $n+2$ puncte de abatere.

Din lemele ce preced rezultă următoarele teoreme:

Teorema 8. Dacă $f(x)$ este o funcție continuă și de ordinul n în $[a, b]$ fără să se reducă la o funcție din F , atunci $t_n[f; x]$ are numai $n+1$ puncte de abatere.

Teorema 9. Dacă $f(x)$ este o funcție continuă și de ordinul n în $[a, b]$, atunci maximul diferenței $|f - t_n[f; x]|$ este atins în a și în b .

Teorema 10. Dacă $f(x)$ este o funcție continuă în $[a, b]$ și dacă în orice interval $[c, d] \subseteq [a, b]$ funcția de cea mai bună aproximație a funcției $f(x)$ în $[c, d]$ are numai $n+1$ puncte de abatere, atunci $f(x)$ este convexă sau concavă în $[a, b]$.

Teorema 11. Dacă $f(x)$ este continuă în $[a, b]$ și dacă în orice subinterval $[c, d] \subseteq [a, b]$ funcția de cea mai bună aproximație a funcției $f(x)$ în $[c, d]$ are ca puncte de abatere punctele c și d , atunci $f(x)$ este o funcție de ordinul n .

Teoremele 8–11 se demonstrează pe baza lemelor 1 și 2.

Catedra de analiză
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. M. I. Morozov, *Despre cîteva probleme de aproximare uniformă a funcțiilor continue prin funcții care fac parte dintr-o clasă de funcții interpolatoare*, I. A. N. 16, 1, 75–102, 1952.
2. T. Popoviciu, *Notes sur les fonctions convexes d'ordre superieure* (VI). *Revue Mathematique de l'Union Interbalcanique* 2, 1–10, 1939.
3. L. Tornheim, *On n -parameter families of fonctions and associated convex fonctions*. *Trans Amer. Math. Soc.* 69, 3, 457–467, 1950.
4. E. Moldovan, *O generalizare a noțiunii de convexitate* (sub tipar).

СВОЙСТВА МНОЖЕСТВА ФУНКЦИЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ

(Резюме)

Изучаются условия, в которых множество функций интерполяции, F является линейным. Устанавливается эквивалентность определений интерполирующего множества, даны Л. Торнхеймом [3] и М. И. Морозовым [1]. При помощи функционалы (20) дается определение функций порядка n относительно интерполирующего множества F и устанавливаются теоремы 8—11, относящиеся к наилучшей аппроксимации функции порядка n , включенные в 5 пункте.

PROPRIÉTÉS DES ENSEMBLES DE FONCTIONS
D'INTERPOLATION

(Résumé)

On donne les conditions dans lesquelles un ensemble de fonctions d'interpolation F est linéaire. On établit l'équivalence des définitions d'un ensemble de fonctions d'interpolation données par L. Tornheim [3] et M. I. Morozov [1]. A l'aide de la fonctionnelle (20) on donne la définition des fonctions d'ordre n , et on établit les théorèmes 8—11 relatifs à la meilleure approximation des fonctions d'ordre n .

CONSIDERAȚII ASUPRA INTERPOLĂRII POLINOMIALE A FUNCȚIILOR DE MAI MULTE VARIABLE

DE

D. D. STANCU

§ 1.—*Formularea generală a problemei interpolării polinomiale a funcțiilor de mai multe variabile. Polinoame de interpolare de grad $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ și polinoame de interpolare de grad global n .*

1. — Să considerăm un spațiu euclidian cu s dimensiuni E_s și să notăm cu $f(M) = f(t^1, t^2, \dots, t^s)$ o funcție continuă și mărginită definită într-un domeniu D al acestui spațiu.

Să presupunem că se cunosc valorile funcției $f(M)$ în N puncte

$$M_i(t_i^1, t_i^2, \dots, t_i^s), i = \overline{1, N^1} \quad (1)$$

care aparțin acestui domeniu — și se cere să se aproximeze această funcție cu ajutorul unei funcții continue $\varphi(M)$ care în punctele (1) coincide cu valorile ei, adică

$$f(M_i) = \varphi(M_i), i = \overline{1, N} \quad (2)$$

iar în celelalte puncte ale domeniului D $\varphi(M)$ reprezintă exact sau aproximativ funcția $f(M)$.

Procesul calculării lui $f(M)$ cu ajutorul funcției $\varphi(M)$ în punctele lui D , care nu coincid cu cele de la (1), se numește — după cum bine se știe — interpolare. Funcția $f(M)$ a cărei expresie analitică n-o cunoaștem, sau aceasta e prea complicată pentru a putea fi utilizată în practică, și ale cărei valori în punctele (1) sînt date (într-un tabel), se numește funcția de interpolat, punctele (1) se numesc nodurile sau punctele de interpolare iar funcția $\varphi(M)$, definită mai sus, se numește funcție interpolatoare.

Din punct de vedere geometric a înlocui funcția $f(M)$ cu funcția interpolatoare $\varphi(M)$, care verifică condițiile (2), revine la a înlocui hipersuprafața $u = f(M)$, prin hipersuprafața $u = \varphi(M)$ care trece prin punctele $Q_i[t_i^1, t_i^2, \dots, t_i^s; f(M_i)]$, $i = \overline{1, N}$.

2. — În general se caută ca funcția interpolatoare $\varphi(M)$ să fie cît mai simplă posibilă și care să dea o aproximație suficientă în aplicațiile practice.

1) Prin $i = \overline{1, N}$ înțelegem că i ia succesiv valorile $1, 2, \dots, N$.

Se știe că în particular polinoamele satisfac aceste condiții. De aceea funcția $\varphi(M)$ o vom alege să fie un polinom și anume un polinom algebric, pe care-l vom nota cu $P(M)$.

Date fiind nodurile (1), pentru ca problema noastră să fie determinată, vom preciza mai întâi gradul lui $P(M)$ în $t^1, t^2, \dots, t^s$. Vom presupune că $P(M)$ are gradul cel mult n_i în t^i , $i = \overline{1, s}$, ceea ce implică ca numărul nodurilor (1) să se ia egal cu

$$N = \prod_{i=1}^s (n_i + 1)$$

În felul acesta vom putea în general determina cei N coeficienți ai polinomului

$$P(M) = P_{n_1 n_2 \dots n_s}(M) = \sum_{i_1=0}^{n_1} \dots \sum_{i_s=0}^{n_s} a_{i_1 i_2 \dots i_s} (t^1)^{i_1} \dots (t^s)^{i_s} \quad (3)$$

Problema va fi însă complet determinată numai dacă următorul sistem linear de N ecuații, în raport cu cei N coeficienți $a_{i_1 i_2 \dots i_s}$, $i = \overline{1, n_1 + 1}, \dots, i_s = \overline{1, n_s + 1}$,

$$P_{n_1 n_2 \dots n_s}(M_i) = 0, \quad i = \overline{1, N} \quad (4)$$

nu are soluții nenule.

Acest lucru nu are totdeauna loc.

Dacă numim hipersuprafață de ordinul $(m_1, m_2, \dots, m_s)$ o hipersuprafață algebrică reprezentată de ecuația $Q_{m_1 m_2 \dots m_s}(M) = 0$, unde în membrul întâi figurează un polinom de grad m_i în t^i , $i = \overline{1, s}$, e clar că dacă nodurile (1) se găsesc pe această hipersuprafață, atunci polinoamele $P_{n_1 n_2 \dots n_s}(M)$ și $P_{n_1 n_2 \dots n_s}(M) + Q_{m_1 m_2 \dots m_s}(M)$, $m_i \leq n_i$ iau în (1) respectiv aceleași valori.

De aceea pentru ca polinomul (3) să fie perfect determinat e esențial ca sistemul (4) să nu admită soluții nenule.

Această condiție tocmai — care în cazul unei singure variabile se reduce la condiția simplă ca nodurile să fie distincte — complică mult în cazul a mai multe variabile, deoarece se poate întâmpla ca deși punctele (1) sînt distincte să nu putem determina polinomul de interpolare de grad $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ pe nodurile (1) relativ la funcția oarecare $f(M)$, sau ca acest polinom să nu fie unic.

3. — Să presupunem că nodurile (1) nu se găsesc pe o hipersuprafață de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ — ceea ce e echivalent cu faptul că sistemul (4) n-are soluții nenule.

În acest caz polinomul de interpolare căutat există și e unic.

Să notăm cu D_1 mulțimea care are drept elemente grupele de N puncte din D care nu sînt situate pe o hipersuprafață de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$.

Scriind că polinomul (3) verifică condițiile

$$P_{n_1 n_2 \dots n_s}(M_i) = f(M_i), \quad i = \overline{1, N} \quad (5)$$

și eliminînd cei N coeficienți ai polinomului (3) între ecuațiile (3) și (5), se poate deduce expresia polinomului de interpolare căutat.

Să introducem mai întâi unele notații.

Fie $D_{n_1, n_2, \dots, n_s} (M_1, M_2, \dots, M_N)$ (6)

determinantul de ordinul N a cărei linie generală $(a_i - a)$ este formată de elementele

$$(t_i^1)^{i_1} \cdot (t_i^2)^{i_2} \dots (t_i^s)^{i_s}$$

$$(i_\alpha = 0, 1, 2, \dots, n_\alpha; \alpha = 1, 2, \dots, s)$$

și determinantul

$$B_{n_1, n_2, \dots, n_s} (M_1, M_2, \dots, M_N; f | M) \quad (7)$$

de ordinul $N + 1$, care se obține din determinantul (6) atașându-i drept ultimă linie linia formată de elementele

$$(t^1)^{i_1} \cdot (t^2)^{i_2} \dots (t^s)^{i_s}$$

$$(i_\alpha = 0, 1, \dots, n_\alpha; \alpha = 1, 2, \dots, s)$$

iar coloana ultimă e formată de elementele $f(M_i)$, $i = \overline{1, N}$ și are drept ultim element pe zero.

Cu aceste notații expresia polinomului de interpolare căutat va fi

$$L(M_1, M_2, \dots, M_N; f | M) = - \frac{B_{n_1, \dots, n_s} (M_1, \dots, M_N; f | M)}{D_{n_1, \dots, n_s} (M_1, \dots, M_N)} \quad (8)$$

4. — Dacă se dezvoltă determinantul (7) după elementele ultimei coloane, deducem că polinomul (8) se poate scrie sub forma următoare

$$L(M_1, M_2, \dots, M_N; f | M) = \sum_{i=1}^N p_i(M) f(M_i), \quad (9)$$

unde

$$p_i(M) = p_i(M, M_1, \dots, M_N), \quad i = \overline{1, N} \quad (10)$$

sînt polinoame de grad cel mult $(n_1, n_2, \dots, n_s)$, independente de funcția $f(M)$. Le vom numi polinoame fundamentale de interpolare relative la nodurile (1); ele sînt caracterizate complet de proprietatea că sînt de gradul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ și că

$$p_i(M_j) = \begin{cases} 1, & \text{pt. } j = i \\ 0, & \text{pt. } j = 1, 2, \dots, i-1, i+1, \dots, N. \end{cases} \quad (11)$$

Putem trage imediat concluzia că pentru o funcție $f(M)$ definită pe punctele (1) avem

$$f(M) = \sum_{i=1}^N p_i(M) f(M_i) \quad (12')$$

pe punctele (1).

În cazul că $f(M)$ se reduce la un polinom de gradul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ această formulă este valabilă pentru orice $M \in D$.

În general

$$f(M) = \sum_{i=1}^N p_i(M) f(M_i) + R_S(M; f) \quad (12)$$

unde restul $R_S(M, f)$ este o funcțională aditivă și omogenă de f definită pe punctele $M, M_i, (i = \overline{1, N})$ care se bucură de proprietățile

$$R_S[(t^1)^{i_1} (t^2)^{i_2} \dots (t^s)^{i_s}] = 0, (i_a = \overline{1, n_a}; \alpha = \overline{1, s}).$$

Pe baza unei definiții date mai sus, oricărui element din D_1 îi corespunde un polinom de interpolare de grad $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ pentru funcția $f(M)$ definită în D .

Polinomul de interpolare este o funcțională aditivă și omogenă de $f(M)$. Aceste proprietăți ale sale se pot exprima pe scurt prin formula

$$L(M_1, M_2, \dots, M_N; Af + Bg | M) = \\ AL(M_1, M_2, \dots, M_N; f | M) + BL(M_1, M_2, \dots, M_N; g | M).$$

Pentru a le demonstra e suficient să observăm că expresia din membrul al doilea a acestei formule este un polinom de grad cel mult $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ și că în punctele (1) ia valorile

$$Af(M_i) + Bg(M_i), i = \overline{1, N}$$

Dacă se ține seama acum de unicitatea polinomului (9) rezultă proprietățile enunțate.

5. — Se observă ușor că coeficientul lui

$$(t^1)^{n_1} (t^2)^{n_2} \dots (t^s)^{n_s}$$

din polinomul (8) este egal cu

$$[M_1, M_2, \dots, M_N; f] = \frac{A_{n_1 n_2 \dots n_s}(M_1, M_2, \dots, M_N; f)}{D_{n_1 n_2 \dots n_s}(M_1, M_2, \dots, M_N)} \quad (13)$$

unde

$$A_{n_1 n_2 \dots n_s}(M_1, M_2, \dots, M_N; f) \quad (14)$$

este determinantul care se obține din (6) înlocuind elementele ultimei coloane respectiv prin $f(M_i), i = \overline{1, N}$.

Expresia (13) o s-o numim diferența divizată de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ a funcției $f(M)$ pe punctele (1).

Această definiție se vede imediat că coincide cu definiția dată diferenței divizate de către Prof. T. Popoviciu în [11] și [12].

Proprietățile de aditivitate, omogeneitate și simetrie de care se bucură polinomul (8) se transmit și asupra diferenței divizate (13).

Noțiunea aceasta de diferență divizată este foarte utilă în studiul comportamentului unei funcții față de un polinom, ea stînd la baza proprietăților diferențiale ale unei funcții, așa cum a arătat Prof. T. Popoviciu într-un foarte important studiu teoretic făcut în partea a doua a tezei sale de doctorat [11], unde a considerat funcții de două variabile definite pe o mulțime plană mărginită E oarecare.

6. — E util a considera și polinoame de interpolare de mai multe variabile care au gradul global n , întrucât se pare că acestea ar fi mai apropiate de structura intimă a funcțiilor și de proprietățile diferențiale ale acestora.

Să numim hipersuprafață de ordinul n o hipersuprafață algebrică definită de ecuația

$$\varphi_n(M) = \varphi_n(t^1, t^2, \dots, t^s) = 0, \quad (15)$$

unde $\varphi_n(M)$ e un polinom de grad global n în $t^1, t^2, \dots, t^s$.

Se constată ușor că numărul condițiilor necesare pentru a determina o asemenea hipersuprafață este

$$N' - 1$$

unde

$$N' = \binom{n+s}{s} = \frac{(n+s)!}{n!s!} \quad (16)$$

Rezultă că o hipersuprafață de ordinul n e determinată în general cînd se cunosc $N' - 1$ puncte ale sale — dacă bineînțeles aceste puncte nu sînt așezate în poziții speciale.

S-ar putea însă ca hipersuprafața (15) să nu fie o hipersuprafață proprie de ordinul n ci să se compună dintr-o hipersuprafață de ordinul m ($< n$) și o altă hipersuprafață de ordinul $n - m$, lucru care se întîmplă dacă $\varphi_n(M)$ se descompune în două polinoame $\varphi_m^1(M)$ și $\varphi_{n-m}^2(M)$ de grad respectiv n și $n - m$, adică

$$\varphi_n(M) = \varphi_m^1(M) \varphi_{n-m}^2(M).$$

În acest caz se zice că $\varphi_n(M)$ e o hipersuprafață degenerată.

Se știe că s ecuații

$$\varphi_{n_1}^1(M) = 0, \varphi_{n_2}^2(M) = 0, \dots, \varphi_{n_s}^s(M) = 0 \quad (17)$$

de grad respectiv $n_1, n_2, \dots, n_s$ au în general $m = n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_s$, soluții comune $(t_i^1, t_i^2, \dots, t_i^s)$, $i = \overline{1, m}$. Deci cele s hipersuprafețe (17) au în general m puncte comune. Însă dacă aceste hipersuprafețe au în comun mai mult de m puncte, atunci ele au părți comune. Așa de ex. în cazul $s = 2$ dacă o conică are 7 (și nu $2 \times 3 = 6$) puncte comune cu o cubică, rezultă că această conică aparține cubicei și deci că cubica e degenerată într-o conică¹⁾ și o dreaptă. Se știe că se poate limita în cazul $s = 2$ numărul de puncte ale unei curbe $\varphi_n(M) = 0$ care pot aparține unei curbe $\varphi_m(M) = 0$, $m < n$, fără ca $\varphi_n(M) = 0$ să fie degenerată. Aceste rezultate se pot extinde la mai multe variabile dar nu ne vom opri asupra lor, aici, fiindu-ne suficiente considerentele sumare făcute mai sus.

7. — Să presupunem acum că se dă un sistem de $N' = \frac{(n+s)!}{s!n!}$ puncte :

$$M_i(t_i^1, t_i^2, \dots, t_i^s), \quad i = \overline{1, N'} \quad (18)$$

care nu aparțin unei hipersuprafețe de ordinul n din spațiul E_s .

1) Vezi de exemplu [20].

În acest caz există un polinom și numai unul

$$G_n(M) = G_n(t^1, \dots, t^s) = \sum_{i_1=0}^n \dots \sum_{i_s=0}^n g_{i_1 \dots i_s} (t^1)^{i_1} \dots (t^s)^{i_s} \quad (19)$$

$$(i_1 + \dots + i_s \leq n)$$

de grad global cel mult n care trece prin punctele (18).

Să notăm cu

$$D_n(M'_1, M'_2, \dots, M'_n) \quad (20)$$

determinantul de ordinul N' a cărei linie generală are drept elemente

$$(t^1_{i_1})^{i_1} \cdot (t^2_{i_2})^{i_2} \dots (t^s_{i_s})^{i_s}, \left(\begin{matrix} i_k = 0, 1, 2, \dots, n; k = \overline{1, s} \\ i_1 + i_2 + \dots + i_s \leq n \end{matrix} \right)$$

și fie

$$B_n(M'_1, M'_2, \dots, M'_{N'}; f | M) \quad (21)$$

determinantul de ordinul $N' + 1$ care se obține din (10) atașându-i drept ultimă linie linia de elemente

$$(t^1)^{i_1} \cdot (t^2)^{i_2} \dots (t^s)^{i_s}$$

$$\left(\begin{matrix} i_k = 0, 1, \dots, n; k = 1, 2, \dots, s \\ i_1 + i_2 + \dots + i_s \leq n \end{matrix} \right)$$

iar coloana ultimă e formată de elementele $f(M'_i)$, $i = \overline{1, N'}$ și cu ultimul element zero.

Eliminând cei N' coeficienți necunoscuți între (18) și ecuațiile

$$G_u(M'_i) = f(M'_i), \quad i = \overline{1, N'}, \quad (22)$$

se găsește că polinomul de interpolare de grad global n , care verifică condițiile (22), este

$$G_n(M'_1, M'_2, \dots, M'_{N'}; f | M) = - \frac{B_n(M'_1, \dots, M'_{N'}; f | M)}{D_n(M'_1, \dots, M'_{N'})}. \quad (23)$$

Dacă se dezvoltă determinantul (21) după elementele ultimei coloane se găsește că

$$G_n(M_1, M_2, \dots, M_{N'}; f | M) = \sum_{i=1}^{N'} (-1)^{i-1} \frac{D'_i}{D_n} f(M'_i), \quad (24)$$

unde — D'_i este complementul algebric al elementului $f(M'_i)$ din determinantul (21).

Polinoamele următoare

$$q_i(M) = q_i(M, M'_1, \dots, M'_{N'}) = (-1)^{i-1} \frac{D'_i(M, M'_1, \dots, M'_{N'})}{D_n(M'_1, M'_2, \dots, M'_{N'})}$$

$$(i = 1, 2, \dots, N')$$

de grad global n , în raport cu coordonatele punctului curent $M \in D$, sînt determinate complet de condițiile

$$q_i(M_j) = \begin{cases} 1, & \text{pt. } i = j \\ 0, & \text{pt. } j = 1, 2, \dots, i-1, i+1, \dots, N'. \end{cases}$$

Aceste polinoame, care sînt independente de funcția $f(M)$, le vom numi polinoame fundamentale de interpolare de gradul n relativ la sistemul de noduri (18).

Polinomul de interpolare (24), adică

$$G_n(M_1, M_2, \dots, M_N; f | M) = \sum_{i=1}^N q_i(M) f(M'_i) \quad (25)$$

se bucură de aceleași proprietăți ca și polinomul (9).

§ 2. — *Polinoame de interpolare definite pe o pseudo-rețea de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$. Cazul rețelei Marchaud.*

8. — Este important din punct de vedere practic ca să cunoaștem în mod concret anumite scheme sau distribuții precise de noduri despre care să fim siguri că ne conduc la un polinom de interpolare perfect determinat și dacă e posibil acesta să aibă o expresie simplă, ușor utilizabilă în calcule.

În cazul a doua și mai multe variabile a fost utilizată pînă în prezent o schemă de noduri care se obține prin intersecția unor sisteme de hiperplane paralele la hiperplanele de coordonate.

Astfel următorul sistem de $N = \prod_{i=1}^s (n_i + 1)$ hiperplane

$$t^k = t_{i_k}^k, (i_k = \overline{1, n_k + 1}; k = \overline{1, s}) \quad (26)$$

paralele cu hiperplanele de coordonate, se taie în N puncte

$$P_{i_1 i_2 \dots i_s} (t_{i_1}^1, t_{i_2}^2, \dots, t_{i_s}^s), \quad (27)$$

$$(i_k = \overline{1, 2, \dots, n_k + 1}; k = \overline{1, 2, \dots, s})$$

care sînt distincte dacă între hiperplanele (16) nu se găsesc unele confundate.

Se poate arăta și direct, că în acest caz există un polinom de interpolare de grad $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ și că acesta e unic, căci determinantul sistemului (5) este format din produse de puteri de determinanți Vandermonde de numere distincte, — lucru care se dovedește fără prea mare greutate din aproape în aproape.

Zicem că punctele (27) alcătuiesc o rețea simplă sau o rețea hiperparalelipipedică sau o rețea Marchaud ¹⁾, de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$.

Asemenea rețele au fost întrebuințate de O. Biermann [2], [3], S. Narumi [8], L. Neder [9], J. F. Steffensen [19], T. Popoviciu [11], [12], D. L. Berman [1], Ș. E. Mikeladze [7], J. B. Scarborough [17], L. Merli [5], E. Pflanz [10], etc.

La o distribuție de noduri de acest fel sîntem conduși dacă de exemplu se caută un polinom de interpolare pentru funcții de multe variabile pe care vrem să-l obținem printr-o suprapunere (aplicare succesivă) de polinoame de interpolare (Newton sau Lagrange) de o singură variabilă. De fapt în general în acest mod au procedat majoritatea autorilor citați mai sus.

1) După numele lui Marchaud A. care le-a utilizat sistematic [4] în cazul $s = 2$. Aceasta a introdus denumirea de rețea de ordinul (n, p) .

9. — Intr-o comunicare pe care am făcut-o în acest an [18] am arătat o distribuție de noduri mai generală care ne asigură existența și unicitatea polinoamelor de interpolare căutate pentru o funcție oarecare $f(M)$ și care prezintă o mare suplețe.

Este vorba de următorul sistem de $N = \prod_{i=1}^s (n_i + 1)$ noduri

$$M_{i_1 i_2 \dots i_s} = M_{i_1 i_2 \dots i_s} (t_{i_1}^1, t_{i_1 i_2}^2, \dots, t_{i_1 i_2 \dots i_s}^s) \quad (28)$$

$$(i_k = \overline{1, n_k + 1}; k = \overline{1, s})$$

O asemenea distribuție de noduri vom zice că determină o pseudo-rețea de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$.

Se observă că avem $s!$ distribuții de acest fel. În cele ce urmează vom utiliza însă mereu distribuția (28).

Să demonstrăm existența și unicitatea polinomului de interpolare (9) corespunzător pseudo-rețelei definite de punctele (28).

Vom scrie mai întâi polinomul (3) sub forma

$$\sum_{k=0}^{n_s} A^{(k)} (t^1, t^2, \dots, t^{s-1}) (t^s)^k, \quad (29)$$

unde

$$A^{(i)} (t^1, t^2, \dots, t^{s-1}), \quad (i = 0, 1, 2, \dots, n_s)$$

sînt polinoame de grad $(n_1, n_2, \dots, n_{s-1})$, și vom face demonstrația prin inducție completă asupra lui s .

Pentru $s = 2$ avem sistemul

$$P_{n_1 n_2 \dots n_s} (M_{i_1 i_2}) = \sum_{k=0}^{n_2} A^{(k)} t_{i_1}^1 (t_{i_1 i_2}^1) = 0$$

$$(i_1 = \overline{1, n_1 + 1}; i_2 = \overline{1, n_2 + 1})$$

Fixîndu-l pe i_1 și făcînd $i_2 = \overline{1, n_2 + 1}$ obținem un sistem omogen de $n_2 + 1$ ecuații lineare cu necunoscutele $A^{(k)} (t_{i_1}^1)$ ($k = 0, 1, \dots, n_2$); determinantul acestui sistem este determinantul lui Vandermonde :

$$V (t_{i_1, 1}^2, t_{i_1, 2}^2, \dots, t_{i_1, n_2+1}^2)$$

care e diferit de zero, nodurile fiind presupuse distincte.

Rezultă că

$$A^{(k)} (t_{i_1}^1) = 0, \quad (k = 0, 1, \dots, n_2)$$

și deoarece acest lucru e adevărat pentru $i_1 = \overline{1, n_1 + 1}$, conchidem că

$$A^{(k)} (t^1) \equiv 0.$$

Dar acesta ne spune că

$$P_{n_1 n_2} (M) = P_{n_1 n_2} (t^1, t^2) \equiv 0$$

și deci că sistemul (4) pentru $s = 2$ n-are soluții nenule.

Să admitem acum că proprietatea e adevărată pentru $s - 1$. Ținând seama de (29) sistemul (4) se poate pune sub forma

$$\sum_{k=0}^{n_s} A^{(k)} (t_{i_1}^1, t_{i_1 i_2}^2, \dots, t_{i_1 i_2}^{s-1} \dots i_{s-1}) (t_{i_1 i_2}^s \dots i_s)^k = 0.$$

Dacă îi fixăm pe $i_1, i_2, \dots, i_{s-1}$ și facem $i_s = \overline{1, n_s + 1}$ vom obține un sistem linear și omogen de $n_s + 1$ ecuații cu tot atâtea necunoscute. Determinantul acestui sistem este

$$V(t_{i_1 i_2}^s \dots i_{s-1}, 1, \dots, t_{i_1 i_2}^s \dots i_{s-1}, n_s + 1)$$

— care e diferit de zero. Rezultă că

$$A^{(k)} (t_{i_1}^1, t_{i_1 i_2}^2, \dots, t_{i_1 i_2}^{s-1} \dots i_{s-1}) = 0 \\ (k = 0, 1, 2, \dots, n_s).$$

Intrucît proprietatea a fost presupusă adevărată pentru $s - 1$, rezultă în definitiv că

$$P_{n_1 n_2 \dots n_s} (M) \equiv 0,$$

și cu aceasta că sistemul (4) nu admite soluții nenule.

10. — Pentru sistemul de noduri (28) se poate duce fără greutate expresia efectivă a polinomului de interpolare de grad cel mult $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ relativ la funcția $f(M)$. Cu alte cuvinte se poate găsi efectiv expresia polinoamelor fundamentale de interpolare (10) ale polinomului (9).

Introducînd notațiile

$$u_{i_1 i_2 \dots i_{k-1}}^k (t^k) = \prod_{i_k=1}^{n_k+1} (t^k - t_{i_1 i_2 \dots i_k}^k), \quad (30) \\ (k = 1, 2, \dots, s)$$

se găsesc următoarele expresii pentru polinoamele fundamentale parțiale de interpolare

$$l_{i_1 i_2 \dots i_k}^k (t^k) = \frac{u_{i_1 i_2 \dots i_{k-1}}^k (t^k)}{(t^k - t_{i_1 i_2 \dots i_k}^k) u_{i_1 i_2 \dots i_{k-1}}^k (t_{i_1 \dots i_k}^k)} \quad (31) \\ (k = 1, 2, \dots, s)$$

care sînt determinate de condițiile

$$l_{i_1 i_2 \dots i_k}^k (t_{i_1 i_2 \dots i_r}^k) = \begin{cases} 1, & \text{pt. } r = k \\ 0, & \text{pt. } r = 1, 2, \dots, k-1, k+1, \dots, n_k+1. \end{cases} \quad (32)$$

Cele $N = \prod_{i=1}^s (n_i + 1)$ polinoame fundamentale de interpolare (10) sînt:

$$p_{i_1 i_2 \dots i_s} (M) = l_{i_1}^1 (t^1) l_{i_1 i_2}^2 (t^2) \dots l_{i_1 i_2 \dots i_s}^s (t^s) \quad (33) \\ (i_\alpha = \overline{1, n_\alpha + 1}; \alpha = \overline{1, s})$$

Aplicînd succesiv, începînd cu ultima variabilă, formula de interpolare a lui Lagrange cunoscută de la o variabilă, se găsește că polinomul de interpolare (9), pentru pseudo-rețeaua (28), are următoarea expresie:

$$L_{n_1 n_2 \dots n_s} = \sum_{i_1=1}^{n_1+1} \dots \sum_{i_s=1}^{n_s+1} l_{i_1}^1(t^1) \dots l_{i_s}^s(t^s) f(M_{i_1 i_2 \dots i_s}). \quad (34)$$

11. — Vom transcrie aceste rezultate în cazurile spațiilor E_2 și E_3 modificînd puțin notațiile folosite pînă aici pentru a le avea așa cum le vom utiliza, în aceste cazuri, în aplicațiile pe care le vom face.

În cazul a două variabile fie funcția

$$f(M) = f(x, y) \quad (35)$$

și pseudo-rețeaua de ordinul (n, m) definită de punctele

$$M_{ik}(x_i, y_{ik}), \quad (i = \overline{1, n+1}; k = \overline{1, m+1}) \quad (36)$$

Dacă utilizăm notațiile

$$u(x) = \prod_{i=1}^{n+1} (x - x_i), \quad v_i(y) = \prod_{k=1}^{m+1} (y - y_{ik}), \quad (37)$$

polinoamele fundamentale parțiale de interpolare (31) vor fi

$$l_i(x) = \frac{u(x)}{(x - x_i) u'(x_i)}, \quad g_{ik}(y) = \frac{v_i(y)}{(y - y_{ik}) v_i'(y_{ik})} \quad (37)$$

$(i = \overline{1, n+1}; k = \overline{1, m+1})$

iar polinomul de interpolare (34) va fi în acest caz

$$L_{nm}(x, y) = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{k=1}^{m+1} \frac{u(x)}{(x - x_i) u'(x_i)} \cdot \frac{v_i(y)}{(y - y_{ik}) v_i'(y_{ik})} f(x_i, y_{ik}) \quad (38)$$

sau mai scurt

$$L_{nm}(M) = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{k=1}^{m+1} l_i(x) g_{ik}(y) f(M_{ik}). \quad (39)$$

În cazul a trei variabile avem funcția

$$f(M) = f(x, y, z) \quad (40)$$

care se interpoolează pe sistemul de noduri:

$$M_{ikj}(x_i, y_{ik}, z_{ikj}) \quad (41)$$

$(i = \overline{1, n+1}; k = \overline{1, m+1}; j = \overline{1, p+1}).$

Alături de (37) mai folosim notația

$$w_{ik}(z) = \prod_{j=1}^{p+1} (z - z_{ikj}).$$

Polinoamelor de la (37) le mai atașăm polinomul

$$h_{ikj}(z) = \frac{w_{ik}(z)}{(z - z_{ikj}) w_{ik}'(z_{ikj})}$$

Cu acestea, polinomul de interpolare de gradul cel mult (n,m,p) definit pe sistemul de noduri (41), relativ la funcția (40), se va scrie

$$L_{nmp}(x, y, z) = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{k=1}^{m+1} \sum_{j=1}^{p+1} \frac{u(x)}{(x-x_i)u'(x_i)} \frac{v(y)}{(y-y_{ik})v'(y_{ik})} \frac{w_{ik}(z)}{(z-z_{ikj})w'_{ik}(z_{ikj})} f(M_{ikj}) \quad (42)$$

sau
mai scurt
$$L_{nmp}(M) = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{k=1}^{m+1} \sum_{j=1}^{p+1} l_i(x) g_{ik}(y) h_{ikj}(z) f(M_{ikj}). \quad (43)$$

12. — In cazul particular al rețelei hiperparalelipipedice definită de punctele (27), rezultatele precedente se mai simplifică. Notăm că acest caz particular e deosebit de important din punct de vedere practic — mărturie sînt largile aplicații primite în lucrările autorilor citați la Nr. 8 din acest paragraf.

Polinoamele (20) în acest caz devin

$$u^k(t^k) = \prod_{i_k=1}^{n_k=1} (t^k - t_{i_k}^k), \quad (k = \overline{1, s}) \quad (44)$$

iar polinoamele fundamentale parțiale de interpolare (31) iau forma

$$l_{i_k}^k(t^k) = \frac{u^k(t^k)}{(t^k - t_{i_k}^k) u^k(t_{i_k}^k)}, \quad (k = \overline{1, s}) \quad (45)$$

Formula (34) ne conduce în acest caz la polinomul clasic de interpolare al lui Lagrange cunoscut pentru mai multe variabile¹⁾

$$L_{n_1 n_2 \dots n_s}(M) = \sum_{i_1=1}^{n_1+1} \dots \sum_{i_s=1}^{n_s+1} \prod_{k=1}^s l_{i_k}^k(t^k) f(t_{i_1}^1, t_{i_2}^2, \dots, t_{i_s}^s) \quad (46)$$

In cazul a două variabile vom folosi notațiile

$$u(x) = \prod_{i=1}^{n+1} (x - x_i), \quad v(y) = \prod_{k=1}^{m+1} (y - y_k) \quad (47)$$

$$l_i^1(x) = \frac{u(x)}{(x - x_i) u'(x_i)}, \quad l_k^2(y) = \frac{v(y)}{(y - y_k) v'(y_k)} \quad (48)$$

Polinomul de interpolare de grad cel mult (n,m), definit pe rețeaua dreptunghiulară

$$M_{ik}(x_i, y_k), \quad i = \overline{1, n+1}; \quad k = \overline{1, m+1} \quad (49)$$

se scrie

$$\begin{aligned} L_{nm} \left(\begin{matrix} x_1, x_2, \dots, x_{n+1} \\ y_1, y_2, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; f \left| \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right. \right) = \\ = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{k=1}^{m+1} \frac{u(x)}{(x - x_i) u'(x_i)} \frac{v(y)}{(y - y_k) v'(y_k)} f(x_i, y_k) = \\ = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{k=1}^{m+1} l_i^1(x) l_k^2(y) f(x_i, y_k). \end{aligned} \quad (50)$$

1) Vezi de exemplu: D. L. Berman [1].

§ 3. — Studiul diferențelor divizate în cazul distribuțiilor de noduri de la § 2.

13. — Vom reveni acum asupra diferențelor divizate în cazul distribuțiilor de noduri (28) și (27), care sînt de mare utilitate din punct de vedere practic.

Diferența divizată (13), în cazul pseudo-rețelei (28), se poate pune — ținînd seama de expresia polinomului de interpolare de la (34) — sub forma următoare

$$\begin{aligned} \Delta_{i_1 i_2 \dots i_s}^{n_1 n_2 \dots n_s} &= \\ = [M_{i_1 i_2 \dots i_s}; f] &= \sum_{i_1=1}^{n_1+1} \dots \sum_{i_s=1}^{n_s+1} \frac{f(M_{i_1 i_2 \dots i_s})}{\prod_{k=1}^s u_{i_1 i_2 \dots i_{k-1}}^k (i_k^k)}, \end{aligned} \quad (51)$$

cu notațiile de la (28) și (30).

O s-o numim diferență divizată de ordinul $(n_1, \dots, n_s)$ relativă la funcția $f(M)$ și pseudo-rețeaua (28).

În cazul particular al rețelei Marchaud, determinată de (27), aceasta devine

$$\begin{aligned} D_{i_1 i_2 \dots i_s}^{n_1 n_2 \dots n_s} &= \\ \left[\begin{array}{c} t_1^1, t_2^1, \dots, t_{n_1+1}^1 \\ t_2^1, t_2^2, \dots, t_{n_2+1}^2 \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ t_1^s, t_2^s, \dots, t_{n_s+1}^s \end{array} ; f(M) \right] &= \sum_{i_1=1}^{n_1+1} \dots \sum_{i_s=1}^{n_s+1} \frac{f(t_{i_1}^1, \dots, t_{i_s}^s)}{\prod_{k=s}^s u_{i_1 \dots i_{k-1}}^k (i_k^k)} \end{aligned} \quad (52)$$

Forma aceasta pentru diferența divizată de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ a fost dată de către Prof. T. Popoviciu [12] într-un memoriu mare și foarte important apărut în anul 1938 în „*Mathematica*”.

Relativ la diferența divizată (51) dau următoarea formulă¹, care permite să se vadă care este structura expresiei sale

$$\begin{aligned} \Delta_{i_1 i_2 \dots i_s}^{n_1 n_2 \dots n_s} &= \\ = \left[t_1^1, \dots, t_{n_1+1}^1 ; \sum_{i_1=1}^{n_1+1} l_{i_1}^1 (t_1^1) \left[t_{i_1,1}^2, \dots, t_{i_1, n_2+1}^2 ; \dots ; \sum_{i_{s-1}=1}^{n_{s-1}+1} l_{i_1 \dots i_{s-1}}^{s-1} (t^{s-1}) \right. \right. \\ \cdot \left. \left. \left[t_{i_1 \dots i_{s-1},1}^s, \dots, t_{i_1 \dots i_{s-1}, n_s+1}^s ; f(M) \right] \dots \right] \right]. \end{aligned} \quad (53)$$

1) Această formulă pentru $s = 2$ am dat-o în [18].

În cazul diferenței divizate (52) aceasta se simplifică astfel

$$\mathbf{D}_{i_1 i_2 \dots i_s}^{n_1 n_2 \dots n_s} = [\dots, t_{n_s+1}^2; \dots; [t_1^s, \dots, t_{n_s+1}^s; f] \dots] \quad (54)$$

și simbolul

$$[\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{m+1} ; f]$$

care operează mai sus este un operator simetric care pe mulțimea de puncte (27) se bucură de proprietățile de comutativitate și asociativitate; e evident că acest lucru nu are loc în cazul lui (28). Așa dar în cazul unei rețele Marchaud o diferență divizată de ordin $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ este o suprapunere de s diferențe divizate unidimensionale de ordin n_k , $k = \overline{1, s}$, ordinea de suprapunere fiind arbitrară.

Cunoașterea formulelor (53) și (54) e foarte utilă și din punct de vedere practic. Așa de exemplu, în cazul cînd coordonatele corespunzătoare ale nodurilor sînt echidistante aceste formule ne conduc la o exprimare simplă a diferențelor divizate cu ajutorul diferențelor simple, ordinare.

Intr-adevăr, ținând seama de formula

$$[x_0, x_0 + h, \dots, x_0 + nh; f(x)] = \frac{\Delta_h^n f(x_0)}{n! h^n}, \quad (55)$$

unde

$$\Delta_h^n f(x_0) = \sum_{i=0}^n (-1)^{n-i} \binom{n}{i} f(x_0 + ih),$$

dacă se consideră pseudo-rețeaua determinată de punctele

$$\begin{aligned} t_{i_1}^1 &= t_0^1 + (i_1 - 1) h \\ t_{i_1 i_2}^2 &= t_{i_1, 0}^2 + (i_2 - 1) h_{i_1} \\ &\vdots \\ &\vdots \end{aligned} \quad \left(\begin{array}{c} i_a = 1, n_a + 1 \\ \alpha = 1, s \end{array} \right) \quad (56)$$

$$t_{i_1 i_2 \dots i_s}^s = t_{i_1 i_2 \dots i_{s-1}, 0}^s + (i_s - 1) h_{i_1 i_2 \dots i_{s-1}},$$

formula (53) ne permite să dăm următoarea evaluare diferenței divizate de ordin $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ definită pe sistemul de noduri (56)

$$\Delta_{i_1 i_2 \dots i_s}^{n_1 n_2 \dots n_s} = \frac{1}{n_1! n_2! \dots n_s!} \frac{\Delta_h^{n_1}}{h^{n_1}} \left\{ \sum_{i_1=1}^{n_1+1} l_{i_1}^1(t_0^1) \frac{\Delta_{h_{i_1}}^{n_2}}{h_{i_1}^{n_2}} \left\{ \sum_{i_2=1}^{n_2+1} l_{i_2}^2(t_{i_1,0}^2) \frac{\Delta_{h_{i_1 i_2}}^{n_3}}{h_{i_1 i_2}^{n_3}} \left\{ \dots \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. \dots \left\{ \sum_{i_{s-1}=1}^{n_{s-1}+1} l_{i_1 \dots i_{s-1}}^{s-1}(t_{i_1 \dots i_{s-1},0}^s) \frac{\Delta_{h_{i_1 \dots i_{s-1}}}^{n_s}}{h_{i_1 i_2 \dots i_{s-1}}^{n_s}} f(t_0^1, t_{i_1,0}^2, \dots, t_{i_1 \dots i_{s-1},0}^s) \right\} \dots \right\} \right\} \right\}.$$

În cazul particular important

$$\begin{aligned} t_{i_1}^1 &= t_0^1 + (i_1 - 1) h_1 \\ t_{i_2}^2 &= t_0^2 + (i_2 - 1) h_2 \\ &\dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ t_{i_s}^s &= t_0^s + (i_s - 1) h_s, \end{aligned} \quad (i_\alpha = \overline{1, n_\alpha + 1}; \alpha = \overline{1, s}) \quad (58)$$

sîntem conduși de (54) la formula

$$\begin{aligned} D_{i_1 i_2 \dots i_s}^{n_1 n_2 \dots n_s} &= \\ &= \frac{1}{n_1! \dots n_s! h_1^{n_1} \dots h_s^{n_s}} \Delta_{h_1}^{n_1} \Delta_{h_2}^{n_2} \dots \Delta_{h_s}^{n_s} f(t_0^1, t_0^2, \dots, t_0^s) = \\ &= \frac{1}{n_1! \dots n_s! h_1^{n_1} \dots h_s^{n_s}} \Delta_{h_1}^{n_1} \Delta_{h_2}^{n_2} \dots \Delta_{h_s}^{n_s} f(t_0^1, \dots, t_0^s), \end{aligned} \quad (59)$$

unde

$$\begin{aligned} \Delta_{h_1}^{n_1} \Delta_{h_2}^{n_2} \dots \Delta_{h_s}^{n_s} f &= \\ &= \sum_{j_1=0}^{n_1} \dots \sum_{j_s=0}^{n_s} (-1)^{n_1 + \dots + n_s - j_1 - \dots - j_s} \binom{n_1}{j_1} \dots \binom{n_s}{j_s} f(\dots, t_0^k + \\ &\quad (j_k - 1) h_k, \dots). \end{aligned} \quad (60)$$

Formula aceasta a fost dată de asemenea de Prof. T. Popoviciu [12]¹⁾

14. — Avînd în vedere formula de medie de la o variabilă

$$[\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{n+1}; f] = \frac{f^{(n)}(\xi)}{n!} \quad (61)$$

unde ξ este un număr cuprins între cel mai mic și cel mai mare din numerele α_i , $i = \overline{1, n+1}$, și ținînd seama de formula (53), putem stabili următoarea formulă de medie

$$\begin{aligned} \Delta_{n_1 n_2 \dots n_s}^{n_1 n_2 \dots n_s} &= \frac{1}{n_1! n_2! \dots n_s!} \left\{ \frac{\partial^{n_1}}{\partial (t^1)^{n_1}} \sum_{i_1=1}^{n_1+1} l_{i_1}^1(t^1) \right\} \dots \left\{ \frac{\partial^{n_s-1}}{\partial (t^{s-1})^{n_s-1}} \sum_{i_{s-1}=1}^{n_{s-1}+1} \right. \\ &\quad \left. l_{i_1 \dots i_{s-1}}^{s-1}(t^{s-1}) \left\{ \frac{\partial^{n_s}}{\partial (t^s)^{n_s}} f(M) \right\} \xi_{i_1 \dots i_{s-1}}^{s-1} \dots \right\} \xi_{i_1}^2 \xi_{i_1}^1, \end{aligned} \quad (62)$$

unde $\xi_{i_1 i_2 \dots i_{k-1}}^k$ este un număr cuprins în cel mai mic interval care conține numerele $t_{i_1 i_2 \dots i_{k-1}}^k$, $(p = \overline{1, n_k + 1})$.

1) pag. 58.

Formula aceasta am dat-o deasemenea, pentru cazul $s = 2$, în comunicarea [18].

În cazul rețelei Marchaud de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$, despre care am mai vorbit, formula (62) se reduce la formula de medie

$$D_{i_1 i_2 \dots i_s}^{n_1 n_2 \dots n_s} = \left[\begin{array}{c} t_1^1, t_2^1, \dots, t_{n_1+1}^1 \\ - \quad - \quad - \quad - \\ t_1^s, t_2^s, \dots, t_{n_s+1}^s \end{array} ; f \right] =$$

$$= \frac{1}{n_1! n_2! \dots n_s!} \left\{ \frac{\partial^{n_1 + \dots + n_s}}{\partial (t^1)^{n_1} \dots \partial (t^s)^{n_s}} f(M) \right\} M = Q, \quad (63)$$

unde

$$M = M(t^1, t^2, \dots, t^s), \quad Q = Q(\xi^1, \xi^2, \dots, \xi^s)$$

iar ξ^j este cuprins în cel mai mic interval care conține numerele $t_{i_j}^j$ ($i_j = 1, n_j + 1$). Această formulă se cunoaște (pentru $s = 2$) de la J. F. Stiefenssen [19] încă din 1927.

15. — O să dau acum cîteva formule de descompunere și de recurență pentru diferențele divizate.

Pentru simplificarea expunerii o să consider cazul a două variabile.

Avînd funcția $f(M) = f(x, y)$ și sistemul de noduri (36), diferența divizată de ordinul (n, m) conform formulei (51) se poate pune sub forma

$$\Delta_{ik}^{nm} = \left[\begin{array}{c} x_i \\ y_{ik} \end{array} ; f \right]_{k=\overline{1, m+1}}^{i=\overline{1, n+1}} = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{k=1}^{m+1} \frac{f(x_i, y_{ik})}{u'(x_i) v_i'(y_{ik})}. \quad (64)$$

Mai explicit, pentru a vedea mai ușor legea de formare, precum și coordonatele nodurilor care intervin, o s-o notăm deasemenea și astfel:

$$\left[\begin{array}{c} x_1, x_2, \dots, x_{n+1} \\ y_{11}, \dots, y_{1, m+1} ; y_{21}, \dots, y_{2, m+1} ; \dots ; y_{n+1, 1}, \dots, y_{n+1, m+1} \end{array} ; f \right] \quad (65)$$

Se stabilește cu ușurință următoarea formulă de descompunere a diferenței divizate (64), în raport cu x

$$\left[\begin{array}{c} x_i \\ y_{ik} \end{array} ; f \right]_{k=\overline{1, m+1}}^{i=\overline{1, n+1}} = \left[\begin{array}{c} x_i \\ y_{ik} \end{array} ; \frac{f(x, y)}{u_2(x)} \right]_{k=\overline{1, m+1}}^{i=\overline{1, p}} + \left[\begin{array}{c} x_i \\ y_{ik} \end{array} ; \frac{f(x, y)}{u_1(x)} \right]_{k=\overline{1, m+1}}^{i=\overline{p+1, n+1}} \quad (66)$$

unde

$$u_1(x) = \prod_{i=1}^p (x - x_i), \quad u_2(x) = \prod_{i=p+1}^{n+1} (x - x_i).$$

De aici se deduce imediat formula de recurență relativă la x

$$\left[\begin{array}{c} x_i \\ y_{ik} \end{array} ; f \right]_{k=\overline{1, m+1}}^{i=\overline{1, n+1}} = \frac{1}{x_{n+1} - x_1} \left(\left[\begin{array}{c} x_i \\ y_{ik} \end{array} ; f \right]_{k=\overline{1, m+1}}^{i=\overline{2, n+1}} - \left[\begin{array}{c} x_i \\ y_{ik} \end{array} ; f \right]_{k=\overline{1, m+1}}^{i=\overline{1, n}} \right) \quad (67)$$

Avem și o formulă de descompunere în raport cu y , care e însă ceva mai complicată din cauza dependenței ordonatelor nodurilor de abscisele lor :

$$\left[\begin{matrix} x_i \\ y_{ip} \end{matrix} ; f \right]_{\substack{i=\overline{1, n+1} \\ p=\overline{1, m+1}}} = \left[\begin{matrix} x_i \\ y_{ip} \end{matrix} ; \frac{f}{v_2} \right]_{\substack{i=\overline{1, n+1} \\ p=\overline{1, s}}} + \left[\begin{matrix} x_i \\ y_{ip} \end{matrix} ; \frac{f}{v_1} \right]_{\substack{i=\overline{1, n+1} \\ p=\overline{s+1, m+1}}} \quad (68)$$

unde

$$v_1 = v_1(x, y) = \sum_{i=1}^{n+1} l_i(x) \alpha_i(y), \quad v_2 = v_2(x, y) = \sum_{i=1}^{n+1} l_i(x) \beta_i(y)$$

iar

$$\alpha_i(y) = \prod_{p=1}^s (y - y_{ip}), \quad \beta_i(y) = \prod_{p=s+1}^{m+1} (y - y_{ip}).$$

În cazul particular foarte important

$$y_{ik} = y_{yk}, \quad (i = \overline{1, n+1}; k = \overline{1, m+1}) \quad (69)$$

formula de descompunere (66) devine

$$\left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_{n+1} \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; f \right] = \left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_p \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; \frac{f(x_1, y)}{u_2(x)} \right] + \left[\begin{matrix} x_{p+1}, \dots, x_{n+1} \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; \frac{f(x, y)}{u(x)} \right] \quad (70)$$

Din (67) și analoga sa deducem formulele de recurență

$$\left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_{n+1} \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; f \right] = \frac{\left[\begin{matrix} x_2, \dots, x_{n+1} \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; f \right] - \left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_n \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; f \right]}{x_{n+1} - x_1}, \quad (71)$$

$$\left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_{n+1} \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; f \right] = \frac{\left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_{n+1} \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; f \right] - \left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_{n+1} \\ y_1, \dots, y_m \end{matrix} ; f \right]}{y_{m+1} - y_1}. \quad (72)$$

Formule de acest fel se pot deduce imediat și în cazurile $s = 3, 4, \dots$ dar nu le mai dau — ele fiind evidente dacă ținem seama de formulele foarte importante (53) și (54), de caracterul linear al diferenței divizate și bineînțeles de formula de recurență a diferenței divizate unidimensionale.

§ 4. *Formule de medie pentru diferențele divizate definite pe rețele simple de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$. Funcții convexe de ordin superior.*

16. — În cazul rețelei Marchaud de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$, despre care am mai vorbit, formula (62) se reduce la formula de medie

$$\begin{aligned} & \left[\begin{matrix} t_1^1, t_2^1, \dots, t_{n_1+1}^1 \\ t_1^s, t_2^s, \dots, t_{n_s+1}^s \end{matrix} ; f \right] = \\ & = \frac{1}{n_1! \dots n_s!} \left\{ \frac{\delta^{n_1 + \dots + n_s}}{\delta(t^1)^{n_1} \dots \delta(t^s)^{n_s}} f(M) \right\} \quad M = Q, \end{aligned} \quad (73)$$

unde

$$M = M(t_1, t_2, \dots, t^s), \quad Q = Q(\xi^1, \xi^2, \dots, \xi^s)$$

iar ξ_j^i este cuprins în cel mai mic interval care conține numerele t_j^i ($i_j = \overline{1, n_j + 1}$).

Această formulă în cazul $s = 2$ se poate vedea în lucrarea [19] a lui Steffensen publicată în 1927.

17. — Vom stabili acum o altă formulă de medie importantă.

Fie s numere naturale $p_1, p_2, \dots, p_s$ astfel ca

$$1 \leq p_i \leq n_i + 2, \quad i = \overline{1, s}$$

Se verifică imediat, ținând seama de formula (52), că

$$\begin{aligned} & \left[\begin{array}{c} t_1^1, t_2^1, \dots, t_{n_1+2}^1 \\ - - - - - \\ t_1^s, t_2^s, \dots, t_{n_s+2}^s \end{array} ; \prod_{i=1}^s (t^i - t_{p_i}^i) f(M) \right] = \\ & = \left[\begin{array}{c} t_1^1, \dots, t_{p_1-1}^1, t_{p_1+1}^1, \dots, t_{n_1+2}^1 \\ - - - - - \\ t_1^s, \dots, t_{p_s-1}^s, t_{p_s+1}^s, \dots, t_{n_s+2}^s \end{array} ; f(M) \right]. \end{aligned}$$

Folosind identitățile

$$t^i - t_{p_i}^i = \frac{(t_{p_i}^i - t_1^i) (t^i - t_{n_i+2}^i) + (t_{n_i+2}^i - t_{p_i}^i) (t^i - t_1^i)}{t_{n_i+2}^i - t_1^i},$$

$$(i = 1, 2, \dots, s)$$

această formulă ne conduce la formula de medie

$$\begin{aligned} & \left[\begin{array}{c} t_1^1, \dots, t_{p_1-1}^1, t_{p_1+1}^1, \dots, t_{n_1+2}^1 \\ - - - - - \\ t_1^s, \dots, t_{p_s-1}^s, t_{p_s+1}^s, \dots, t_{n_s+2}^s \end{array} ; f(M) \right] = \\ & = \frac{1}{\prod_{i=1}^s (t_{n_i+2}^i - t_1^i)} \sum_{j_1=1}^2 \dots \sum_{j_s=1}^2 A_{j_1}^1 \dots A_{j_s}^s D_{j_1 j_2 \dots j_s}^{n_1 n_2 \dots n_s}, \end{aligned} \quad (74)$$

unde

$$A_1^k = t_{p_k}^k - t_1^k, \quad A_2^k = t_{n_k+2}^k - t_k^k$$

$$(k = 1, 2, \dots, s)$$

și

$$D_{j_1 j_2 \dots j_s}^{n_1 n_2 \dots n_s} = \left[\begin{array}{c} t_{j_1}^1, t_{j_1+1}^1, \dots, t_{j_1+n_1}^1 \\ - - - - - \\ t_{j_s}^s, t_{j_s+1}^s, \dots, t_{j_s+n_s}^s \end{array} ; f(M) \right].$$

De exemplu, în cazul $s = 2$ această formulă se scrie

$$\begin{aligned} & \left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_{p-1}, x_{p+1}, \dots, x_{n+2} \\ y_1, \dots, y_{q-1}, y_{q+1}, \dots, y_{m+2} \end{matrix} ; f(x, y) \right] = \\ &= \frac{1}{(x_{n+1} - x_1)(y_{m+2} - y_1)} \left\{ (x_p - x_1)(y_q - y_1) \left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_{n+1} \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; f \right] + \right. \\ &+ (x_{n+2} - x_p)(y_q - y_1) \left[\begin{matrix} x_2, \dots, x_{n+2} \\ y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} ; f \right] + (x_p - x_1)(y_{n+2} - y_q) \cdot \\ &\cdot \left[\begin{matrix} x_1, \dots, x_{n+1} \\ y_2, \dots, y_{m+2} \end{matrix} ; f \right] + (x_{n+2} - x_p)(y_{m+2} - y_q) \left[\begin{matrix} x_2, \dots, x_{n+2} \\ y_2, \dots, y_{m+2} \end{matrix} ; f \right] \Big\}. \end{aligned}$$

18. — În cazul unei variabile Prof. T. Popoviciu a dat în mai multe lucrări [13], [14], [16], următoarea teoremă de medie:

Dacă avem şirul ordonat

$$x_1 < x_2 < \dots < x_m, \quad (m \geq n + 2)$$

orice diferenţă divizată de ordinul $n + 1$ pe $n + 2$ puncte extrase din şirul (75) este o medie aritmetică (generalizată) a diferenţelor divizate de ordinul $n + 1$ luate pe puncte consecutive din acest şir.

Adică avem

$$[x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_{n+2}}; f] = \sum_{i=1}^{m-n-1} A_i [x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+n+1}; f],$$

unde coeficienţii $A_i > 0$ nu depind de $f(x)$ şi

$$\sum_{i=1}^{m-n-1} A_i = 1$$

iar

$$1 = i_1 < i_2 < \dots < i_{n+2} = m.$$

Avînd în vedere că în cazul unei reţele Marchaud o diferenţă divizată de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ este o suprapunere de s diferenţe divizate unidimensionale (vezi 54) de ordin n_k ($k = \overline{1, s}$), ordinea de suprapunere fiind arbitrară, această teoremă se va putea extinde imediat la cazula s variabile

Anume avem teorema de medie:

Dacă în spaţiul euclidian E_s avem următorul sistem de $N = m_1 m_2 \dots m_s$ puncte

$$P_{i_1 i_2 \dots i_s} (t_{i_1}^1, t_{i_2}^2, \dots, t_{i_s}^s) \quad (76)$$

$$(i_k = 1, 2, \dots, m_k; k = 1, 2, \dots, s)$$

şi presupunem că

$$t_1^r < t_2^r < \dots < t_{m_r}^r$$

$$(m_r \geq n_r + 2; r = 1, 2, \dots, s),$$

orice diferență divizată de ordinul $(n_1 + 1, n_2 + 1, \dots, n_s + 1)$ pe $N' = \prod_{k=1}^s (n_k + 1)$ puncte extrase din (76) este o medie aritmetică (generalizată) de felul următor

$$\left[\begin{array}{c} t_{i_1,1}^1, t_{i_1,2}^1, \dots, t_{i_1,n_1+2}^1 \\ \hline \hline \hline \hline t_{i_s,1}^s, t_{i_s,2}^s, \dots, t_{i_s,n_s+2}^s \end{array} ; f(M) \right] =$$

$$= \sum_{j_1=1}^{m_1-n_1-1} \dots \sum_{j_s=1}^{m_s-n_s-1} C_{j_1, j_2, \dots, j_s} \left[\begin{array}{c} t_{j_1}^1, t_{j_1+1}^1, \dots, t_{j_1+n_1+1}^1 \\ \hline \hline \hline \hline t_{j_s}^s, t_{j_s+1}^s, \dots, t_{j_s+n_s+1}^s \end{array} ; f(M) \right],$$

unde coeficienții

$C_{j_1, j_2, \dots, j_s} \equiv 0$, ($i_k = 1, 2, \dots, m_k - n_k - 1$; $k = 1, 2, \dots, s$) sînt independenți de funcția $f(M)$ și

$$\sum_{j_1=1}^{m_1-n_1-1} \dots \sum_{j_s=1}^{m_s-n_s-1} C_{j_1, j_2, \dots, j_s} = 1,$$

iar

$$1 = i_{p,1} < i_{p,2} < \dots < i_{p, n_p+2} = m_p$$

$$(p = 1, 2, \dots, s).$$

19. — Vom spune, împreună cu Prof. T. Popoviciu [14] că o funcție $f(M)$ finită și uniformă într-un hiperparalipiped D din E_s este convexă, neconcavă, polinomială, neconvexă sau concavă de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$, după cum avem

$$\left[\begin{array}{c} t_1^1, t_2^1, \dots, t_{n_1+2}^1 \\ t_1^2, t_2^2, \dots, t_{n_2+2}^2 \\ \hline \hline \hline \hline t_1^s, t_2^s, \dots, t_{n_s+2}^s \end{array} ; f(M) \right] >, \geq, \leq, < 0, \quad (78)$$

oricare ar fi punctele $P(t_{i_1}^1, t_{i_2}^1, \dots, t_{i_s}^s)$, ($i_k = \overline{1, n_k + 2}$, $k = \overline{1, s}$) din D care sînt nodurile unei rețele simple de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$.

Acestea alcătuiesc clasa importantă a funcțiilor de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$.

Funcțiunile polinomiale de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ sînt așa denumite pseudo-polinoame de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$.

Să considerăm, în particular, că $f(M)$ e definită pe cele N puncte de la (76).

Condiția necesară și suficientă ca $f(M)$ să fie convexă, neconcavă, polinomială, neconvexă sau concavă de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$ este ca

$$\left[\begin{array}{c} t_{j_1}^1, t_{j_1+1}^1, \dots, t_{j_1+n_1+1}^1 \\ t_{j_2}^2, t_{j_2+1}^2, \dots, t_{j_2+n_2+1}^2 \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ t_{j_s}^s, t_{j_s+1}^s, \dots, t_{j_s+n_s+1}^s \end{array} ; f(M) \right] >, \geq, =, \leq, < O$$

$$(j_p = 1, 2, \dots, m_p - n_p - 1 ; p = 1, 2, \dots, s)$$

Aceasta rezultă tocmai din teorema de medie de la punctul precedent și definiția de mai sus a funcțiilor de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$.

Proprietăți interesante și diverse detalii asupra funcțiunilor convexe de una și două variabile reale se pot vedea în importanta monografie [14, publicată la Paris în 1944 de către Prof. T. Popoviciu.

§ 5. *Formule de interpolare polinomială. Diverse expresii ale restului.*

— Sîntem în măsură acum să stabilim, la fel cum s-a făcut în cazul unei variabile, formule de interpolare polinomială, dînd și expresiile efective ale restului în aceste formule.

Dacă începînd de la ultima variabilă se aplică succesiv formula de interpolare a lui Lagrange, se găsește în cazul funcției $f(M) = f(t^1, t^2, \dots, t^s)$ și al nodurilor (28) următoarea formulă de interpolare

$$f(M) = L_{n_1 n_2 \dots n_s}(M) + R_s(M), \quad (79)$$

unde $L_{n_1 \dots n_s}(M)$ este polinomul de interpolare (34) iar restul $R_s(M)$ are expresia

$$R_s(M) = \sum_{p=1}^s \sum_{i_1=1}^{n_1+1} \dots \sum_{i_{p-1}=1}^{n_{p-1}+1} l_{i_1}^1(t^1) \dots l_{i_1 \dots i_{p-1}}^{p-1}(t^{p-1}) u_{i_1 \dots i_{p-1}}^p S_{i_1 \dots i_{p-1}}^p, \quad (80)$$

unde

$$S_{i_1 \dots i_{p-1}}^p = [t^p, t_{i_1 \dots i_{p-1} 1}^p, \dots, t_{i_1 \dots i_{p-1} n_{p+1}}^p ; f(t_{i_1 \dots i_{p-1} 1}^{p-1}, \dots, t_{i_1 \dots i_{p-1} n_{p+1}}^{p-1}, t^p, \dots, t^s)]. \quad (81)$$

Ținînd seama de formula de medie (61) și presupunînd că $f(M)$ admite în D derivate de ordin $n_p + 1$ în raport cu t^p , ($p = \overline{1, s}$), restul se poate pune și sub forma

$$R_s(M) = \sum_{p=1}^s \sum_{i_1=1}^{n_1+1} \dots \sum_{i_{p-1}=1}^{n_{p-1}+1} l_{i_1}^1(t^1) \dots l_{i_1 \dots i_{p-1}}^{p-1}(t^{p-1}) u_{i_1 \dots i_{p-1}}^p(t^p) \cdot \frac{1}{(n_p + 1)!} \frac{\partial^{n_p+1}}{\partial (z^p)^{n_p+1}} f(t_1^1, \dots, t_{i_1 \dots i_{p-1}}^{p-1}, z_{i_1 \dots i_{p-1}}^p, t^{p+1}, \dots, t^s). \quad (82)$$

Așa de exemplu în cazul a două variabile, folosind notațiile de la (35) și (36), avem formula de interpolare

$$f(x, y) = L_{nm}(x, y) + R_2(x, y) \quad (83)$$

unde $L_{nm}(x, y)$ este polinomul de interpolare (38), iar restul conform lui (80), are expresia

$$R_2(x, y) = u(x) [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f(x, y)] + \sum_{i=1}^{n+1} l_i(x) v_i(y) \cdot [y, y_{i1}, \dots, y_{i, m+1}; f(x_i, y)] \quad (84)$$

sau după (82)

$$R_2(x, y) = \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y)}{\partial \xi^{n+1}} + \sum_{i=1}^{n+1} \frac{l_i(x) v_i(y)}{(m+1)!} \frac{\partial^{m+1} f(x_i, \eta_i)}{\partial \eta_i^{m+1}} \quad (85)$$

În cazul lui E_3 , (79) ne conduce la formula

$$f(x, y, z) = L_{nmp}(x, y, z) + R_3(x, y, z), \quad (86)$$

unde în membrul al doilea apare polinomul de interpolare de la (42), iar restul se scrie

$$R_3(x, y, z) = u(x) [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f(x, y, z)] + \sum_{i=1}^{n+1} l_i(x) v_i(y) \cdot [y, y_{i1}, \dots, y_{i, m+1}; f(x_i, y, z)] + \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{k=1}^{m+1} l_i(x) g_{ik}(y) w_{ik}(z) \cdot [z, z_{ik1}, \dots, z_{ik, p+1}; f(x_i, y_{ik}, z)] \quad (87)$$

20. — În cazul rețelei Marchaud de ordinul $(n_1, n_2, \dots, n_s)$, formula de interpolare (79) devine

$$f(M) = L_{n_1, n_2, \dots, n_s}(M) + R_s(M), \quad (88)$$

unde $L_{n_1 n_2 \dots n_s}(M)$ este polinomul de interpolare (46) iar restul în conformitate cu (80) se scrie

$$R_s(M) = \sum_{p=1}^s \sum_{i_1=1}^{n_1+1} \dots \sum_{i_{p-1}=1}^{n_{p-1}+1} l_{i_1}^1(t^1) \dots l_{i_{p-1}}^{p-1}(t^{p-1}) u^p(t^p) S^p, \quad (89)$$

unde

$$S^p = [t^p, t_1^p, \dots, t_{n_{p+1}}^p; f(t_{i_1}^1, \dots, t_{i_{p-1}}^{p-1}, t^p, \dots, t^s)]$$

Dacă ținem seama că

$$\sum_{i_1=1}^{n_1+1} \dots \sum_{i_{p-1}=1}^{n_{p-1}+1} l_{i_1}^1(t^1) \dots l_{i_{p-1}}^{p-1}(t^{p-1}) u^p(t^p) S^p =$$

$$= u^p(t^p) [t^p, t_1^p, \dots, t_{n_{p+1}}^p; F],$$

unde

$$F = \sum_{i_1=1}^{n_1+1} \dots \sum_{i_{p-1}=1}^{n_{p-1}+1} l_{i_1}^1(t^1) \dots l_{i_{p-1}}^{p-1}(t^{p-1}) f(t_{i_1}^1, \dots, t_{i_{p-1}}^{p-1}, t^p, \dots, t^s)$$

și se aplică din aproape în aproape formula

$$f(x) = L(\alpha_1, \dots, \alpha_{n+1}; f|x) + \prod_{i=1}^{n+1} (x - \alpha_i) [x, \alpha_1, \dots, \alpha_{n+1}; f],$$

$$+ (-1)^s \prod_{i=1}^s \frac{u^i(t^i)}{(n_i + 1)!} \frac{\partial^{n_1 + \dots + n_s + s} f(\xi^1, \dots, \xi^s)}{\partial (\xi^1)^{n_1+1} \dots \partial (\xi^s)^{n_s+1}},$$

unde ξ^i este cuprins în cel mai mic interval care conține numerele

$$t_1^i, t_2^i, \dots, t_{n_i+1}^i, t^i.$$

Demonstrația.

Pentru a nu complica inutil expunerea, demonstrația o voi da pentru cazul $s = 3$, folosind notațiile de la Nr. 11.

În acest caz restul (80) devine.

$$\begin{aligned} R_3(x, y, z) = & u(x) [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f] + v(y) [y, y_1, \dots, y_{m+1}; f] \\ & + w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; f] - u(x) v(y) \left[\begin{matrix} x, x_1, \dots, x_{n+1}; f \\ y, y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} \right] - \\ & - u(x) w(z) \left[\begin{matrix} x, x_1, \dots, x_{n+1}; f \\ z, z_1, \dots, z_{p+1} \end{matrix} \right] - v(y) w(z) \left[\begin{matrix} y, y_1, \dots, y_{m+1}; f \\ z, z_1, \dots, z_{p+1} \end{matrix} \right] + \\ & + u(x) v(y) w(z) \left[\begin{matrix} x, x_1, \dots, x_{n+1} \\ y, y_1, \dots, y_{m+1}; f \\ z, z_1, \dots, z_{p+1} \end{matrix} \right]. \end{aligned} \quad (93)$$

În cele ce urmează o să mă folosesc de formula de medie (61), de formula (54) și am să țin seama de proprietățile de aditivitate și omogenitate ale diferenței divizate unidimensionale.

În baza acestora restul (93) se poate scrie succesiv

$$\begin{aligned} R_3(x, y, z) = & u(x) [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f] + v(y) [y, y_1, \dots, y_{m+1}; f] + \\ & + w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; f] - \\ & - u(x) v(y) [y, y_1, \dots, y_{m+1}; [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f]] - \\ & - u(x) w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f]] - \\ & - v(y) w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; [y, y_1, \dots, y_{m+1}; f]] + \\ & + u(x) v(y) w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; [y, y_1, \dots, y_{m+1}; [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f]]]. \end{aligned}$$

Intrucît

$$[x, x_1, \dots, x_{n+1}; f] = \frac{1}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}}, \quad (94)$$

avem în continuare

$$\begin{aligned} R_3(x, y, z) = & \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} + v(y) [y, y_1, \dots, y_{m+1}; f] + \\ & + w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; f] - u(x) v(y) \left[y, y_1, \dots, y_{m+1}; \frac{1}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - u(x) w(z) \left[z, z_1, \dots, z_{p+1}; \frac{1}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} \right] \\
& - v(y) w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; [y, y_1, \dots, y_{m+1}; f] + \\
& + u(x) v(y) w(z) \left[z, z_1, \dots, z_{p+1}; [y, y_1, \dots, y_{m+1}; \frac{1}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}}] \right] \\
& = \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} + v(y) \left\{ [y, y_1, \dots, y_{m+1}; f] - \right. \\
& - \left[y, y_1, \dots, y_{m+1}; \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} \right] - \\
& - [y, y_1, \dots, y_{m+1}; w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; f]] + \\
& + \left. \left[y, y_1, \dots, y_{m+1}; w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}}] \right] \right\} + \\
& + w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; f] - u(x) w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; \\
& \frac{1}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}}],
\end{aligned}$$

sau încă

$$\begin{aligned}
R_3(M) &= \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} + w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; f] \quad (95) \\
&+ v(y) [y, y_1, \dots, y_{m+1}; F(x, y, x)] - \\
&- u(x) w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; \frac{1}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}}],
\end{aligned}$$

unde am notat

$$\begin{aligned}
F(x, y, z) &= f(x, y, z) - \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} - \\
&- w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; f] \\
&+ w(z) \left[z, z_1, \dots, z_{p+1}; \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} \right].
\end{aligned}$$

În baza aceleiași formule de medie (61) avem

$$\begin{aligned}
[y, y_1, \dots, y_{m+1}; F] &= \frac{1}{(m+1)!} \frac{\partial^{m+1} F(x, \eta, z)}{\partial \eta^{m+1}} = \quad (96) \\
&= \frac{1}{(m+1)!} \frac{\partial^{m+1} f(x, \eta, z)}{\partial \eta^{m+1}} - \frac{u(x)}{(n+1)! (m+1)!} \frac{\partial^{n+m+2} f(\xi, \eta, z)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1}}
\end{aligned}$$

$$- w(z) \left[z, z_1, \dots, z_{p+1}; \frac{1}{(m+1)!} \frac{\partial^{m+1} f(x, \xi, z)}{\partial \eta^{m+1}} \right] + \\ + w(z) \left[z, z_1, \dots, z_{p+1}; \frac{u(x)}{(n+1)! (m+1)!} \frac{\partial^{n+m+2} f(\xi, \eta, z)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1}} \right].$$

Inlocuind în (95) primim

$$R_3(M) = \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} + \frac{v(y)}{(m+1)!} \frac{\partial^{m+1} f(x, \eta, z)}{\partial \eta^{m+1}} - \\ - \frac{u(x) v(y)}{(n+1)! (m+1)!} \frac{\partial^{n+m+2} f(\xi, \eta, z)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1}} + w(z) \left\{ [z, z_1, \dots, z_{p+1}; f] - \right. \\ - \left[z, z_1, \dots, z_{p+1}; \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} \right] \\ - \left[z, z_1, \dots, z_{p+1}; \frac{v(y)}{(m+1)!} \frac{\partial^{m+1} f(x, \eta, z)}{\partial \eta^{m+1}} \right] \\ \left. - \left[z, z_1, \dots, z_{p+1}; \frac{u(x) v(y)}{(n+1)! (m+1)!} \frac{\partial^{n+m+2} f(\xi, \eta, z)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1}} \right] \right\}$$

sau

$$R_3(M) = \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} + \frac{v(y)}{(m+1)!} \frac{\partial^{m+1} f(x, \eta, z)}{\partial \eta^{m+1}} - \\ - \frac{u(x) v(y)}{(n+1)! (m+1)!} \frac{\partial^{n+m+2} f(\xi, \eta, z)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1}} + w(z) [z, z_1, \dots, z_{p+1}; H], \quad (97)$$

unde

$$H = f(x, y, z) - \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} - \frac{v(y)}{(m+1)!} \frac{\partial^{m+1} f(x, \eta, z)}{\partial \eta^{m+1}} + \\ + \frac{u(x) v(y)}{(n+1)! (m+1)!} \frac{\partial^{n+m+2} f(\xi, \eta, z)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1}}.$$

Aplicînd iarăși formula de medie pentru diferențele divizate unidimensionale primim

$$[z, z_1, \dots, z_{p+1}; H] = \frac{1}{(p+1)!} \frac{\partial^{p+1} H}{\partial z^{p+1}} \Big|_{z=\xi} = \frac{1}{(p+1)!} \frac{\partial^{p+1} f(x, y, \xi)}{\partial \xi^{p+1}} - \\ - \frac{u(x)}{(n+1)! (p+1)!} \frac{\partial^{n+p+2} f(\xi, y, \xi)}{\partial \xi^{n+1} \partial \xi^{p+1}}.$$

$$\begin{aligned}
& - \frac{v(y)}{(m+1)!(p+1)!} \frac{\partial^{m+p+2} f(x, \eta, \zeta)}{\partial \eta^{m+1} \partial \zeta^{p+1}} + \\
& + \frac{u(x) v(y)}{(n+1)!(m+1)!(p+1)!} \frac{\partial^{n+m+p+3} f(\xi, \eta, \zeta)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1} \partial \zeta^{p+1}}. \quad (98)
\end{aligned}$$

Dacă se înlocuiește această valoare în (91) se obține în definitiv

$$\begin{aligned}
R_3(x, y, z) = & \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y, z)}{\partial \xi^{n+1}} + \frac{v(y)}{(m+1)!} \frac{\partial^{m+1} f(x, \eta, z)}{\partial \eta^{m+1}} \\
& + \frac{w(z)}{(p+1)!} \frac{\partial^{p+1} f(x, y, \zeta)}{\partial \zeta^{p+1}} - \frac{u(x) v(y)}{(n+1)!(m+1)!} \frac{\partial^{n+m+2} f(\xi, \eta, z)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1}} \\
& - \frac{u(x) w(z)}{(n+1)!(p+1)!} \frac{\partial^{n+p+2} f(\xi, y, \zeta)}{\partial \xi^{n+1} \partial \zeta^{p+1}} - \\
& - \frac{v(y) w(z)}{(m+1)!(p+1)!} \frac{\partial^{m+p+2} f(x, \eta, \zeta)}{\partial \eta^{m+1} \partial \zeta^{p+1}} + \\
& + \frac{u(x) v(y) w(z)}{(n+1)!(m+1)!(p+1)!} \frac{\partial^{n+m+p+3} f(\xi, \eta, \zeta)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1} \partial \zeta^{p+1}}, \quad (99)
\end{aligned}$$

adică tocmai formula pe care voiam s-o demonstrăm. Aici, după cum s-a putut vedea din aplicarea formulelor de medie (94), (96) și (98), numerele ξ, η, ζ , se găsesc respectiv în cele mai mici intervale, care conțin numerele : $x, x_1, \dots, x_{n+1}; y, y_1, \dots, y_{m+1}; z, z_1, \dots, z_{p+1}$.

În cazul a două variabile demonstrația este foarte simplă. Avem succesiv

$$\begin{aligned}
R_{nm}(x, y) = & u(x) [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f(x, y)] + v(y) [y, y_1, \dots, y_{m+1}; f(x, y)] - \\
& - u(x) v(y) \left[x, x_1, \dots, x_{n+1}; y, y_1, \dots, y_{m+1}; f \right] = \\
= & u(x) [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f(x, y)] + v(y) [y, y_1, \dots, y_{m+1}; f(x, y)] - \\
& - u(x) v(y) [y, y_1, \dots, y_{m+1}; [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f(x, y)]] = \\
= & \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y)}{\partial \xi^{n+1}} + v(y) [y, y_1, \dots, y_{m+1}; f(x, y)] - \\
& - u(x) v(y) \left[y, y_1, \dots, y_{m+1}; \frac{1}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y)}{\partial \xi^{n+1}} \right] = \\
= & \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y)}{\partial \xi^{n+1}} + v(y) \left[y, y_1, \dots, y_{m+1}; f(x, y) - \right.
\end{aligned}$$

$$-\frac{u(x)}{(n+1)!} \left[\frac{\partial^{n+1} f(\xi, y)}{\partial \xi^{n+1}} \right] = \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y)}{\partial \xi^{n+1}} + \\ + \frac{v(y)}{(m+1)!} \left(\frac{\partial^{m+1} f(x, \eta)}{\partial \eta^{m+1}} - \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+m+2} f(\xi, \eta)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1}} \right).$$

În definitiv avem

$$R_{nm} = \frac{u(x)}{(n+1)!} \frac{\partial^{n+1} f(\xi, y)}{\partial \xi^{n+1}} + v(y) \frac{\partial^{m+1} f(x, \eta)}{\partial \eta^{m+1}} - \\ - \frac{u(x) v(y)}{(n+1)! (m+1)!} \frac{\partial^{n+m+2} f(\xi, \eta)}{\partial \xi^{n+1} \partial \eta^{m+1}}. \quad (100)$$

Observație. Importanța foarte mare a formei (92) a restului formulei de interpolare (88) constă în faptul că în toate cele 2^s-1 derivate parțiale care intervin figurează aceeași $\xi^1, \xi^2, \dots, \xi^s$ — rezultat care nu se poate obține dacă se aplică diferențelor divizate din formula (90) formulele de medie (63).

Problema aceasta se pare că a preocupat pe mulți matematicieni. De pildă J. F. Steffensen în ediția din 1950, pag. 106, a excelenței sale cărți asupra interpolării [19], vorbind despre cazul a două variabile spune că ar fi greșit să se creadă că în restul (100) numerele ξ și η din cei trei termeni nu ar putea fi aceiași. Nu dă însă nici un fel de justificare acestei afirmații și nici nu arată faptul care l-a determinat s-o facă.

Pe de altă parte bazați pe teorema precedentă, subliniem că trebuie rectificată afirmația lui S. E. Mikeladze făcută în anul 1953, la pagina 469 a cărții sale „Cisleniie metodî matematiceskogo analiza” [7] când face în mod special observația că ξ și η din cei trei termeni ai formulei (100) nu sînt aceiași. Inexactitatea aceasta a apărut datorită faptului că s-a aplicat celor 3 diferențe divizate care intervin în rest formulele de medie (63).

§ 7. Noi formule de interpolare definite pe o pseudo-rețea de ordinul (n, m) .

22. — Considerînd pentru simplificare cazul $s = 2$ o să generalizăm formula de interpolare

$$f(x, y) = L \left(x_1, x_2, \dots, x_{n+1}; f \left| \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right. \right) + R_2(x, y), \quad (101)$$

unde restul are expresia (85).

Deasemenea o să generalizăm și formula echivalentă cu aceasta

$$f(x, y) = L(x_1, x_2, \dots, x_{n+1}; f | x) + L(y_1, y_2, \dots, y_{m+1}; f | y) - \\ - L \left(x_1, x_2, \dots, x_{n+1}; f \left| \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right. \right) + r_2(x, y), \quad (102)$$

unde

$$r_2(x, y) = u(x) v(y) \left[x, x_1, \dots, x_{n+1}; f \left| \begin{matrix} x \\ y, y_1, \dots, y_{m+1} \end{matrix} \right. \right]. \quad (103)$$

O să ne folosim de definiția (64) a diferenței divizate de ordinul (n, m) pe pseudo-rețeaua definită de (36), procedînd astfel: deoarece căutăm o formulă de aproximație care să ne dea valoarea funcției $f(x, y)$ într-un punct oarecare $M(x, y)$ a dreptunghiului D

$$a \leq x \leq b, \quad c \leq y \leq d \quad (104)$$

unde

$$a \leq x_i \leq b, \quad c \leq y_{ik} \leq d$$

$$(i = \overline{1, n+1}; k = \overline{1, m+1})$$

o să luăm printre abscisele nodurilor pseudo-rețelei și pe x iar pe paralela la Oy , la distanța x , vom lua $m+1$ ordonate variabile, pe care le vom considera că sînt

$$y_i(x), \quad (i = \overline{1, m+1}) \quad (105)$$

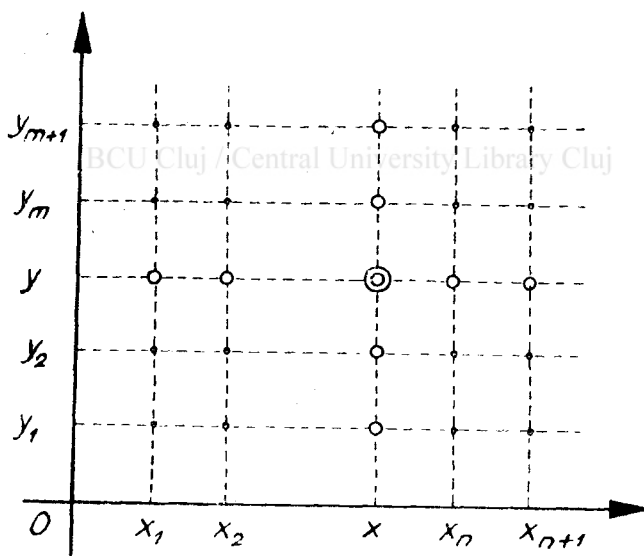


Fig. 1. Cazul rețelei Marchaud de ordinul $(n+1, m+1)$.

Funcțiile acestea le luăm astfel ca

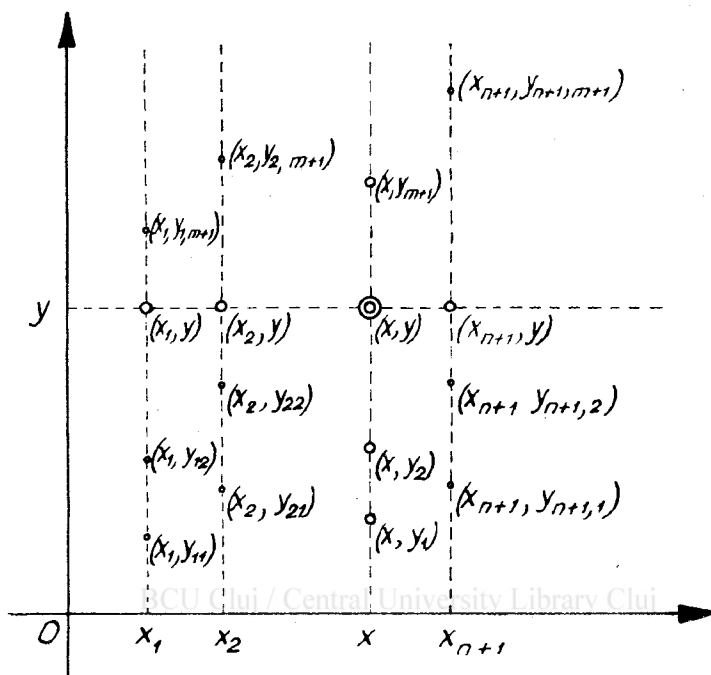
$$y_i(x_s) = y_s \quad (106)$$

$$(i = \overline{1, m+1}; s = \overline{1, n+1})$$

Le putem lua de exemplu,

$$y_p(x) = \sum_{i=1}^{n+1} l_i(x) y_{ip}, \quad p = \overline{1, m+1} \quad (107)$$

acestea fiind funcțiile cele mai simple care verifică condițiile (106).


 Fig. 2. Cazul pseudo rețelei de ordinul $(n+1, m+1)$.

Să facem ipoteza că

$$y \neq y_{ik}, \quad (i = \overline{1, n+1}; k = \overline{1, m+1}).$$

Evaluând acum următoarea diferență divizată de ordinul $(n+1, m+1)$

$$\left[\begin{array}{c} x, x_i \\ y, y_p(x); y, y_{ik} \end{array}; f \right] \begin{array}{l} i = \overline{1, n+1} \\ k = \overline{1, m+1} \end{array}$$

obținem formula de interpolare

$$f(x, y) = \sum_{p=1}^{m+1} \frac{V(y) f[x, y_p(x)]}{(y - y_p(x)) V'(y_p(x))} + \sum_{i=1}^{n+1} \frac{u(x)}{(x - x_i) u'(x_i)} \frac{V(y)}{v_i(y)} f(x_i, y) - \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{p=1}^{m+1} \frac{u(x)}{(x - x_i) u'(x_i)} - \frac{V(y)}{(y - y_{ip}) v_i(y_{ip})} f(x_i, y_{ip}) + R_2(x, y), \quad (108)$$

unde

$$R_2(x, y) = u(x) V(y) \left[\begin{array}{c} x, x_i \\ y, y_p(x); y, y_{ip} \end{array}; f \right] \begin{array}{l} i = \overline{1, n+1} \\ p = \overline{1, m+1} \end{array}. \quad (109)$$

Am folosit aici notația

$$V(y) = \prod_{p=1}^{m+1} [y - y_p(x)]. \quad (110)$$

Formula (108) se mai poate scrie astfel

$$f(x, y) = L\left(y_1(x), \dots, y_{m+1}(x); f|y\right) + L\left(x_1, \dots, x_{n+1}; \frac{f}{W}\right) V(y) \quad (111)$$

$$- \sum_{i=p}^{n+1} \sum_{p=1}^{m+1} \frac{u(x)}{(x-x_i) u'(x_i)} \cdot \frac{V(y)}{(y-y_{ip}) v'_i(y_{ip})} f(x, y_{ip}) + R_2(x, y),$$

unde

$$W = W(x, y) = \sum_{i=1}^{n+1} l_i(x) v_i(y). \quad (112)$$

Formula (111) generalizează formula (102).

Avînd în vedere că

$$L[y_1(x), \dots, y_{m+1}(x); f|y] = f(x, y) - V(y) [y, y_1(x), \dots, y_{m+1}(x); f],$$

$$\frac{f(x, y)}{W(x, y)} = \sum_{i=1}^{n+1} \frac{u(x)}{(x-x_i) u'(x_i) v_i(y)} f(x, y) + u\left[(x)x, x_1, \dots, x_{n+1}; \frac{f}{W}\right],$$

din formula (111) deducem următoarea

$$f(x, y) = \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{p=1}^{m+1} \frac{u(x)}{(x-x_i) u'(x_i)} \frac{W(x, y)}{(y-y_{ip}) v'_i(y_{ip})} f(x, y_{ip}) + R'_2(x, y), \quad (113)$$

unde

$$R_2(x, y) = W[y, y_1(x), \dots, y_{m+1}(x); f] + u(x) W\left[x, x_1, \dots, x_{n+1}; \frac{f}{W}\right] \\ - u(x) W\left[x, x_i \atop y, y_p(x); y, y_{ip}; f\right]_{\substack{i=\overline{1, n+1} \\ p=\overline{1, m+1}}}. \quad (114)$$

Formula aceasta generalizează în alt sens decît cel de la (77) formula (94).

23. — Polinomul de interpolare (38) îl putem scrie sub o formă care e utilă pentru aplicații.

Se observă că putem scrie succesiv

$$L_{nm}(x, y) = \sum_{p=1}^{n+1} l_p(x) L(y_{p1}, \dots, y_{p, m+1}; f(x_p, y)) = \\ = L(x_1, \dots, x_{n+1}; \sum_{p=1}^{n+1} l_p(x) L(y_{p1}, \dots, y_{p, m+1}; f(x_p, y))) = \\ L\left(x_1, \dots, x_{n+1}; \sum_{p=1}^{n+1} \sum_{k=1}^m l_p(x) (y - y_{p1}) \dots (y - y_{pk}) \cdot \right. \\ \left. \cdot [y_{p1}, \dots, y_{p, k+1}; f(x_p, y)]\right) = \sum_{i=0}^n (x - x_1) \dots (x - x_i) \cdot$$

$$\cdot \left[x_1, \dots, x_{i+1}; \sum_{p=1}^{n+1} \sum_{k=0}^m l_p(x) \prod_{j=1}^k (y - y_{pj}) [y_{p1}, \dots, y_{p, k+1}; f(x_p, y)] \right]$$

și în definitiv

$$L_{nm}(x, y) = \sum_{p=1}^{m+1} \sum_{i=0}^n \sum_{k=0}^m (x - x) \dots (x - x_i) (y - y_{p1}) \dots (y - y_{pk}) \cdot \\ \cdot [x_1, \dots, x_{i+1}; l_p(x) [y_{p1}, \dots, y_{p, k+1}; f(x, y)]] \quad (115)$$

Polinomul acesta reprezintă o generalizare a polinomului de interpolare a lui Newton cunoscut de la o variabilă

$$N_n(x) = \sum_{i=0}^n (x - x_1) \dots (x - x_i) [x_1, x_2, \dots, x_{i+1}; f], \quad (116)$$

— pe care de altfel l-am utilizat mai sus.

Polinomul (115) eventual îl putem scrie sub forma

$$L_{nm}(x, y) = \sum_{p=1}^{n+1} \sum_{i=1}^n \sum_{k=0}^m (x - x_1) \dots (x - x_i) (y - y_{p1}) \dots (y - y_{pk}) \cdot \\ \cdot \left[x_1, \dots, x_{i+1}; l_p(x) f(x_p, y) \right] \quad (117)$$

În cazul rețelei Marchaud de ordinul (n, m) acest polinom se transformă în polinomul de interpolare al lui Newton, foarte important — ca formă — din punct de vedere practic,

$$N_{nm}(x, y) = \sum_{i=0}^n \sum_{k=0}^m (x - x_1) \dots (x - x_i) (y - y_1) \dots (y - y_k) \cdot \\ \cdot \left[x_1, \dots, x_{i+1}; y_1, \dots, y_{n+1}; f(x, y) \right] \quad (118)$$

Acest polinom a fost stabilit încă de Narumi [8] în 1920. El și ulterior J. F. Steffenson [19], S. E. Mikeladze [7], etc., au stabilit deasemenea — aplicînd succesiv formula de interpolare a lui Newton de la o variabilă

$$f(x) = N_n(x) + \left(\prod_{i=1}^{n+1} (x - x_i) \right) [x, x_1, \dots, x_{n+1}; f] \quad (119)$$

— următoarele formule de interpolație

$$f(x, y) = N_{n, m}(x, y) + R_2(x, y, z), \quad (120)$$

unde restul e dat de (91),

$$f(x, y, z) = N_{n, m, p}(x, y, z) + R_3(x, y), \quad (121)$$

cu

$$N_{n, m, p}(x, y, z) = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m \sum_{k=0}^p (x - x_1) \dots (x - x_i) (y - y_1) \dots (y - y_j) \cdot$$

$$\cdot (z - z_1) \dots (z - z_k) \times \begin{bmatrix} x_1, \dots, x_{i+1} \\ y_1, \dots, y_{j+1} ; f \\ z_1, \dots, z_{k+1} \end{bmatrix}, \quad (122)$$

iar restul $R_3(x, y, z)$ se obține din (90).

Cu metoda amintită se ajunge în mod natural la formule de acest tip.

Formulele de interpolare ale lui Newton sînt importante în practică întrucît ele fac să se introducă succesiv coordonatele nodurilor de interpolare, permițînd să se folosească în mod util tabelele de diferențe divizate sau de diferențe simple.

§ 8. *Calculul practic al polinoamelor de interpolare cu ajutorul tabelelor de diferențe divizate.*

24. — Fie

$$x_1, x_2, \dots, x_p \quad (123)$$

un șir de p puncte distincte de pe axa Ox și

$$y_1, y_2, \dots, y_q \quad (124)$$

un șir de q puncte distincte de pe axa Oy .

Să considerăm următoarea diferență divizată de ordinul (k, l)

$$D_{i,j}^{(k,l)} = \begin{bmatrix} x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k} ; f \\ y_j, y_{j+1}, \dots, y_{j+l} \end{bmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} i = 1, 2, \dots, p - k ; k = 0, 1, \dots, p - 1 \\ j = 1, 2, \dots, q - l ; l = 0, 1, \dots, q - 1 \end{pmatrix}$$

În această notație indicii superiori ne arată ordinul diferenței divizate, iar cei inferiori ne indică primele numere din (123) și (124) pe care e luată diferența divizată.

În această diferență divizată, după cum se vede, se consideră puncte consecutive din șirul (123), respectiv din șirul (124).

Formulele de recurență (71) și (72) ne conduc respectiv la formulele

$$D_{i,j}^{(k,l)} = \frac{D_{i+1,j}^{(k-1,l)} - D_{i,j}^{(k-1,l)}}{x_{i+k} - x_i} \quad (126)$$

$$D_{i,j}^{(k,l)} = \frac{D_{i,j+1}^{(k,l-1)} - D_{i,j}^{(k,l-1)}}{y_{j+l} - y_j} \quad (127)$$

Formula de interpolare a lui Newton relativă la $f(x, y)$ și la nodurile $M_{ik}(x_i, y_k)$, ($i = \overline{1, p}$; $k = \overline{1, q}$) se scrie

$$f(x, y) = \sum_{i=0}^{p-1} \sum_{j=0}^{q-1} (x - x_1) \dots (x - x_i) (y - y_1) \dots (y - y_j) \cdot \left[x_1, \dots, x_{i+1}; y_1, \dots, y_{j+1}; f \right] + R_2(x, y), \quad (128)$$

unde (129)

$$R_2(x, y) = (x - x_1) \dots (x - x_p) [x, x_1, \dots, x_p; f] + (y - y_1) \dots (y - y_q) \cdot [y, y_1, \dots, y_q; f] - (x - x_1) \dots (x - x_p) (y - y_1) \dots (y - y_q) \left[x, x_1, \dots, x_p; y, y_1, \dots, y_q; f \right].$$

Coeficienții
$$\left[x_1, x_2, \dots, x_{i+1}; y_1, y_2, \dots, y_{j+1}; f \right]$$

ai polinomului de interpolare care figurează în formula (128) se pot calcula cu ajutorul unor tabele triunghiulare de diferențe divizate de felul acelor care se utilizează în cazul unei singure variabile.¹⁾

Să scriem mai explicit, folosind notațiile precedente, polinomul de interpolare dat mai sus, prin care se aproximează funcția $f(x, y)$

$$\begin{aligned} L \left(x_1, \dots, x_p; y_1, \dots, y_q; f \middle| x, y \right) &= \sum_{i=0}^{p-1} \sum_{j=0}^{q-1} (x - x_1) \dots (x - x_i) (y - y_1) \dots (y - y_j) \cdot \\ &\cdot \left[x_1, \dots, x_{i+1}; y_1, \dots, y_{j+1}; f \right] = \sum_{i=0}^{p-1} \sum_{j=0}^{q-1} (x - x_1) \dots (x - x_i) (y - y_1) \dots (y - y_j) D_{1,1}^{(i,j)} = \\ &= f(x_1, y_1) + (x - x_1) D_{1,1}^{(1,0)} + (x - x_1)(x - x_2) D_{1,1}^{(2,0)} + \dots + \\ &+ (x - x_1) \dots (x - x_{p-1}) D_{1,1}^{(p-1,0)} + (y - y_1) D_{1,1}^{(0,1)} + (x - x_1)(y - y_1) D_{1,1}^{(1,1)} + \\ &+ (x - x_1)(x - x_2)(y - y_1) D_{1,1}^{(2,1)} + \dots + (x - x_1) \dots (x - x_{p-1})(y - y_1) D_{1,1}^{(p-1,1)} \\ &+ (y - y_1)(y - y_2) D_{1,1}^{(0,2)} + (x - x_1)(y - y_1)(y - y_2) D_{1,1}^{(1,2)} + \\ &+ (x - x_1)(x - x_2)(y - y_1)(y - y_2) D_{1,1}^{(2,2)} + \dots + (x - x_1) \dots (x - x_{p-1})(y - y_1) \dots (y - y_{q-1}) D_{1,1}^{(p-1, q-1)} \\ &+ (y - y_1) \dots (y - y_{q-1}) D_{1,1}^{(0, q-1)} + (x - x_1)(y - y_1) \dots (y - y_{q-1}) D_{1,1}^{(1, q-1)} + \dots + \\ &+ (x - x_1) \dots (x - x_{p-1})(y - y_1) \dots (y - y_{q-1}) D_{1,1}^{(p-1, q-1)}. \end{aligned}$$

În mod practic coeficienții acestui polinom găsesc că este foarte avantajos să-i calculăm prin tabele în felul următor:

1) Relativ la aceasta menționez lucrarea importantă a Prof. T. Popoviciu [15].

Formăm mai întâi tabelul valorilor funcției

	x_1	x_2	-----	x_p
y_1	$f(x_1, y_1)$	$f(x_2, y_1)$	-----	$f(x_p, y_1)$
y_2	$f(x_1, y_2)$	$f(x_2, y_2)$	-----	$f(x_p, y_2)$

y_q	$f(x_1, y_q)$	$f(x_2, y_q)$	-----	$f(x_p, y_q)$

(T_0)

Fig. 3.

Apoi pentru fiecare coloană a tabelului valorilor funcției o să formăm tabelul triunghiular al diferențelor divizate relativ la y

	$D^{(0,1)}$	$D^{(0,2)}$	$D^{(0,3)}$	-----	$D^{(0,q-1)}$
$f(x_1, y_1)$	$D_{1,1}^{(0,1)}$				
$f(x_1, y_2)$	$D_{1,2}^{(0,1)}$	$D_{1,1}^{(0,2)}$			
$f(x_1, y_3)$	$D_{1,3}^{(0,1)}$	$D_{1,2}^{(0,2)}$	$D_{1,1}^{(0,3)}$		

$f(x_1, y_q)$	$D_{1,q-1}^{(0,1)}$	$D_{1,q-2}^{(0,2)}$	$D_{1,q-3}^{(0,3)}$	-----	$D_{1,1}^{(0,q-1)}$

(T_1)

Fig. 4.

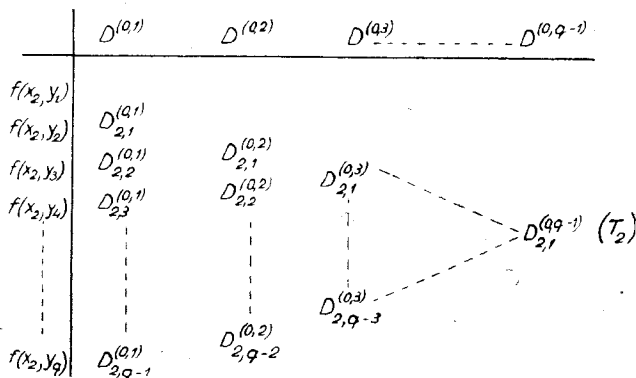


Fig. 5.

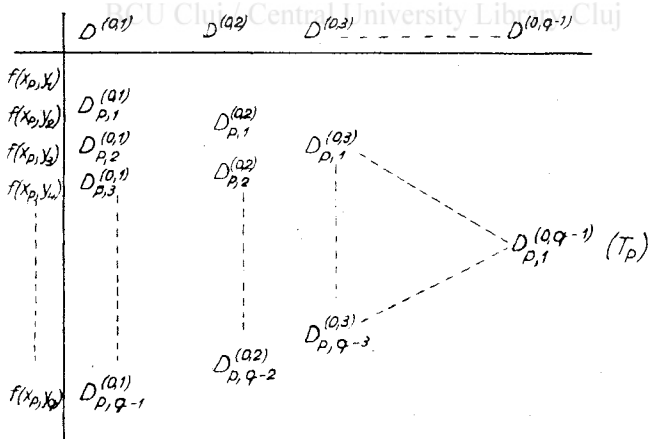


Fig. 6.

Formăm acum următorul tabel dreptunghiular, în care prima coloană e formată din linia întâia din tabelul valorilor (T_0), iar în dreapta barei verticale prima linie e formată din elementele laturei descendente din (T_1), a doua linie e formată din elementele laturei descendente din (T_2), ..., ultima linie e formată din elementele laturei descendente a tabelului triunghiular de diferențe divizate (T_p).

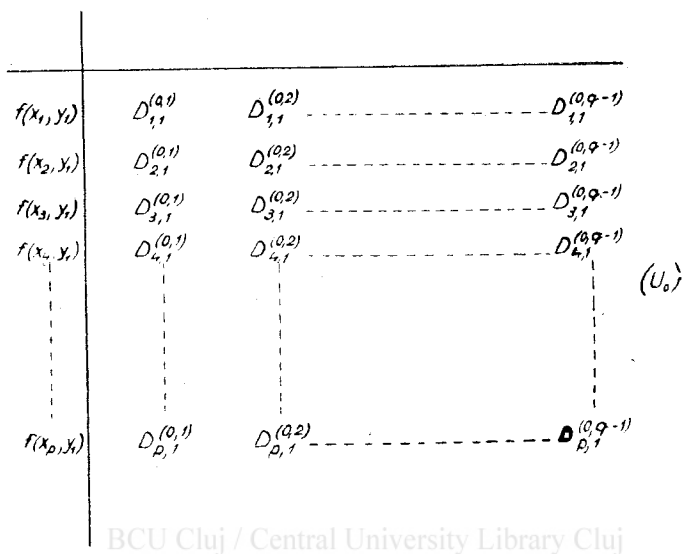


Fig. 7.

Aplicăm acum un procedeu analog cu cel precedent formînd tabelele triunghiulare ale diferențelor divizate, relative la x , pentru fiecare coloană a acestui tabel

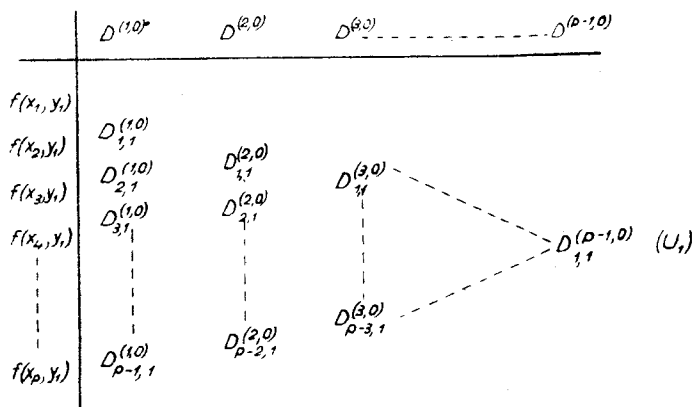


Fig. 8.

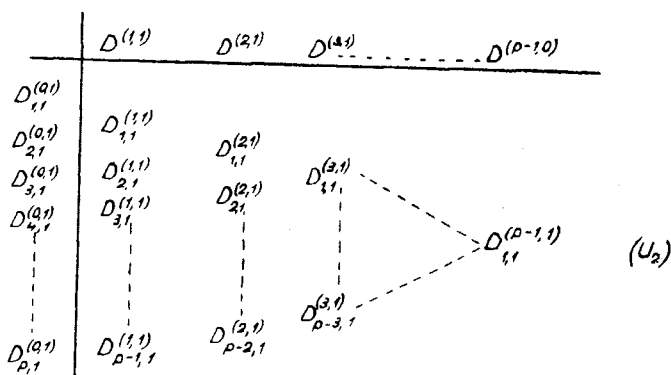


Fig. 9.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

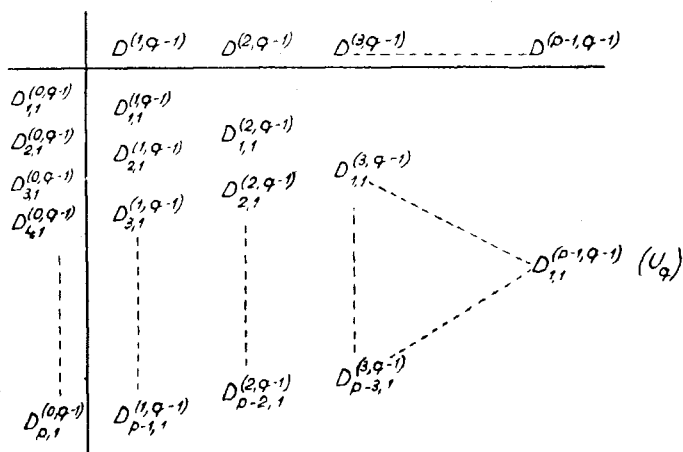


Fig. 10.

Și în sfârșit, cu ajutorul elementelor laturilor descendente ale tabelelor $(U_1) - (U_q)$, la cari se atașează și elementul întâi din coloana întâia, se formează liniile tabelului dreptunghiular următor

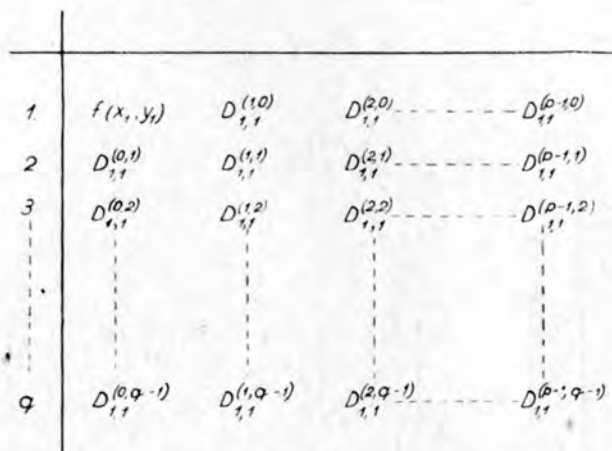


Fig. 11.

care conține tocmai coeficienții căutați ai polinomul lui de interpolare (123) tocmai în ordinea în care apare în expresia sa dezvoltată pe care am dat-o acolo.

Catedra de analiză
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. D. L. Berman, *Interpolarea în spațiile cu mai multe dimensiuni* D. A. N. SSSR. t. 81 nr. 1, p. 9–12, 1951.
2. O. Biermann, *Über näherungsweise Kubaturen*. Monatshefte f. Math. u. Physik. t.14, p. 211–225, 1903.
3. O. Biermann, *Ein Problem der Interpolationsrechnung*. Ibid. t. 16, p. 49–53, 1905.
4. A. Marchaud, *Sur les dérivées et sur les différences des fonctions de variables réelles*. Journal de Math. pures et appl. t. 6, p. 337–427, 1927.
5. L. Merli, *Sull'approssimazione delle funzioni continue di due variabili mediante polinomi*. Boll. Un. Mat. Italiana Ser. III. an V. nr. 1, p. 68–71, 1950.
6. Ș. E. Mikeladze, *K voprosu interpolirovania funkții ot dvuh peremennih*. Soob. A.N.G. SSR t. VI. nr. 7, pp. 503–509, 1945.
7. Ș. E. Mikeladze, *Cislennie metodi matematicheskogo analiza*. Moscova, 1953.
8. S. Narumi, *Some formulas in the theory of interpolation of many independent variables*. Tôhoku Math. Journal, vol. 18, p. 309, 1920.
9. L. Neder, *Interpolationsformeln für Funktionen von mehreren Argumente*. Scandinavisk Aktuarietidskrift, p. 59, 1925.
10. E. Pflanz, *Zur Bestimmung finiter Ausdrücke für die gemischten partiellen Ableitungen von Funktionen zweier Variablen*. Jber. Deutsch. Mat. Verein. 49, Abd. 1, 76–85, 1939.
11. T. Popoviciu, *Sur quelques propriétés des fonctions d'une ou de deux variables réelles*. Mathematica, vol. VIII, p. 1–85, 1934.
12. —, *Sur les solutions bornées, et les solutions mesurables de certaines équations fonctionnelles*. Mathematica, vol. XIV, p. 47–108, 1938.

13. — *Notes sur les fonctions convexes d'ordre superieur* (IX). *Bull. Math. Soc. Roum. de Sci.* t. 43, p. 85—141, 1941.
14. — *Les fonctions convexes. Actualités Sci. et Ind.* nr. 992, p.75, 1944.
15. — *Considerații teoretice asupra utilizării practice a unor formule de interpolare.* *Bul. Șt. Mat. Fiz.* t. III, nr. 4, p. 441—449, 1951.
16. — *Folytonos függvények középérték tételeiről, Magyar Tudom. Akad. III. (Matem. Fiz.) osztdlyának közleményeiből.* nr. 3, p. 353—356, 1954.
17. J. B. Scarborough, *Numerical mathematical analysis.* Baltimore, 1950.
18. D. D. Stancu, *Interpolarea polinomială a funcțiilor de mai multe variabile reale.* Comunicare prezentată la Ses. Acad. RPR. din iunie 1955 (sub tipar).
19. J. F. Steffensen, *Interpolation.* 1950.
20. G. Vrănceanu *Geometrie analitică și proiectivă.* București, 1954.

ЗАМЕЧАНИЯ О МНОГОЧЛЕННОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

(Резюме)

В первом параграфе этой статьи были установлены общие выражения (8) и (24) многочленов интерполяции в ординарном пространстве и было введено понятие S -мерной относительной разности (13).

Во втором параграфе доказывается наличие и единственность многочленов интерполяции (34) определяемых на узлах (28).

В 3 и 4 параграфах излагаются результаты детального исследования разделенных разностей, определяемых на (27) и (28). Это исследование смогло бы быть полезным, так как понятие разделенной разности играет важную роль в рассмотрении отношения функции к многочлену, который мы вообще берем как интерполятивную функцию.

В 5 параграфе изложены выражения остальных установленных формул интерполяции. В 6 параграфе были пополнены и уточнены некоторые результаты Ш. Е. Микеладзе и Ж. Ф. Штефенсена, относящиеся к остальным формулам интерполяции, которые используют узлы (27).

В последнем параграфе указывается практическое исчисление многочленов интерполяции в конкретном случае двух переменных, при помощи таблиц разделенных разностей.

CONSIDÉRATIONS SUR L'INTERPOLATION POLYNÔMIALE DES
FONCTIONS À PLUSIEURS VARIABLES.

(Résumé)

Au 1^{er} paragraphe du présent travail on établit les expressions générales (8) et (24) des polynômes d'interpolation dans un espace ordinaire s -dimensionnel et on introduit la notion de différence divisée s -dimensionnelle (13).

Au 2^e paragraphe sont démontrées l'existence et l'unité des polynômes d'interpolation (34) définis sur les noeuds (28). Aux paragraphes 3 et 4 sont étudiées de manière détaillée les différences divisées sur (27) et (28). Nous considérons cette étude utile, vu que la notion de différence divisée joue un rôle important dans l'étude du comportement d'une fonction à l'égard d'un polynôme — qu'on prend en général comme fonction interpolatrice.

Au 5^e paragraphe sont données les expressions du reste des formules d'interpolation établies. Au 6^e paragraphe nous complétons et précisons certains résultats de S. E. Mikeladze et J. F. Steffensen quant au reste des formules d'interpolation qui utilisent les noeuds (27).

Dans le dernier paragraphe il est montré de quelle manière se fait le calcul pratique des polynômes d'interpolation dans le cas concret de deux variables, au moyen des tableaux de différences divisées.

UN MANUSCRIS ARDELEAN DE ARITMETICĂ DIN VEACUL AL XVII-LEA

DE
V. MARIAN

În Biblioteca Academiei R.P.R., Filiala Cluj, se găsește un coligat latinesc (R.M.K. 443) legat în piele, de format 9×16 cm., avînd 600 de pagini. Conținutul lui este variat, cuprinzînd atît lucrări tipărite, cît și manuscrise cu subiecte diferite, cele mai multe din ele fiind cursuri. Cerce-tînd cuprinsul coligatului în vara anului 1954, mi-au atras atenția îndeosebi patru lucrări manuscrise cu titlurile: *Physica*, *Arithmetica*, *Geometria*, *Cosmologia* și *Astronomia*.

Se cunoaște¹ că acest coligat a fost alcătuit de către Porcsalmi András între anii 1638—42 și cuprinde notele sale de curs după lecțiile ținute de profesorii I. H. Alsted și I. H. Bisterfeld la Collegium Bethlenianum din Alba-Iulia. În această perioadă Porcsalmi a fost elev al acestui colegiu, iar din 1642, profesor la Colegiul Reformat din Cluj. La Alba-Iulia Porcsalmi a urmat atît cursul de filozofie al lui Alsted, cît și pe cel de mate-matică și fizică al lui Bisterfeld. Este deci foarte probabil că notele de fizică și cele de matematică sînt luate după cursul lui Bisterfeld.

Aceste manuscrise prezintă prin vechimea lor un interes deosebit pentru istoria fizicii și matematicii din Ardeal. În ce privește fizica, nu se cunoaște nici un manuscris mai vechi, iar în matematică nu avem decît *Aritmetica maghiară*² din 1591 și o *Aritmetică practică*³ tipărită la Alba-Iulia în 1632. Importanța lor mai stă și în faptul că sînt cursuri de un nivel mai înalt, ținute la școala superioară din Alba-Iulia, întemeiată de prin-cipele Bethlen Gábor, al cărui nume îl purta, în anul 1622.

Mă voi ocupa deocamdată numai de manuscrisul de *Aritmetică*, care cuprinde abia 16 pagini de coligat. Caracterul acestei *Aritmetici* este pur teoretic, în genul *Aritmeticii* lui Nicomach și a lui Boëtius, mai ales se observă influența acestuia din urmă. Ca izvor mai recent, Bisterfeld a folosit cărțile lui socrului său Alsted: *Methodus admirandorum mathematicorum* și *Appendix*-ul, tipărite la Herborn-Nassau în 1613. Manuscrisul *Aritmeticii* cuprinde un număr de 77 propoziții: definiții, enunțuri și cla-sificări, fără probleme, fără exerciții și cu foarte puține exemple.

1) Fekete Mihály, *A kolozsvári ev. ref. főtanoda története*, Cluj, 1876.

2) *Magyar Arithmetika*, Cluj, 1591.

3) *Practica Arithmetica*, Alba Iulia, 1632.

În prop. I. găsim definiția matematicii ca o știință a cantității, de acord cu Alsted, care spune că matematica este știința ce tratează despre mărime în comun. Urmează teoremele matematicii, între care autorul înșiră 9 axiome și 3 postulate ale lui Euclid¹. Enunță mai întâi axiomele, apoi postulatele, în aceeași ordine în care le dă Alsted, diferită de a lui Euclid. Se începe cu axioma a V-a a lui Euclid și se termină cu celebrul postulat al V-lea al paralelelor. Lipsesc însă din această listă postulatele I și III ale lui Euclid.

Autorul împarte matematica în aritmetică, geometrie, cosmologie, geografie, hortopică, arhitectonică, optică și muzică (prop. II). Această împărțire diferă de a lui Alsted numai prin aceea că în locul matematicii generale pe care o întâlnim la Alsted, el pune hortopica, prin care înțelege știința ce se ocupă cu studiul greutateilor.

Aritmetica o definește ca „știința numerelor sau a cantității discrete” (III), spre deosebire de geometrie, pe care o consideră drept „știința mărimii sau a cantității continue”. Această definiție diferă de a lui Alsted, care numește aritmetica „știința de a număra bine”.

Definiția numărului ca „o cantitate ale cărei părți nu sînt cuprinse într-un termen comun” (IV) este în opoziție cu aceea a mărimii, care este „o cantitate continuă, ale cărei părți se cuprind într-un termen comun”. În Geometrie, Bisterfeld definește termenul, de acord cu Boëtius, ca „extremitatea unei mărimi”.

Bisterfeld cuprinde apoi, în 17 propoziții, postulatele și axiomele aritmeticii. Euclid nu a pus înaintea cărților sale de aritmetică (VII—X) nici un postulat sau axiomă. Se pare că Giovanni Campano di Novara (sec. XIII-lea) a enunțat cel dintîi axiomele și postulatele ce stau la baza aritmeticii. Bisterfeld împrumută de la Campano primele trei postulate precum și axiomele I, IV și V. De altfel și aici el urmează pe Alsted, împrumutînd primele trei postulate din Appendix-ul lui Alsted, dar înșirîndu-le în altă ordine.

La fel este împrumutată de la Alsted clasificarea numerelor în număr numărător (numerans) sau absolut și în număr de numărat (numerandus), adică concret sau formal, care se numește și material (VI), la fel ca cea cunoscută de la Euclid în număr pereche și nepereche. Nu-l urmează însă pe Alsted și nu întrebuițează clasificarea acestuia în număr perfect, deficient și abundent, cunoscută de greci, nici pe aceea de *digitus*, *articulus* și *compositus*, folosită de romani, sau în sfîrșit pe aceea de număr omogen și eterogen.

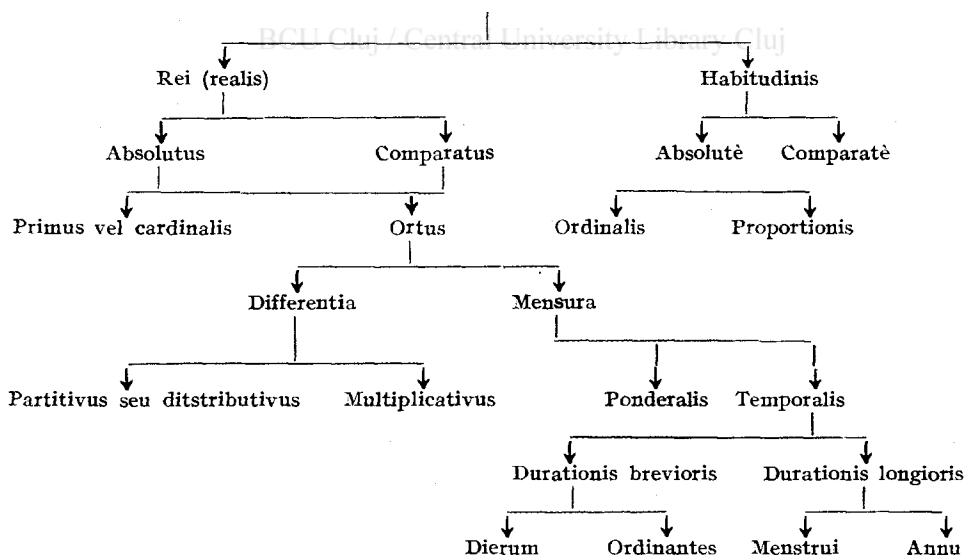
Numerele pereche le împarte în numere de pereche ori pereche, de pereche ori nepereche și de nepereche ori pereche (VII). Acest din urmă gen de numere nu-l întâlnim la Euclid, dar se găsește la Boëtius. Numărul nepereche îl definește în două feluri: întîi ca numărul care nu se poate împărți în două părți egale, apoi ca numărul indivizibil cu doi (VIII). Dimpotrivă, pereche este numărul divizibil cu doi. Ne reamintim că Euclid definește numărul nepereche ca numărul care nu se poate împărți în două părți egale, sau care diferă de un număr pereche cu o unitate.

1; V. Marian, *Elementele lui Euclid*, București, 1939, vol. I. p. 6.

A treia clasificare a numerelor dată de Bisterfeld este cît se poate de interesantă și curioasă. Ea se poate numi mai bine o clasificare a numeralelor decît a numerelor. Tabloul I ne arată această clasificare. Menționăm aici numai cîteva caracteristice. Mai întîi împarte numerele în număr al lucrului (rei) și în număr al actului (actus) sau habitului (habitudinis). Numărul lucrului este numărul real în care părțile cantității discrete nu sînt cuprinse într-un termen comun. Numărul habitului este numărul adverbial care exprimă imediat gradul de exercițiu (adică al cuvîntului) convenabil discret și anume în mod definit. Numărul lucrului este absolut sau relativ (IX), numărul absolut (X) este prim (cardinal) (XI) sau născut prin diferență sau măsură (XII). Numărul născut prin diferență este partitiv, adică distributiv (XIII); el este numărul rezolutiv (XIV) sau multiplicativ (XV); cel născut prin măsură este ponderal sau temporal (XVI). Acesta din urmă e de durată mai scurtă sau mai lungă (XVIII). De durată mai scurtă sînt numerele zilelor și numerele de ordine, cele de durată mai lungă sînt lunare sau anuale. Numărul comparat este comparația discretă a numerelor între ele; el este ordinal sau proporțional (XIX).

Tabloul I

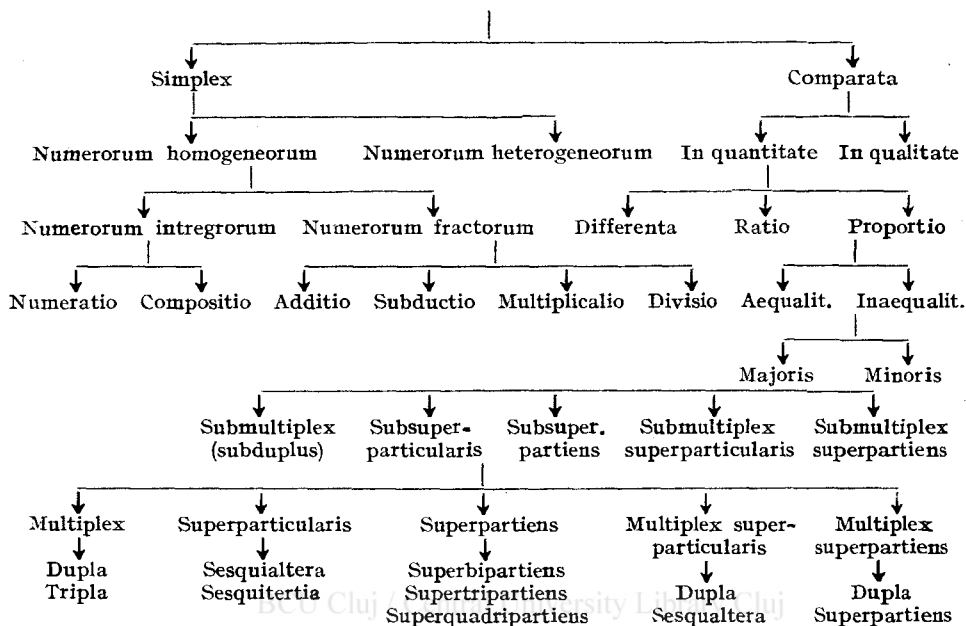
N U M E R U S



Proprietatea numerelor este notația și calculul (XXIII). Notația numerelor se face prin cele zece semne: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Pe zero îl numește „ciphra”. Urmează calculul, care este reunirea convenabilă a numerelor pentru a obține cota (quotum) sau suma (XXIV). Calculul este simplu sau comparat. Fiecare din ele se împarte, după cum se vede din tabloul de mai jos.

COMPUTATIO

Tabloul II



Calculul simplu este acela în care numerele sînt tratate lipsite de comparație (XXV). Calculul cu numere întregi se numește algoritm și cuprinde cele cinci operații (officia): numărarea, adunarea, înmulțirea, scăderea și împărțirea. Calculul numerelor întregi este numărarea sau compunerea. Numărarea este enunțul corect al numărului bine notat (XXIX). Compunerea numerelor întregi este aceea în care unul constituie pe celălalt sau în care părțile constituie întregul (XXX). Compunerea simplă este aceea care compune numărul numai odată cu numărul. Ea este adunare sau scădere (XXXI). Compunerea compusă a numerelor este aceea care compune numărul cu un număr de mai multe ori, sau care numără un număr de atîtea ori cu un număr de cîte ori ne propunem (XXXVI). Unitatea mărește prin adunare, ca 1 și cu 1 fac 2 ..., dar nu mărește nimic înmulțind, fiindcă odată ori 1.2.3 fac numai 1.2.3 (XXXVII). Unitatea micșorează numărul prin scădere, dar nu-l micșorează prin împărțire (XL). Această parte se termină cu împărțirea prescurtată, care e de două feluri: a) dacă împărțitorul se termină în zerouri și b) dacă ultima (sic) notă a deîmpărțitului este unitatea, iar celelalte sînt zerouri (XLII). De aici ia naștere aritmetica specială, care se ocupă cu numerele prime și compuse (XLIII).

Numere prime între ele sînt acele pe care nu le măsoară decît unitatea ca măsură comună. Căci număr prim este numărul indivizibil cu un alt număr al mulțimii (XLIV). Dacă două numere neegale, printr-o scădere continuă a celui mai mic din cel mai mare de cîte ori se poate, nu vor lăsa

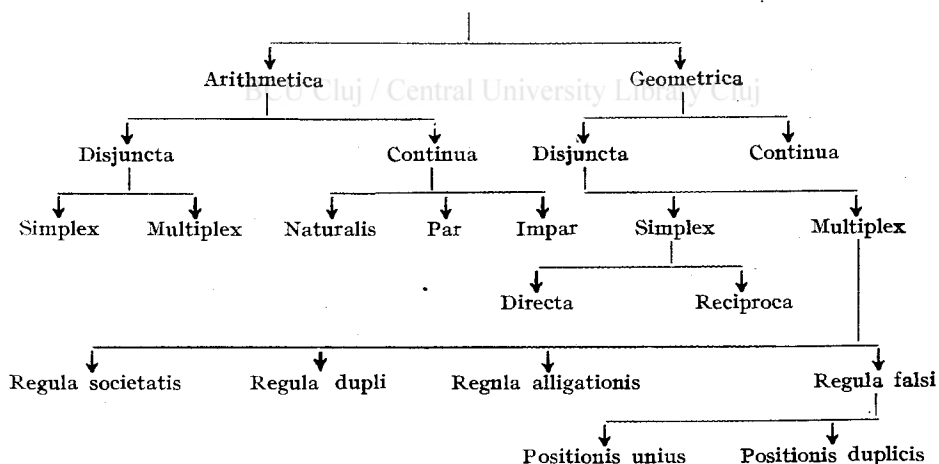
nici un număr al mulțimii împărțitor al antecedentului, ele vor fi prime între ele (XLV). După ce definește numărul compus ca număr divizibil prin alt număr al mulțimii (XLVI), divizorul maxim comun și multiplul minim comun (XLVIII), trece la calculul fracțiilor, care „numără fracția prin mărire sau micșorare” (XLVIII), adică cele patru operații fundamentale cu fracții.

Calculul comparat este acela care expune adunarea numerelor între ele și anume în cantitate și în calitate. Celei dintîi îi aparține diferența și raportul, celei de a doua, proporția (LII). Raportul este comparația termenilor, prin care un termen se cuprinde în alt termen (LIV). El este de egalitate sau de inegalitate mai mare sau mai mică (LV). Cel de inegalitate mai mare este: *multiplex*, *superproportionalis*, *superpartiens*, *multiplex superparticularis* și *multiplex superpartiens* (LVI). Rapoartele de inegalitate mai mică le neglijează.

Trecînd la proporții, le definește drept comparația rapoartelor sau comparația numerelor în calitate (LVIII). Clasificarea lor se reoglindește în tabloul de mai jos

P R O P O R T I O

Tabloul III



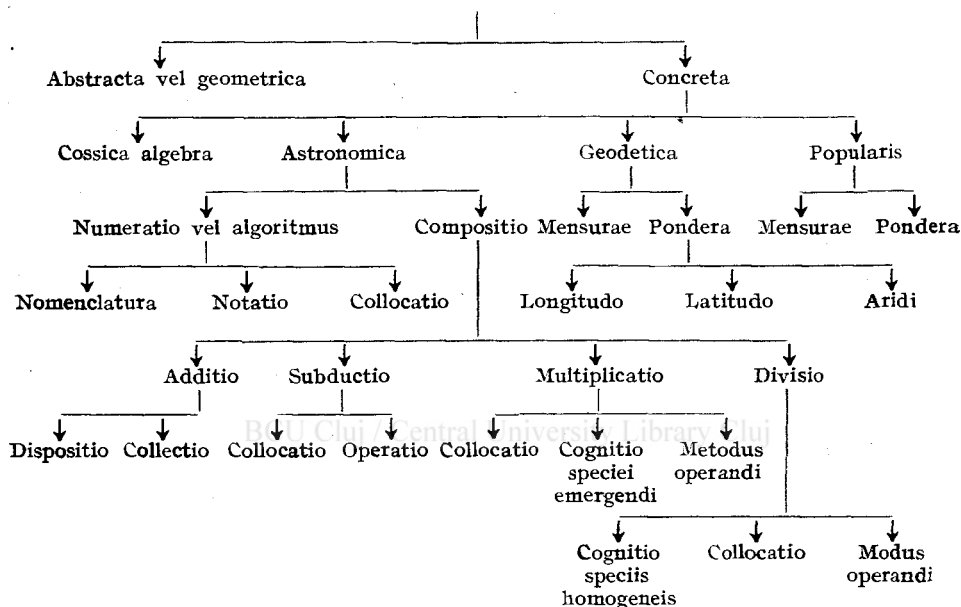
Proporția aritmetică este egalitatea diferențelor și este discontinuă sau continuă. Este discontinuă cînd întîiul termen diferă de al doilea ca al treilea de al patrulea, dar nicidecum al doilea de al treilea (LX). Proporția continuă se numește progresie aritmetică și este adunarea într-o sumă a mai multor numere care se depășesc prin același exces (LXI). Ea este naturală, a numerelor impare și a celor pereche (LXII). Proporția geometrică este egalitatea rapoartelor și este discontinuă sau continuă (LXIII). Discontinuă este aceea în care termenii sînt diferiți, și este simplă sau multiplă. Simplă este aceea care constă numai din patru termeni și este directă sau inversă (reciproca). Cea directă se reoglindește în regula de trei sau de aur (LXIV). Proporția discontinuă multiplă are mai mult de patru termeni și o întîlnim în *regula societatis*, *regula dupli*, *regula alli-*

gationis și *regula falsi* (LXV). Proporția geometrică continuă este progresia geometrică (LXVI).

Partea din urmă se ocupă cu calculul special al numerelor, pe care-l clasifică după cum se vede în tabloul de mai jos

COMPUTATIO SPECIALIS

Tabloul IV



El este abstract sau concret ; întâiul este calculul geometric, care e calculul numerelor figurate (LVII). Calculul special concret este cossic, astronomic, geodetic și popular. Aritmetica cossica se numește de obicei algebră, care este un fel de regulă de trei specială, egalînd două numere de denumiri inegale (LXIX). Calculul astronomic este modul de numărare al părților sau particulelor astronomice, cum sînt gradele, scrupulele etc. (LXX). Calculul geodezic tratează compararea și relația absolută a măsurilor și greutatea fie în mod istoric, fie în mod economic sau popular (LXXVII).

După cum ne putem da seama din acest rezumat, materia predată de Bisterfeld, pe lângă faptul că e foarte restrînsă, este și expusă în mod arid, prin definiții și exces de clasificări. De altfel, cam acesta era nivelul învățămîntului în țările Europei de mijloc, bîntuită pe atunci de războiul de 30 de ani.

РУКОПИСЬ ПО АРИФМЕТИКЕ XVII ВЕКА ИЗ АРДЯЛА

(Резюме)

Библиотека Клужского филиала Академии РНР. располагает тетрадью лекций профессора Н. Попчалми 1638—42 годов, когда он занимался в Collegium Bethlenianum в Алба Юлии. Тетрадь содержит и заметки по лекциям по арифметике, которые, предполагается, читал профессор Бистерфелд. На 16 страницах резюмируется материал теоретической арифметики по способу Никомаха и Боециуса. Устройство и изложение материала такое же как и в книге Алстеда „Methodus admirandorum mathematicorum“.

UN MANUSCRIT TRANSYLVAIN D'ARITHMÉTIQUE
DU XVII^e SIÈCLE

(Résumé)

La bibliothèque de la filiale de Cluj de l'Académie de la RPR possède un cahier de cours du professeur A. Porcsalmi, datant de 1638—1642, quand celui-ci étudiait au Collegium Bethlenianum d'Alba Iulia. Entre autres, le cahier contient des notes d'après le cours d'arithmétique tenu probablement par le professeur Bisterfeld. Un matériel d'arithmétique théorique dans le genre de Nicomaque et Boëtius est résumé sur 16 pages. Le matériel est arrangé et exposé de manière semblable à celui du livre d'Alsted „Methodus admirandorum mathematicorum“.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TENSIUNEA FIRULUI UNUI PENDUL DE MASĂ VARIABILĂ PENDULUL CU REACȚIE

DE
P. BRĂDEANU

Ecuția de mișcare a unui punct de masă variabilă este [2] :

$$\frac{d}{dt} \left(m \vec{v} \right) = \vec{R} + \frac{dm}{dt} \vec{W}_g$$

sau

$$(1) \quad m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{R} + \frac{dm}{dt} \left(\vec{W}_g - \vec{v} \right)$$

unde $m = f(x, y, z, t)$ este masa punctului, $\vec{v}(t)$ viteza sa, iar $\vec{W}_g$ viteza centrului de greutate al particulelor emise sau captate la momentul t . În proiecție pe triedrul lui Frenet, această ecuație se scrie :

$$(2) \quad \begin{aligned} m \frac{dv}{dt} &= R_t + \frac{dm}{dt} \left(W_g^{(t)} - v \right) \\ m \frac{v^2}{R} &= R_n + \frac{dm}{dt} W_g^{(n)} \\ 0 &= R_b + \frac{dm}{dt} W_g^{(b)}. \end{aligned}$$

În cazul pendulului, aceste ecuații devin :

$$(3) \quad m \frac{dv}{dt} = F_t + \frac{dm}{dt} (W_g^{(t)} - v)$$

$$(4) \quad m \frac{v^2}{l} = F_n + W_g^{(n)} \frac{dm}{dt} + N$$

Ecuția (3) va determina mișcarea pendulului, iar ecuația (4) ne va da posibilitatea de calcul al reacțiunii cercului manifestată prin tensiunea firului. În ecuațiile de mai sus tensiunea firului este notată prin litera N . Restul notațiilor sînt cunoscute, F este greutatea.

Dacă se presupune $\vec{W}_g = O$, adică $W_g^{(t)} = 0$, și $W_g^{(n)} = 0$, ecuația (3) se mai scrie :

$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{1}{m} \frac{dm}{dt} \frac{d\theta}{dt} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0$$

cunoscînd că

$$v = l \frac{d\theta}{dt} \text{ și } F_t = -mg \sin \theta$$

Dacă presupunem $\vec{W}_g \neq 0$ și anume $W_g^{(t)} \neq 0$ avem :

$$W_g^{(t)} = \vec{W}_g \cdot \vec{t} = -W_g^{(x)} \sin \theta + W_g^{(y)} \cos \theta$$

unde $W_g^{(x)}$ și $W_g^{(y)}$ sînt proiecțiile pe axele de coordonate Ox și Oy ale vectorului $\vec{W}_g$, așa încît ecuația (3) devine :

$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{1}{m} \frac{dm}{dt} \frac{d\theta}{dt} + \frac{1}{l} \left(\frac{1}{m} \frac{dm}{dt} W_g^{(x)} + g \right) \sin \theta = \frac{1}{l} \frac{1}{m} \frac{dm}{dt} W_g^{(y)} \cos \theta$$

Cele două ecuații de mișcare ale pendulului de masă variabilă de mai sus au fost obținute pe altă cale în [1].

Ecuația analogă ecuației energiei, considerată în [1], adică (valabilă cînd $\vec{W}_g = 0$)

$$dT + \frac{dm}{m} T = mg dx$$

ne va permite calculul vitezei, dar nu sub formă generală, întrucît ecuația nu poate fi privită în diferențiale totale, variabilele x , m , și T nefiind independente.

Să considerăm cazul cînd masa pendulului variază în raport cu elongația x , adică

$$m = \varphi(x)$$

unde $\varphi(x)$ este o funcție derivabilă și nenulă. Ecuația (5) devine

$$(6) \quad \frac{dT}{dx} + \frac{\varphi'(x)}{\varphi(x)} T = g \varphi(x)$$

a cărei integrală generală este

$$(7) \quad T = \frac{1}{\varphi(x)} \left[\varphi(x_0) T_0 + g \int_{x_0}^x [\varphi(s)]^2 ds \right]$$

unde s este variabila de integrare, iar T și T_0 expresiile

$$T = \frac{1}{2} \varphi(x) v^2, T_0 = \frac{1}{2} \varphi(x_0) V_0^2$$

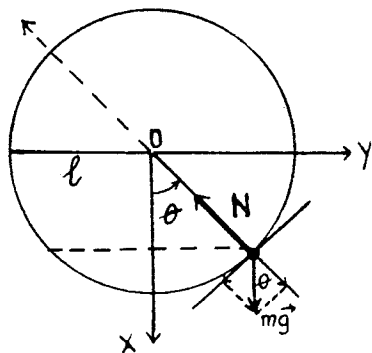


Fig. 1.

Ținând seama de formula (7) și ecuația (4) găsim pentru tensiunea pendulului formula

$$(8) \quad N = \frac{1}{l \varphi(x)} \left[v_0^2 \varphi_0^2 + g x \varphi^2(x) + 2g \int_{x_0}^x [\varphi(s)]^2 ds \right]$$

care ne permite calculul tensiunii pendulului în raport cu elongația sa (dacă $x > 0, N \neq 0$.)

Observații. Dacă se consideră cazul masei constante și se notează

$$v_0^2 - 2g x_0 = -2g x_A, \text{ se obține}$$

$$(9) \quad N = \frac{mg}{l} (3x - 2x_A)$$

formulă cunoscută din mecanica punctului de masă constantă.

Să presupunem cazul în care $\vec{W}_g \neq 0$, adică $W_g^{(t)} \neq 0$, $W_g^{(n)} \neq 0$ din ecuația (3) prin înmulțire cu $2v$, unde v este mărimea vitezei la momentul t , deducem ecuația :

$$(10) \quad \frac{dv^2}{dt} + \frac{2}{m} \frac{dm}{dt} v^2 - 2 \left[\frac{1}{m} \frac{dm}{dt} W_g^{(t)} - g \sin \theta \right] v = 0$$

Ecuația aceasta se mai scrie, știind că

$$\frac{dv}{dt} = \frac{1}{l} v \frac{dv}{d\theta}, \quad \frac{dm}{dt} = \frac{1}{l} v \frac{dm}{d\theta}$$

sub forma

$$(11) \quad \frac{dv^2}{d\theta} + \frac{2}{m} \frac{dm}{d\theta} v^2 - \frac{2}{m} \frac{dm}{d\theta} v W_g^{(t)} = -2l g \sin \theta$$

Din ecuația (3) se mai poate deduce ecuația :

$$(11') \quad \frac{dv^2}{dx} + \frac{2}{m} \frac{dm}{dx} v^2 - \frac{2}{m} \frac{dm}{dx} v W_g = 2g$$

care de altfel se poate deduce și din ecuația (11). Determinarea vitezei sub formă finită, în general, este barată de aceste trei ecuații.

Dacă se presupune în plus că $W_g^t = v$, ipoteză care pare arbitrară, deoarece mișcarea pur absolută a centrului de greutate nu are apriori nici o relație cu viteza absolută a pendulului, ecuația (11) devine :

$$(12) \quad \frac{dv^2}{d\theta} = -2gl \sin \theta$$

ecuație particulară care se putea obține direct din ecuația (3) și care descrie mișcarea. Din integrarea ei rezultă :

$$v^2 = v_0^2 - 2gl \int_{\theta_0}^{\theta} \sin \theta d\theta = v_0^2 + 2gl (\cos \theta - \cos \theta_0) = 2gl (\cos \theta - \cos \theta_A)$$

dacă se face $v_0^2 - 2gl \cos \theta_0 = -2gl \cos \theta_A$. Din această expresie se vede că θ_A este elongația pentru care viteza pendulului se anulează. Pentru a obține tensiunea pendulului vom folosi ecuația (4) care ne va da :

$$(13) \quad N = mg (3 \cos \theta - 2 \cos \theta_A) - \sqrt{\frac{2g}{l}} \frac{dm}{d\theta} W_g^{(n)} \sqrt{\cos \theta - \cos \theta_A}$$

unde m este o funcție arbitrară derivabilă și nenulă, $W_g^{(n)}$ proiecția vitezei absolute a centrului de greutate pe raza vectoare, la fel arbitrară. Pentru radicalul din această formulă am luat semnul plus, considerînd că mișcarea se face din poziția inițială în sens direct ; în caz contrar radicalul va avea semnul minus. Mișcarea poate fi oscilatorie sau se poate face în același sens, după datele inițiale. Considerăm mișcarea oscilatorie $\theta_A < \pi$.

Se observă că în cazul cînd masa pendulului descrește și pendulul se ridică din poziția de echilibru, iar $W_g^{(n)} < 0$, adică viteza centrului de greutate face un unghi obtuz cu direcția normalei (adică cu firul), atunci tensiunea firului descrește mai repede decît în cazul masei constante, în aceleași circumstanțe mecanice inițiale. Aceasta se explică și prin faptul că în acest caz apare un impuls reactiv care micșorează intensitatea forțelor date (greutate) și slăbește tensiunea firului, apare forța de reacție.

Dacă masa crește, $\vec{W}_g$ avînd o poziție specială, pendulul este șocat și forța dată se mărește, la fel tensiunea.

Să considerăm :

$$(14) \quad m = m_0 e^{\sqrt{\cos \theta - \cos \theta_A}} \text{ și } W_g^{(n)} = -2 \sqrt{\frac{l}{2g}} (3 \cos \theta - 2 \cos \theta_A)$$

adică masa o funcție descrescătoare, iar $\vec{W}_g$ făcînd un unghi obtuz cu normala. În ipoteza existenței acestor funcții, formula tensiunii devine :

$$N = m_0 (3 \cos \theta - 2 \cos \theta_A) (g e^{\sqrt{\cos \theta - \cos \theta_A}} - \sin \theta).$$

Se vede că în poziția $\theta = 0$ (poziția de echilibru) și deci $\theta_A = 0$

$$N = m_0 g e^{\sqrt{\cos \theta - \cos \theta_A}} \Big|_{\theta=0} = m_0 g.$$

care corespunde cazului cînd masa este constantă.

Tensiunea N se anulează cînd pendulul ajunge în unul din punctele $B, C, \dots$, astfel ca

$$\cos \theta_B = (2/3) \cos \theta_A$$

și în pozițiile ale căror unghiuri sînt rădăcinile ecuației :

$$f(\theta) \equiv g e^{\sqrt{\cos \theta - \cos \theta_A}} - \sin \theta = 0$$

Pentru a găsi rădăcinile ecuației $f(\theta) = 0$, vom reprezenta curbele

$$Y_1 = g e^{\sqrt{\cos \theta - \cos \theta_A}} \text{ și } y_2 = \sin \theta$$

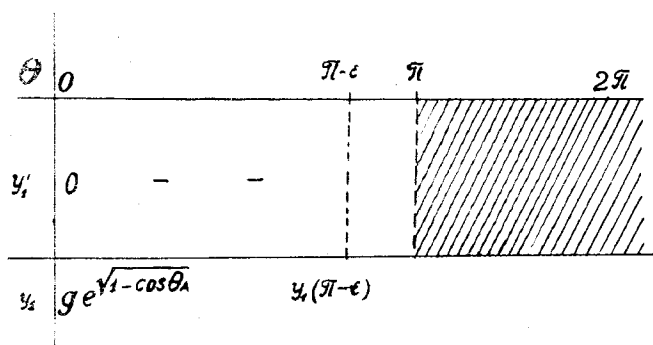


Fig. 2.

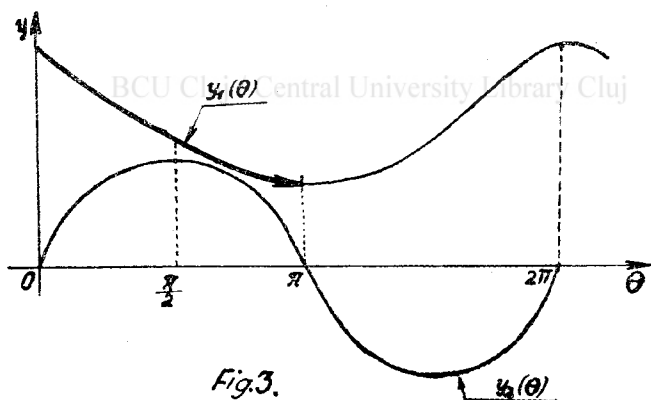


Fig. 3.

Curba y_1 coboară continuu spre o valoare $y_1(\pi - \epsilon) < 1$.
Din inegalitatea

$$y_1\left(\frac{\pi}{2}\right) = g e^{\sqrt{-\cos \theta_A}} < 1.$$

rezultă

$$\sqrt{-\cos \theta_A} < \log \frac{1}{g} = -\log g$$

ceea ce este imposibil, deoarece $\sqrt{-\cos \theta_A}$ este pozitiv, așa încît

$$y_1\left(\frac{\pi}{2}\right) = g e^{\sqrt{-\cos \theta_A}} > 1$$

Aceasta dovedește că cele două curbe nu se intersectează în intervalul $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$; cu alte cuvinte, ecuația $f(\theta) = 0$ nu are rădăcini în acest interval.

Dacă se presupune $\theta_A < \frac{\pi}{2}$, se vede din relația $\cos \theta_B = \frac{2}{3} \cos \theta_A$ că punctul B în care se anulează tensiunea este deasupra punctului A , în care se anulează și își schimbă sensul viteza. Ajuns în A , pendulul va coborî înapoi pe cerc, descriind oscilații periodice în jurul poziției sale de echilibru, de amplitudine θ_A ; în concluzie, tensiunea firului nu se anulează, ea rămîne tot pozitivă, iar firul mereu întins. Dacă $\pi/2 < \theta_A < \pi$ și ecuația $f(\theta) = 0$ are rădăcini cuprinse în acest interval θ_c , $\theta_c < \theta_B$ (ipoteză), punctul C se află deasupra orizontalei și dedesubtul poziției punctului A , ceea ce înseamnă că, în momentul cînd pendulul va ajunge în C , tensiunea lui se anulează, își schimbă sensul, pendulul tinzînd să se miște spre centrul cercului, fără ca tensiunea să-l oprească, legătura se strică și pendulul cade din C , mișcîndu-se mai departe sub acțiunea impulsului din C și sub acțiunea greutății sale. Ecuația de mișcare a traiectoriei libere, adică ecuația (3), arată că aceasta este o parabolă. În punctul C parabola se racordează cercului. În acest punct, cele două curbe sînt oscilatoare, avînd aceeași curbura și aceeași tangentă, așa cum se vede și din ecuația (4), și din faptul că elementele mișcării variază continuu în C , în intervalul de timp $(t_c - \epsilon, t_c + \epsilon)$. Cînd pendulul a ajuns din nou pe cerc, el este bruscat de acțiunea tensiunii, apare un șoc și pendulul se mișcă pe cerc mai departe în virtutea legăturii.

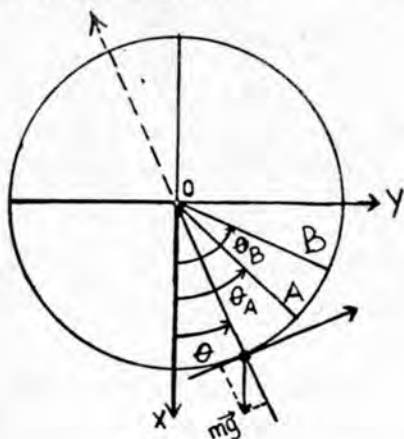


Fig. 4.

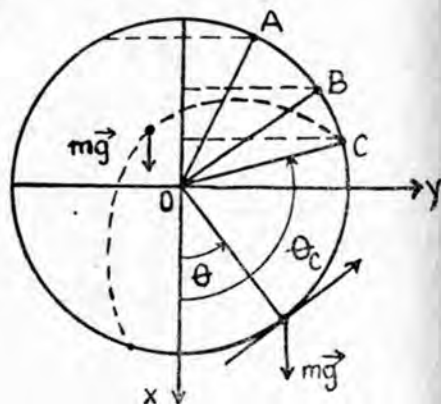


Fig. 5.

În cazul întîi este valabilă condiția inițială $V_0 < \sqrt{2gl}$, iar în cazul al doilea în punctul C , $\vec{v} \neq 0$, $W_g^{(n)} \neq 0$, $W_g^{(t)} \neq 0$.

Dacă nu ar exista o rădăcină $\pi/2 < \theta < \theta_B < \theta_A$, atunci tensiunea pendulului s-ar putea anula în punctul B , în care s-ar anula și tensiunea pendulului de masă constantă ce ar pleca din poziția de echilibru în aceleași condiții de viteză inițială, fapt care este în contradicție cu afirmația că la aceeași viteză inițială tensiunea pendulului, în ipotezele făcute mai sus, descrește mai repede decât în cazul masei constante. De aici mai rezultă că ecuația $f(\theta) = 0$ trebuie să aibă o rădăcină cuprinsă între $\pi/2$ și π .

Dacă $W_g^{(n)} > 0$, tensiunea s-ar putea anula la aceeași elongație ca și în cazul masei constante.

Condițiile inițiale vor fi :

$$\sqrt{2gl} < v_0 < \sqrt{5lg}$$

Catedra de mecanică și căldură
Universitatea „V. Babeș”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BIBLIOGRAFIE

- [1.] Petre Brădeanu, *Ecuația de mișcare a pendulului matematic de masă variabilă*, Studii și Cercetări de Mat. și Fizică, Academia R.P.R. filiala Cluj, 1—4 (1956).
- [2.] T. Levi-Civita, *Sul moto di un corpo di masa variabile*, *Atti della R. Accademia dei Lincei* 11, 1930.
- [3.] I. V. Meșcerski, *Dinamica tociki peremennoi mass.*

ДАВЛЕНИЕ ОТВЕСА МАЯТНИКА ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ

(Резюме)

Используя уравнение движения точки переменной массы и засечение движения на трехграннике Френэ, мы установили в этой статье уравнения для движения маятника переменной массы и исследовали давление отвеса. Мы рассмотрели известную переменную массу в соответствии с элонгацией через функцию $\varphi(x)$ и нашли формулу (8) при предположении, что скорость центра тяжести излучаемых или перехваченных частиц равняется нулю. Потом же рассмотрели тот случай, когда эта скорость проектирована на тангенс и равна скорости маятника и нашли для давления формулу (13). Для примера мы рассмотрели случай, указанный в формуле (14), и изучили его сравнительно с маятником постоянной массы.

TENSION DU FIL, D'UN PENDULE DE MASSE VARIABLE

(Résumé)

Au moyen de l'équation de mouvement du point de masse variable et de la répétition du mouvement à un trièdre Frenet, nous avons déduit des équations pour le mouvement du pendule de masse variable, tout en étudiant la tension du fil. Nous avons considéré le cas d'une variation de masse connue en rapport avec l'élongation par la fonction $\varphi(x)$ et avons trouvé la formule (8), cela dans l'hypothèse que la vitesse du centre de gravité des particules émises ou captées est nulle. Puis nous avons considéré le cas où cette vitesse en projection sur la tangente est égale à la vitesse du pendule, trouvant pour la tension la formule (13). En guise d'application, nous avons étudié le cas indiqué dans les formules (14) et avons fait aussi une étude comparative avec le cas du pendule de masse constante.

DESPRE REZOLVAREA NUMERICĂ A ECUAȚIILOR ALGEBRICE

DE

RADÓ F.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Fie $P(x) = 0$ o ecuație algebrică cu rădăcinile simple $x_1, x_2, \dots, x_n$. După ce s-a aflat o rădăcină x_1 , polinomul $P(x)$ se împarte cu $x - x_1$ și celelalte rădăcini se află prin rezolvarea unei ecuații de grad mai mic. În majoritatea cazurilor practice rădăcina x_i se cunoaște aproximativ; fie $\bar{x}_i$ o aproximație a rădăcinii x_i . Se notează cu $P_1(x)$ cîțul împărțirii polinomului $P(x)$ cu $x - \bar{x}_1$ și cu $x'_2, x'_3, \dots, x'_n$ rădăcinile ecuației $P_1(x) = 0$. Valorile x'_i sînt aproximații pentru x_i ($i = 2, 3, \dots, n$). Să admitem că am definit deja polinomul $P_k(x)$ de grad $n-k$, avînd zerourile $x_i^{(k)}$ ($i = k+1, \dots, n$) și fie $\bar{x}_{k+1}^{(k)}$ o valoare aproximativă pentru $x_{k+1}^{(k)}$; fie atunci $P_{k+1}(x)$ cîțul obținut prin împărțirea polinomului $P_k(x)$ cu $x - \bar{x}_{k+1}^{(k)}$.

Presupunînd că rădăcinile ecuațiilor $P_k(x) = 0$ se calculează cu același număr de zecimale exacte, adică $|x_{k+1}^{(k)} - \bar{x}_{k+1}^{(k)}| < \eta$, ($k = 0, 1, \dots, n-1$), avem pentru eroarea $|x_i - x_i^{(k)}|$ majorarea $|x_i - x_i^{(k)}| < \left(\left| \frac{P'_1(x_1)}{P'_1(x_i)} \right| + \left| \frac{P'_1(x_2)}{P'_1(x_i)} \right| + \dots + \left| \frac{P'_{k-1}(x_k)}{P'_{k-1}(x_i)} \right| \right) \eta + 0(\eta)$.

Se arată că suma erorilor $\sum_{k=1}^n |x_k - \bar{x}_k^{(k-1)}|$ atunci este cea mai mică (η fiind suficient de mic), dacă rădăcinile ecuației $P(x) = 0$ se pun în următoarea ordine: x_1 este rădăcina pentru care $|P'(x)|$ ia o valoare mai mică decît pentru celelalte rădăcini; x_2 este rădăcina pentru care $|P'_1(x)|$ ia valoarea mai mică decît pentru rădăcinile rămase ș.a.m.d.

Aranjarea rădăcinilor în această ordine nu necesită cunoașterea lor exactă, ajunge o aproximație brută.

Rădăcinile fiind calculate în această ordine, avem majorarea

$$\sum_{k=1}^n |x_k - \bar{x}_k^{(k-1)}| \leq \frac{n(n+1)}{2} \eta + 0(\eta)$$

Importanța acestui rezultat se vede în cazul cînd ecuația are atît rădăcini reale cît și complexe. Atunci se obișnuiește ca înainte de a aplica una din metodele laborioase de calcularea rădăcinilor complexe, să se îndepărteze în prealabil rădăcinile reale. Ori, acest lucru nu se poate face fără a cauza erori mari, numai dacă ordinea arătată mai sus cere întîi calculul rădăcinilor reale și la urmă a celor complexe.

Se dă în lucrare și o majorare pentru erorile provenite din rotunjiri la împărțirile efectuate.

În sfîrșit, se fac cîteva observații în legătură cu o metodă de calcul aproximativ al rădăcinilor complexe, studiată de P. V. Melentiev (2).

Catedra de analiză și algebră
Universitatea „Bolyai“

O TEOREMĂ DE ACOPERIRE A SPAȚIULUI

DE

DANI E.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Lucrarea pornește de la o problemă de reprezentare geometrică a n mulțimi S_i ($i = 1, \dots, n$) avînd următoarele proprietăți: 1) $\bigcap_{i=1}^n S_i \neq \emptyset$ și 2) fiecare intersecție a lor conține o submulțime, care nu este conținută în nici o altă intersecție, pe care o conține intersecția dată. Se demonstrează că, pe dreaptă, această reprezentare este imposibilă pentru cazurile $n > 2$, cu condiția ca fiecare submulțime să fie reprezentată cu cîte un segment. Se pune în mod firesc întrebarea: este oare posibilă această reprezentare în plan în cazul general? Răspunsul afirmativ la această întrebare este dat de

Teorema 1. Orice domeniu simplu conex S din plan poate fi acoperit cu un număr arbitrar de domenii simplu conexe S_i ($i = 1, \dots, n$) din plan satisfăcînd următoarele condiții:

$$1) \bigcup_{i=1}^n S_i = S$$

2) Frontierele domeniilor S_i nu se intersectează cîte trei și nu sînt tangente cîte două.

$$3) \bigcap_{i=1}^n S_i \neq \emptyset \text{ și}$$

4) Fiecare intersecție

$$K_i^r = \bigcap_{j=1}^r S \quad \left(\begin{matrix} r = 1, \dots, n \\ i = 1, \dots, C_n^r \end{matrix} \right)$$

conține un domeniu simplu conex L_i^r pentru care

$$L_i^r \cap K_j^s = \emptyset,$$

dacă $s > r$.

Demonstrația se face cu ajutorul metodei inducției complete, stabilind formula de recurență $\Sigma_{n+1} = \varphi(\Sigma_n)$, care permite rezolvarea efectivă a acoperirii pentru orice număr natural n . În această formulă simbolul Σ_n reprezintă o tabelă (vezi tabela nr. 1), în care fiecare șir este privit ca

CITEVA OBSERVAȚII ASUPRA GRUPURILOR MONOMIALE

DE

MAURER G.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

În această lucrare se fac câteva observații care se leagă de generalizarea concepției clasice asupra noțiunii de grup monomial.

După ce se rezumă diferitele generalizări ale concepției clasice asupra substituțiilor monomiale și asupra grupurilor monomiale (§ 1), se dau următoarele definiții ale acestor noțiuni (§ 2).

Fie M mulțimea numerelor ordinale ordonate în șirul (2) de tipul φ și fie P mulțimea tuturor permutărilor ale lui M . Să formăm din elementele unui grup arbitrar G toate șirurile de tipul φ (termenii șirurilor pot să și fie egali) și să notăm mulțimea acestor șiruri cu $\{G\}$. Elementele *produsului cartezian* $\underline{P}(G)$ ale lui $\underline{P}$ și G se numesc *substituții monomiale*, iar orice grup a căror elemente sînt substituții monomiale — operația de grup fiind definită prin formula (10) — se numește *grup monomial*. Toate acestea sînt evident subgrupuri ale *grupului monomial complet*.

În § 3 se arată că, pe baza acestei generalizări a noțiunii de grup monomial, reprezentarea grupurilor abstracte prin grupuri monomiale — binecunoscută în cazul grupurilor finite — se poate extinde pentru orice grup abstract.

În § 4 se stabilesc toți divizorii normali ai lui $\underline{P}(G)$ și se arată structura unor șiruri normale și anume a șirurilor principale și a șirurilor de compoziție ale lui $\underline{P}(G)$.

În sfîrșit, se introduce o topologie (§ 5) în spațiul $\underline{P}(G)$ pe baza unei noțiuni de limită convenabil aleasă și se arată că $\underline{P}(G)$ este un grup topologic.

Catedra de analiză și algebră
Universitatea „Bolyai”

APARAT PENTRU MĂSURAREA CURENȚILOR NATURALI DE PĂMÎNT

DE

LÁSZLÓ T. și FÖLDES F.

Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Autorii descriu un potențiomtru compensator pentru cercetări geoelectrice, destinat măsurării curenților de pământ, avînd următoarele caracteristici : curentul de compensare furnizat de un acumulator sau de un element uscat poate fi menținut la o intensitate constantă, controlînd aceasta cu același galvanometru care servește drept aparat de zero ; aparatul poate fi folosit între 0—500 mV și se măsoară în mod continuu la 2 intervale : 0—250 mV și 250—500 mV ; citirea este directă ; eroarea valorilor citite este de ± 1 mV ; greutatea proprie a aparatului (fără electrozi și cablu) este de 8 kg ; tensiunea electromotrică proprie a electrozilor este mai mică decît 1 mV. Rezultatele măsurătorilor sînt echivalente cu acelea obținute cu metoda Turam.

Catedra de fizică generală
Universitatea „Bolyai”

CONTRIBUȚII LA STUDIUL METRICII SPAȚIILOR RELATIVISTE

DE

GÁBOS Z.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Folosind unele rezultate ale lui O. Onicescu și ale lui T. T. Vescan se arată că, interacțiunea gravitațională a unui punct material în repaos și a unui punct material în mișcare — dacă durata de timp în care mișcarea poate fi considerată rectilinie și uniformă este suficient de mare — poate fi caracterizată prin funcțiile de interacțiune. Se studiază mișcarea planetei Mercur. Folosind funcțiile de interacțiune se stabilește expresia ds^2 care pentru deplasarea de periheliu ne conduce la rezultatul dat de teoria relativității generalizate.

Se arată că, câmpul gravitațional se compune dintr-un câmp de tip electric și un câmp de tip magnetic. Incercările lui H. A. Wilson și a lui P. M. S. Blackett de a identifica câmpul gravitațional de tip magnetic cu un câmp magnetic propriu zis nu au nici fundamentare teoretică, nici fundamentare experimentală. P. M. S. Blackett a descoperit de fapt nu originea magnetismului stelar, ci momentul gravitațional al corpurilor cerești.

În lucrare se mai arată că masa unui punct material care se mișcă în câmpul gravitațional depinde nu numai de viteză, ci și de potențialul scalar newtonian.

În această lucrare am studiat numai interacțiunea punctelor materiale cu masa de repaos diferit de zero. Interacțiunea Soarelui și a unui foton a fost studiată de noi într-o lucrare anterioară.

Catedra de chimie generală și fizică
Universitatea „Bolyai“

CONTRIBUȚII LA ANALIZA ALIAJELOR UȘOARE

Nota a III-a

METODE GRAVIMETRICE RAPIDE DE SEPARARE A ALUMINIULUI DE MAGNEZIU ȘI MANGAN

DE

Acad. R. RIPAN și I. PÎRVU

Separarea cantitativă a aluminiului sub formă de benzoat bazic de aluminiu¹, dintr-o soluție acidă ($\text{pH} = 4-5$), îndeplinește pe lângă condițiile de a putea fi întrebuințată la dozarea cantitativă a aluminiului și pe aceea de a permite separarea aluminiului² în prezența elementelor monovalente și a unora bivalente.

Dăm în cele ce urmează condițiile de separare și dozare cantitativă a aluminiului în prezența manganului și magneziului.

Metoda pe care o propunem este avantajoasă față de metodele existente de separare, pentru că elimină o serie de erori și greutăți de lucru datorite precipitării clasice a aluminiului cu NH_4OH . În primul rând, aluminiul se separă sub forma unui precipitat cristalin față de acel gelatinos de $\text{Al}(\text{OH})_3$, evitându-se astfel fenomenele de absorbție, ceea ce ușurează mai departe operațiile de spălare. Datorită formei cristaline a precipitatului de benzoat bazic de aluminiu, metoda câștigă în rapiditate, deoarece spălarea se face foarte repede, evitând și absorbția ionilor prezenți. Așa încât nu se mai pune problema redizolvării precipitatului de aluminiu și a reprecipitării.

Un alt avantaj constă în calcinarea benzoatului bazic de aluminiu, care are loc la o temperatură mult mai joasă, transformarea cantitativă în Al_2O_3 ne mai necesitând o temperatură ridicată pentru deshidratare.

În sfârșit, cântărirea benzoatului bazic de aluminiu se poate face direct pe un creuzet filtrant, ceea ce transformă metoda într-o metodă rapidă.

1) A. R. F. R., *Buletin Științific*, Seria A, tom I, nr. 10, nov-dec., 1949.

2) A. R. P. R., *Studii și cercetări științifice*, 3-4, anul III, iulie-dec., 1952.

SEPARAREA ALUMINIULUI DE MAGNEZIU

Precipitarea aluminiului ca $\text{Al}(\text{C}_6\text{H}_5\text{.COO})_2\text{OH}$ și transformarea lui în oxid prin calcinare

Principiul metodei. Se precipită aluminiu cu o soluție alcoolică de acid benzoic și urotropină la fierbere, la un pH cuprins între 4—5.

Urotropina în mediul acid se descompune la fierbere parțial în aldehidă formică și amoniac; amoniacul rezultat, neutralizînd acidul mineral, menține soluția pentru un anumit timp de fierbere la acest pH, (reacția acidă față de roșu de metil, alcalină față de β -dinitrofenol, ușor alcalină față de metilorange). O descompunere mai profundă a urotropinei la acest pH are loc abia după cîteva ore de încălzire pe baia de apă, cînd valoarea pH-ului se urcă peste 6. Benzoatul bazic de aluminiu rezultat sub formă cristalină se filtrează și se spală repede, permițînd astfel îndepărtarea completă a ionilor de magneziu. Magneziul nu precipită la acest pH (4—5).

Descrierea metodei. Soluția sărurilor neutre de aluminiu și magneziu, care, datorită hidrolizei sării de aluminiu, are o slabă reacție acidă și care conține pentru 40—50 ml soluție pînă la 0,04 g aluminiu și 0,055 g magneziu, se tratează aproape de fierbere cu 9 ml soluție alcoolică de acid benzoic (concentrația: 3,5 g acid benzoic la 40 ml alcool). Se încălzește la fierbere și, în timp ce fierbe pe o flacără foarte mică, se adaugă cu pipeta pe încetul și sub continuă agitare 5 ml soluție urotropină 3% în apă (proaspăt preparată). Se fierbe cca 4—5 minute, după care se mai adaugă 5 ml urotropină și se continuă fierberea slabă încă 3—4 minute. Fierberea nu va trebui să se facă pe o flacără prea mare și se va agita tot timpul, pentru a evita eventualele pierderi.

Se lasă precipitatul să se depună, ceea ce se realizează în 1—2 minute, se filtrează și cu soluția încă fierbinte se trece precipitatul pe filtru. Ultimele porțiuni de precipitat se trec pe filtru cu o soluție fierbinte de acid benzoic și urotropină (la 500 ml apă fierbinte se adaugă 5 ml soluție 3% urotropină, se fierbe cca 1 minut și apoi se adaugă cu grijă 6 ml soluție alcoolică de acid benzoic de concentrația 3,5 g acid benzoic la 40 ml alcool; soluția este acidă față de roșu de metil).

Precipitatul aderent la pereții paharului se ia cu hîrtie de filtru înmuiată în soluție de spălare. Se spală apoi precipitatul de mai multe ori (10—12 ori) pe filtru cu aceeași soluție de spălare fierbinte și la urmă de 2—3 ori cu cîte 1—2 ml soluție 2—5% de alcool în apă, la rece. Se întrebuințează în total la o probă cca 100—130 ml soluție de spălare. Precipitatul încă ușor umed se usucă cu grijă în creuzet pînă ce-și pierde toată umiditatea, apoi se incinerează hîrtia de filtru pînă ce dispare tot cărbunile, după care se calcinează cca 20 minute în cuptor electric sau 30—45 minute pe un bec simplu (cca 800°), (creuzetul fiind acoperit cu un capac).

Oxidul rezultat prin calcinarea benzoatului bazic nu este higroscopic ca în cazul celui obținut prin calcinarea hidroxidului de aluminiu.

Soluția filtrată se acidulează cu cca 1—2 ml acid clorhidric concentrat și se concentrează pînă la volumul necesar precipitării magneziului ca PO_4MgNH_4 . Acidularea se face cu scopul de a împiedeca ca pH-ul să

urce peste 6 prin descompunerea urotropinei și eventual să se separe în mediu mai bazic benzoați de magneziu.

În soluția astfel pregătită se dozează magneziul prin precipitare ca $\text{PO}_4\text{NH}_4\text{Mg} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, apoi se calcinează la $\text{P}_2\text{O}_5\text{Mg}_2$ în condițiile clasice, fără ca precipitarea să fie cîtuși de puțin influențată de prezența acidului benzoic, urotropină etc.

Concluzii

Noua metodă de separare a aluminiului de magneziu, pe care o propunem, are avantaje față de celelalte metode atît din punct de vedere al preciziei metodei, cît și a rapidității de lucru.

Metoda permite o separare exactă între aluminiu și magneziu printr-o simplă filtrare a unui precipitat cristalin de $\text{Al}(\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{COO})_2\text{OH}$ care nu înglobează ioni de magneziu, ceea ce are loc la metoda de precipitare a aluminiului cu NH_4OH , căci hidroxidul de aluminiu fiind gelatinos reține în masa lui cantități mari de ioni de magneziu. Pe aceleași considerente, precipitatul cristalin format se spală repede, îndepărtîndu-se integral ionii de magneziu. Prin această metodă se evită și erorile care se întîlnesc cînd aluminiul se precipită pentru îndepărtarea din soluția în care se găsește magneziu, cu hidroxid de amoniu.

Oxidul de aluminiu rezultat prin calcinarea benzoatului bazic de aluminiu nu este higroscopic, așa că se calcinează ușor cca 40 de minute la un bec obișnuit.

Al_2O_3 obținut prin transformarea benzoatului bazic de aluminiu este mai puțin afînat ca cel obținut prin calcinarea $\text{Al}(\text{OH})_3$; această proprietate împiedică pierderile ce pot avea loc în timpul arderii hîrtiei de filtru.

Rezultatele obținute la separare, așa cum se constată din Tabelul nr. 1, ne arată exactitatea metodei ce propunem.

2. SEPARAREA ALUMINIULUI DE MAGNEZIU PRIN PRECIPITAREA ALUMINIULUI CA $\text{Al}(\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{COO})_2\text{OH}$ ȘI CÎNTĂRIREA PRECIPITATULUI PE CREUZET FILTRANT

Metoda indicată în studiul de față prezintă avantajul că precipitatul de benzoat bazic de aluminiu poate fi separat pe un creuzet filtrant și cîntărit direct după uscare la $120^\circ - 130^\circ$.

În acest caz precipitarea se face ca și în cazul precedent, respectînd aceleași condiții. Apoi se lasă precipitatul să se depună, ceea ce are loc foarte repede. Se decantează soluția în creuzetul filtrant și se spală de 2—3 ori prin decantare cu soluția fierbinte de spălare. Se trece în urmă tot precipitatul în creuzetul filtrant cu aceeași soluție de spălare, curățîndu-se pereții paharului cu o baghetă cu cauciuc. După aceasta se mai spală creuzetul de 10—15 ori cu cîte puțină soluție de spălare. În tot timpul spălării se trage ușor la trompă, pentru a nu se înfunda creuzetul. În tot timpul filtrării și spălării, reacția soluției trebuie să se mențină acidă față de roșu de metil, ceea ce se poate urmări adăugînd 2—3 picături indicator în flaconul de trompă unde se adună soluția.

TABLOUL NR. 1

Nr. crt.	Sarea	Cantitatea în grame		Volumul soluției		Cintărit		Găsit		Calculat		Eroarea în metal	
		Al	Mg	Măsurat ml	Final ml	Al ₂ O ₃ g-	P ₂ O ₇ Mg ₂ g.	Al %	Mg %	Al %	Mg %	Al %	Mg %
1	Cl ₃ Al	0,037872	—	20	40—50	0,07157	—	99,995	—	100	—	— 0,005	—
	Cl ₂ Mg	—	0,055077	20		—	0,25230	—	100,06	—	100	—	+0,06
2	Cl ₃ Al	0,037872	—	20	40—50	0,7175	—	100,25	—	100	—	+0,25	—
	Cl ₂ Mg	—	0,055077	20		—	0,25210	—	99,98	—	100	—	—0,02
3	Cl ₃ Al	0,037872	—	20	40—50	0,07155	—	99,968	—	100	—	—0,03	—
	Cl ₂ Mg	—	0,055077	20		—	0,25225	—	100,04	—	100	—	+0,04
4	Cl ₃ Al	0,037872	—	20	40—50	0,07150	—	99,898	—	100	—	—0,1	—
	Cl ₂ Mg	—	0,055077	20		—	0,25220	—	100,02	—	100	—	+0,02

După răcirea creuzetului, precipitatul se spală de 2—3 ori cu câte 1—2 ml dintr-o soluție 2—5% de alcool în apă. Apoi se usucă bine la trompă. Se pune creuzetul într-o etuvă încălzită la 100—105° și se menține cca 1/2 ceas, după aceea se ridică temperatura la 120—130° și se usucă o oră și jumătate pînă la două ore. Cantități mici de precipitat se usucă și mai repede.

Se folosește în general pentru un dozaj cca 120—130 ml soluție de spălare. Factorul = 0,094282 ; $\log 2,97443$.

Soluția filtrată se acidulează cu cca 1 ml acid clorhidric concentrat, se evaporă la volumul potrivit și se precipită Mg ca $\text{PO}_4\text{NH}_4\text{Mg} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Precipitatul se filtrează ca atare pe un creuzet filtrant sau se transformă prin calcinare în $\text{P}_2\text{O}_7\text{Mg}_2$. Rezultatele obținute sunt cuprinse în tabloul nr. 2.

SEPARAREA ALUMINIULUI DE MANGAN SUB FORMĂ DE $\text{Al}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2\text{OH}$ ȘI TRANSFORMAREA ÎN Al_2O_3 PRIN CALCINARE

Principiul metodei. Metoda separării aluminiului de mangan are la bază același principiu ca și în cazul magneziului, adică formarea benzoatului bazic de aluminiu la un pH cuprins între 4—5. În aceste condiții manganul nu formează nici o combinație insolubilă și deci rămîne cantitativ în soluție. Forma cristalină a combinației de aluminiu permite o filtrare rapidă și o spălare cantitativă în timp scurt, ceea ce face din metoda pe care o propunem o metodă exactă și rapidă. Benzoatul bazic de aluminiu se calcinează obișnuit pe un bec de gaz, iar în soluție manganul se dozează după una din metodele clasice.

Descrierea metodei. Soluția sărurilor neutre de aluminiu și mangan, care datorită hidrolizei sării de aluminiu are reacție slab acidă și care conține pentru 100 ml cca 0,04 g aluminiu și 0,1 g mangan, se tratează aproape de fierbere cu 9 ml soluție alcoolică de acid benzoic de concentrația 3,5 g acid benzoic la 40 ml alcool. Se încălzește la fierbere și, în timp ce fierbe pe o flacără foarte mică, se adaugă cu pipeta în picături, mai rar la început și sub continuă agitare, 5 ml soluție apoasă de urotropină 3% proaspăt preparată. Se fierbe ușor 5 minute, după care se mai adaugă 5 ml soluție de urotropină și se continuă fierberea încă 3—4 minute. Precipitatul de $\text{Al}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2\text{OH}$ se formează și se aglomerează la adăugarea primei porțiuni de urotropină, așa că a doua porțiune de 5 ml, care se adaugă pentru siguranță, se poate adăuga dintr-o dată. În tot timpul precipitării și fierberii se agită încontinuu și se fierbe ușor pe flacără mică, întrucît alcoolul prezent favorizează și ușurează fierberea.

Se lasă precipitatul să se depună și, încă fierbinte, se decantează soluția, se spală tot prin decantare de 2 ori cu o soluție fierbinte de acid benzoic și urotropină pregătită astfel: la 500 ml apă fierbinte se adaugă 5 ml soluție urotropină 3%, se fierbe 1 minut și se adaugă apoi 6 ml soluție alcoolică de acid benzoic (3,5 g la 40 ml alcool). Se trece tot precipitatul pe filtru și se spală pe filtru de cca 10—15 ori cu câte puțină soluție de spălare fierbinte. Se întrebuințează în general cca 200 ml soluție de

TABLOUL Nr. 2

Nr. crt.	Sarea	Cantitatea în grame		Volumul soluției		Cântărit		Găsit		Calculat		Eroarea în metal	
		Al	Mg	Măsurat ml	Final ml	Al(C ₆ H ₅ -CO ₂) ₂ OH g.	P ₂ O ₇ Mg ₂ g.	Al %	Mg %	Al %	Mg %	Al %	Mg %
1	Cl ₃ Al Cl ₂ Mg	0,037872 —	— 0,055077	20 20	40—50	0,40030 —	— 0,25265	99,655 —	— 100,19	100 —	— 100	-0,3 —	— +0,19
2	Cl ₃ Al Cl ₂ Mg	0,037872 —	— 0,055077	20 20	40—50	0,40060 —	— 0,25210	99,73 —	— 99,98	100 —	— 100	-0,27 —	— -0,02
3	Cl ₃ Al Cl ₂ Mg	0,037872 —	— 0,055077	20 20	40—50	0,40075 —	— 0,25195	99,765 —	— 99,92	100 —	— 100	-0,23 —	— -0,08
4	Cl ₃ Al Cl ₂ Mg	0,037872 —	— 0,055077	20 20	40—50	0,40225 —	— 0,25225	100,14 —	— 100,04	100 —	— 100	+0,14 —	— +0,04
5	Cl ₃ Al Cl ₂ Mg	0,037872 —	— 0,055077	20 20	40—50	0,40138 —	— 0,25280	99,924 —	— 100,25	100 —	— 100	-0,07 —	+0,25
6	Cl ₃ Al Cl ₂ Mg	0,037872 —	— 0,055077	29 20	40—50	0,40245 —	— 0,25240	100,19 —	— 100,10	100 —	— 100	+0,19 —	+0,1
7	Cl ₃ Al Cl ₂ Mg	0,037872 —	— 0,055077	20 20	40—50	0,40150 —	— 0,25287	99,954 —	— 100,29	100 —	— 100	-0,05 —	+0,29
8	Cl ₃ Al Cl ₂ Mg	0,037872 —	— 0,055077	20 20	40—50	0,40160 —	— 0,25200	99,98 —	— 99,94	100 —	— 100	-0,02 —	— -0,06

spălare, care servește la decantare, la trecerea completă a precipitatului pe filtru, cît și la spălarea completă pînă la îndepărtarea cantitativă a ionilor de mangan.

Se usucă precipitatul astfel ca să rămînă slab umed, se incinerează hîrtia de filtru complet și apoi se calcinează cca 30—40 minute pe un bec obișnuit. Precipitatul se poate filtra pe creuzet filtrant, spăla ca și în cazul magneziului și cîntări ca $\text{Al}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2\text{OH}$.

Pentru dozarea manganului, soluția se acidulează cu cca 5 ml acid clorhidric concentrat, se concentrează la volumul corespunzător și se precipită manganul în prezență de mari cantități de săruri de amoniu ca $\text{PO}_4\text{NH}_4\text{Mn}$, apoi se calcinează și se transformă în $\text{P}_2\text{O}_5\text{Mn}_2$. Și în acest caz prezența acidului benzoic și a urotropinei în soluție nu împiedică întru nimic precipitarea manganului. Rezultatele obținute sunt cuprinse în tabloul Nr. 3.

Observații

Este de observat ca pH-ul soluției în care se face precipitarea, cît și a soluției de spălare, să fie mereu menținut între 4—5, deci reacția acidă față de roșu de metil și alcalină față de β -dinitrofenol.

Concluzii

În lucrarea de față dăm condițiile de separare a aluminiului de mangan și de magneziu. Aluminiul se precipită ca benzoat bazic de aluminiu într-o soluție ce are un pH cuprins între 4—5. În aceste condiții nu precipită nici magneziul, nici manganul. Metoda de separare are avantajul de a permite scoaterea ionilor de aluminiu din soluție sub forma unui precipitat cristalin ale cărui proprietăți absorbante sînt reduse la minimum. Pe de altă parte, filtrarea și spălarea se face foarte ușor; precipitatul de benzoat bazic de aluminiu se poate sau calcina pe un bec obișnuit, sau cîntări ca atare.

Exactitatea metodei este arătată de datele experimentale, care se găsesc în tablourile nr. 1, 2 și 3.

Catedra de chimie anorganică și analitică
Universitatea „V. Babeș”

TABLOUL Nr. 3

Nr. crt.	Sarea	Cantitatea în grame		Volumul soluției		Cântărit		Găsit		Calculat		Eroarea în metal	
		Al	Mn	Măsurat ml	Final ml	Al ₂ O ₃ g.	P ₂ O ₇ Mn ₂ g.	Al %	Mn %	Al %	Mn %	Al %	Mn %
1	Cl ₃ Al	0,042569	—	20	100	0,08045	—	100,003	—	100	—	+0,003	—
	Cl ₂ Mn	—	0,12539	20		—	0,324332	—	100,09	—	100	—	+0,09
2	Cl ₃ Al	0,042569	—	20	100	0,08050	—	100,07	—	100	—	+0,07	—
	Cl ₂ Mn	—	0,12539	20		—	0,32390	—	99,95	—	100	—	—0,05
3	Cl ₃ Al	0,042569	—	20	100	0,08060	—	100,19	—	100	—	+0,19	—
	Cl ₂ Mn	—	0,12539	20		—	0,32400	—	99,98	—	100	—	—0,02
4	Cl ₃ Al	0,042569	—	20	100	0,08030	—	99,82	—	100	—	—0,18	—
	Cl ₂ Mn	—	0,12539	20		—	0,32410	—	100,02	—	100	—	+0,02

ВКЛАД В АНАЛИЗ ЛЕГКИХ СМЕСЕЙ

БЫСТРЫЕ ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОТДЕЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ ОТ МАГНИЯ И МАРГАНЦА

(Резюме)

В предшествующей статье¹ мы дали новый метод гравиметрической дозировки алюминия под видом $\text{Al}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2\text{OH}$, кристаллическое осаждение, которое быстро фильтруется, количественно промывается, обжигается прямо на лампе, взвешивается после высушивания на фильтрующем тигеле (120°).

Осаждение образуется на кислотном pH (4—5); это делает возможным количественное разделение² магния и марганца. В этой статье даются условия отделения алюминия от магния и марганца. В особенности имеется ввиду, что как осаждение так и промывание должны происходить в кислотной среде (pH = 4—5). Это необходимо для того, чтобы не произошло осаждение магния и марганца.

Предлагаемый метод применяется в анализе легких смесей.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

CONTRIBUTIONS À L'ANALYSE DES ALLIAGES LÉGERS

III^e NOTE

MÉTHODES GRAVIMÉTRIQUES RAPIDES DE SÉPARATION DE L'ALUMINIUM DU MAGNÉSIUM ET DU MANGANÈSE

(Résumé)

Dans une note antérieure nous avons indiqué une nouvelle méthode de dosage gravimétrique de l'aluminium sous forme de $\text{Al}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2\text{OH}$, précipité cristallin qui se filtre rapidement, se lave quantitativement, se calcine directement sur une ampoule et se pèse après séchage sur un creuset filtrant (120°). Le précipité se forme à un pH acide (4—5), ce qui permet la séparation quantitative du magnésium et du manganèse.

Dans la présente note nous indiquons les conditions de la séparation de l'aluminium du magnésium et du manganèse. Il faut tenir compte en particulier à ce que la précipitation et le lavage aient lieu en milieu acide (pH = 4 — 5), condition qui est nécessaire afin d'empêcher une éventuelle précipitation du magnésium ou du manganèse.

La méthode que nous proposons s'applique à l'analyse des alliages légers.

1) A. R. P. R. Buletin Științific, Seria A, nr. 10, nov.—dec. 1949.

2) A. R. P. R. Studii și Cercetări științifice, 3—4, anul III, iulie—decembrie, 1952.

DETERMINAREA CONSTANTELOR DE DISOCIAȚIE ALE ETILENDIAMINEI

DE

C. LITEANU și M. MIOȘCU

În literatura avută la îndemână se găsește numai valoarea constantei I-a de disociație bazică a etilendiaminei (1). Această situație este semnalată și de către A. S. Spitalnii, A. A. Meos și A. I. Korețkaia, într-un studiu (2) din 1950 despre structura sărurilor formate din diamine și acizi bibazici din seria alifatică.

Pentru determinarea constantei întâia de disociație a etilendiaminei, G. Bredig (1) folosește metoda conductometrică, pentru diferite concentrații, și găsește valoarea $8,5 \cdot 10^{-5}$ la 25°C . Totodată autorul arată că etilendiamina se poate titra exact în prezență de metiloranj, cu acid clorhidric până la diclorhidrat. Dacă admitem, pe de o parte, că schimbarea de culoare a metiloranjului are loc la $\text{pH} \approx 4$ (de la galben la portocaliu), iar pe de altă parte, că avem o concentrație în diclorhidrat de 10^{-1} m, cu ajutorul formulei

$$[H^+] = \sqrt{\frac{P_{H_2O} \cdot C}{K_b}}$$

se calculează pentru $K_b = K_2 \approx 10^{-7}$.

Rezultă deci că a doua constantă de disociație a etilendiaminei este destul de mare, astfel încât la conductibilitatea soluției desigur vor participa și ionii OH^- proveniți din a doua treaptă de disociație. În concluzie, este de bănuț că valoarea găsită de G. Bredig pentru constanta întâia de disociație este prea mare.

Pentru dozarea etilendiaminei prin neutralizare cu acizi este important să se cunoască precis ambele valori ale celor două constante de disociație.

Cunoașterea celor două constante de disociație ale etilendiaminei, ca și a polimetilendiaminelor în general, prezintă importanță la explicarea mecanismului formării rășinilor poliamidice, prin reacția cu acizii bibazici din seria alifatică.

Din punct de vedere teoretic prezintă interes cunoașterea celor două constante termodinamice de disociere ale etilendiaminei. Pentru teoria disocierii acizilor și bazelor bivalente în legătură cu structura lor, cunoaș-

terea celor două constante termodinamice de disociere este de cea mai mare importanță. Pentru ionul etilendiamoniu, în literatură se găsesc valorile celor două constante de disociere (3), care sînt egale cu cele două constante de hidroliză ale diclorhidratului (diazotatului).

În revista Journ. Amer. Chem. Soc., vol. 72, 1950, p. 2430, se arată că J. Bjerrum și P. Anderson (4) au determinat, deasemenea, constantele de hidroliză ale ionului etilendiamoniu, fără a li se indica valoarea.

Din descrierea metodei de lucru, diferită de cea folosită în prezenta lucrare, reiese că aceste constante sînt mixte, adică în expresia lor intră atât concentrații, cît și activități (pentru H^+).

Toate aceste considerente ne-au îndemnat să luăm în studiu determinarea celor două constante termodinamice de disociere ale bazei etilendiamină.

Pentru determinarea celor două constante de disociere ale bazei etilendiamină s-a folosit metoda titrării potențimetrice a etilendiaminei cu acid clorhidric.

Pentru titrare s-a folosit electroda de hidrogen, iar ca electrodă de referință, electroda saturată de calomel. Valorile pH-ului s-au determinat cu o precizie de $\pm 0,017$, la temperatura de 22°C .

Pentru calculul celor două constante de disociație s-a folosit procedeul dat de Fr. Auerbach și E. Smolczyk (5), după formulele:

$$K_1 = \frac{\left[OH^-\right]_1^2 \frac{V_1}{V_e - V_1} - \left[OH^-\right]_2^2 \frac{V_2}{V_e - V_2}}{\left[OH^-\right]_1 \frac{\frac{1}{2}V_e - V_1}{V_e - V_1} + \left[OH^-\right]_2 \frac{V_2 - \frac{1}{2}V_2}{V_e - V_2}}$$

$$K_2 = \frac{\left[OH^-\right]_1 \cdot \frac{V_2 - \frac{1}{2}V_e}{V_2} + \left[OH^-\right]_2 \frac{\frac{1}{2}V_e - V_1}{V_1}}{\left[OH^-\right]_1 \cdot \frac{V_e - V_2}{V_2} - \left[OH^-\right]_2 \cdot \frac{V_e - V_1}{V_1}}$$

unde V_e (în ml) este volumul de echivalență determinat prin interpolare, după metoda Hahn—Weiller (6). $[OH^-]_1$ și $[OH^-]_2$ sînt concentrațiile în ioni de oxidril corespunzătoare adausurilor V_1 și V_2 (în ml) de HCl, fiind îndeplinite următoarele condiții: $V_2 > V_1$, $V_1 < \frac{1}{2}V_e$, $V_2 > \frac{1}{2}V_e$ și $V_e > V_2$. Cu cît $V_2 - V_1$ este mai mare, cu atît eroarea de determinare a celor două constante va fi mai mică.

Printr-o titrare anterioară s-a stabilit punctul de echivalență, cu scopul de a cunoaște și $\frac{1}{2}V_e$, pentru alegerea celor două puncte V_1 și V_2 , astfel încît să se îndeplinească condițiile de mai sus.

La calculul constantelor de disociație după formulele arătate participă în realitate nu concentrațiile ionilor de OH^- , ci activitățile corespunzătoare determinate potențiometric. Pe de altă parte, volumele V_1 și V_2 , reprezentînd concentrații, rezultă că valorile obținute corespund unor constante cu un caracter mixt (clasic și termodinamic).

Pentru calculul constantelor clasice de disociație (K'_c și K''_c) este necesară convertirea activităților de OH^- în concentrații, cu ajutorul relației: $a = f.c.$, respectiv $c = \frac{a}{f}$, deci

$$[OH^-] = \frac{a_{OH^-}}{f_{OH^-}}.$$

Coeficientul de activitate f s-a calculat cu ajutorul formulei:

$$-\log f_i = \frac{A Z_i^2 \sqrt{J}}{1 + g \cdot a \cdot 10^{-8} \sqrt{J}}$$

unde $J = \frac{1}{2} \sum c z^2$ (forța ionică), $A = 0,503$, $g = 0,327$, $z = 1$, $a = 1,88 \cdot 10^8$ pentru ionul H^+ (7). S-a luat $f_H = f_{OH^-}$.

Deoarece valorile constantelor clasice depind de concentrații, pentru determinarea lor s-a lucrat la o singură concentrație, în două titrări. Rezultatele acestor titrări sînt cuprinse în tabelul nr. 1 și nr. 2. În tabelul nr. 3, sînt cuprinse valorile lui K'_c și K''_c , calculate cu ajutorul datelor din tabelul nr. 1 și nr. 2.

Rezultatele individuale au fost controlate, în ceea ce privește apartenența la șirul corespunzător de valori, cu ajutorul statisticii matematice aplicată la un număr redus de determinări (8). Valorile care nu pot participa la medie (esențial diferite pentru $\alpha = 0,95$, de media celorlalte din șir), evident că au fost eliminate.

TABEL Nr. 1

$$V_e = 12,50, \quad T_{en} = 0,0205, \quad T_{HCl} = 0,002994$$

HCl ml	$J \cdot 10^2$	f_{OH^-}	a_{OH^-}	$[OH^-]$
3	0,880	0,903	$5,85 \cdot 10^{-5}$	$6,48 \cdot 10^{-5}$
4	1,131	0,891	$2,30 \cdot 10^{-5}$	$2,58 \cdot 10^{-5}$
5	1,367	0,882	$5,35 \cdot 10^{-6}$	$6,07 \cdot 10^{-6}$
9	2,833	0,838	$1,06 \cdot 10^{-7}$	$1,26 \cdot 10^{-7}$
10	3,223	0,829	$6,46 \cdot 10^{-8}$	$7,79 \cdot 10^{-8}$
11	3,588	0,822	$5,22 \cdot 10^{-8}$	$6,35 \cdot 10^{-8}$

TABEL Nr. 2

$$V_e = 12,46, \quad T_{en} = 0,0205, \quad T_{HCl} = 0,002994$$

HCl ml	$J \cdot 10^{-2}$	f_{OH^-}	a_{OH^-}	$[OH^-]$
3,5	1,007	0,896	$3,89 \cdot 10^{-5}$	$4,34 \cdot 10^{-5}$
4,5	1,251	0,886	$1,25 \cdot 10^{-5}$	$1,41 \cdot 10^{-5}$
5,5	1,479	0,877	$1,42 \cdot 10^{-6}$	$1,62 \cdot 10^{-6}$
9,5	3,075	0,833	$5,55 \cdot 10^{-8}$	$6,66 \cdot 10^{-8}$
10,5	3,414	0,825	$2,03 \cdot 10^{-8}$	$2,46 \cdot 10^{-8}$
11,5	3,762	0,818	$1,57 \cdot 10^{-8}$	$1,92 \cdot 10^{-8}$

TABEL Nr. 3

V_1 și V_2	K'_c	K''_c
3-9	$5,96 \cdot 10^{-5}$	$1,00 \cdot 10^{-7}$
4-10	$4,38 \cdot 10^{-5}$	$1,32 \cdot 10^{-7}$
5-11	$2,04 \cdot 10^{-5}$	$2,04 \cdot 10^{-7}$
3,5-9,5	$5,49 \cdot 10^{-5}$	—
4,5-10,5	$3,56 \cdot 10^{-5}$	—
5,5-11,5	—	$1,01 \cdot 10^{-7}$

Media acestor determinări individuale dă următoarele valori pentru cele două constante clasice de disociere ale bazei etilendiamină :

$$K'_c = 3,77 \cdot 10^{-5} \text{ și } K''_c = 1,34 \cdot 10^{-7} \text{ (la } 22^\circ\text{C).}$$

Rezultă deci că valoarea pentru K' este mai mică, așa cum era de așteptat, decît aceea determinată prin conductibilitate (1), care, la aceeași concentrație ($1,05 \cdot 10^{-2}$), are valoarea $8,65 \cdot 10^{-5}$.

Pentru determinarea constantelor termodinamice de disociație (K'_a și K''_a), am plecat de la considerentul că aceste constante coincid cu cele clasice pentru $a = c$. Această condiție este îndeplinită dacă $f = 1$, adică la $J = 0$.

În consecință, K'_a și K''_a se obțin prin extrapolare la $\sqrt{J} = 0$ a șirului de constante clasice sau mixte determinate la diferite valori ale forței ionice.

În acest scop s-au determinat o serie de constante de disociație cu un caracter mixt, după metoda descrisă mai sus, lucrând în soluții de etilendiamină cu valori diferite ale forței ionice. Valorile diferite ale forței ionice au fost realizate prin adăugarea de NaCl în soluția de etilendiamină. La calculul final al forței ionice s-a luat în considerare, pe de o parte, concentrația de NaCl la punctul de echivalență, iar pe de altă parte, concentrația de diclorhidrat de etilendiamină (la același punct).

În tabelul nr. 4 se dau valorile celor două constante de disociație cu un caracter mixt K' și K'' , precum și logaritmul cu semn schimbat al acestora (pK' și pK'') la diferite forțe ionice. Fiecare valoare reprezintă media mai multor determinări individuale (coloana 6 și 9 din tabel), al căror șir a fost prelucrat statistic pentru $\alpha = 0,95$. Valorile care nu făceau parte din șir au fost excluse din calculul mediei.

În figurile 1 și 2 se reprezintă grafic dependența dintre forța ionică a soluției și constantele de disociație cu un caracter mixt, exprimate cu ajutorul valorilor pK' și pK'' .

TABEL Nr. 4

Nr. crt.	I	$\sqrt{I}$	K'	pK'	Nr. det.	K''	pK''	Nr. det.
1.	0,30	0,55	$3,00 \cdot 10^{-5}$	4,52	5	$1,17 \cdot 10^{-7}$	6,93	5
2.	0,21	0,46	$5,89 \cdot 10^{-5}$	4,23	4	$1,30 \cdot 10^{-7}$	6,89	5
3.	0,14	0,37	$5,28 \cdot 10^{-5}$	4,28	3	$1,37 \cdot 10^{-7}$	6,87	5
4.	0,10	0,32	$4,81 \cdot 10^{-5}$	4,32	4	$1,25 \cdot 10^{-7}$	6,90	4
5.	0,04	0,20	$3,94 \cdot 10^{-5}$	4,40	5	$1,12 \cdot 10^{-7}$	6,95	5

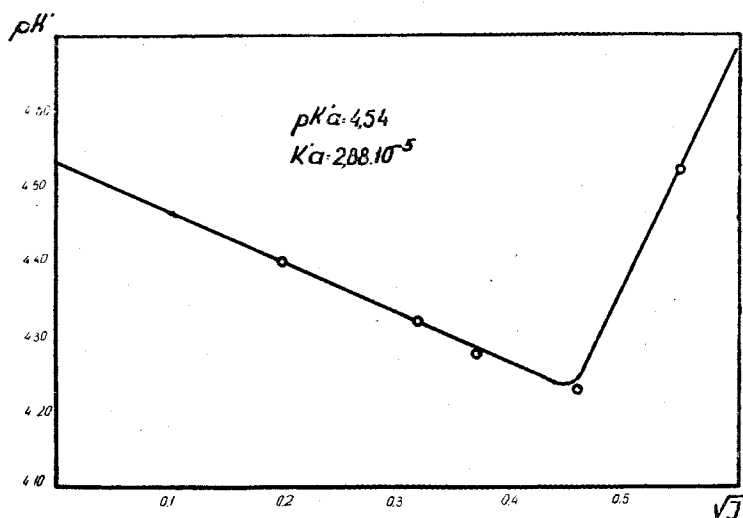


Fig. 1

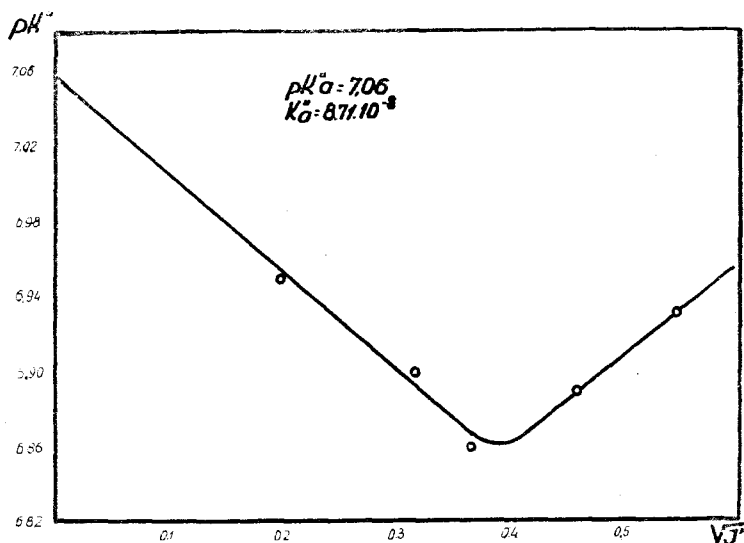


Fig. 2

Valorile obținute prin extrapolare sînt următoarele :

$pK'_a = 4,54$ și $K'_a = 2,88 \cdot 10^{-5}$ (la 22°C), respectiv

$pK''_a = 7,06$ și $K''_a = 8,71 \cdot 10^{-8}$ (la 22°C).

În literatura avută la îndemînă, pentru constantele de disociație (hidroliză) ale ionului etilendiamoniu s-au găsit valorile : $1,05 \cdot 10^{-7}$ și $1,05 \cdot 10^{-10}$ la 20°C (3). Folosind expresia

$$K_{\text{hidr}} = \frac{P_{\text{H}_2\text{O}}}{K_b}$$

pentru constantele de disociație bazică ale etilendiaminei, se obțin următoarele valori : $K_1 = 8,21 \cdot 10^{-5}$ și $K_2 = 8,21 \cdot 10^{-8}$, respectiv

$$pK_1 = 4,09 \text{ și } pK_2 = 7,09$$

După cum s-a mai spus, aceste constante au un caracter mixt și se vede că pentru K_1 valoarea este mult deosebită de aceea determinată în lucrarea de față, dar apropiată de aceea determinată prin conductibilitate (1). Dacă ne gîndim că etilendiamina este și în treapta a doua o bază nu prea slabă, este de așteptat ca și la conductibilitate să participe și ionii de OH^- proveniți din treapta a doua, aducînd pentru K' astfel determinat o valoare prea mare.

Calculul distanței dintre cele două sarcini pozitive ale ionului etilendiamoniu

Pentru calculul distanței dintre cele două sarcini, ne vom folosi de relația dintre constantele termodinamice de disociație și potențialul Φ pe care-l provoacă sarcina protonului în punctul unde se găsește sarcina negativă, adică anionul OH^- (9) :

$$pK''_a - pK'_a - \log 4 = \frac{q \cdot \Phi}{2,303 \cdot kT}$$

Pentru calculul potențialului Φ se va folosi relația dată de C. K. Ingold (10), care ia în considerare, pe lângă orientarea și polarizarea moleculelor de apă, și electrostricțiunea acestora.

Avem astfel :

$$\Phi = \frac{\left[1 - \frac{4}{3} \pi v \left(\gamma + \frac{\mu^2}{3kT}\right)\right] \cdot q}{\left[1 + \frac{8}{3} \pi v \left(\gamma + \frac{\mu^2}{3kT}\right)\right] \cdot r} + \frac{\frac{4}{3} \pi v \mu^4 q^3 \frac{1}{45 k^3 T^3}}{\left[1 + \frac{8}{3} \pi v \left(\gamma + \frac{\mu^2}{3kT}\right)\right]^4 \cdot r^5}$$

unde r este distanța (în Å), între cele două sarcini, $\gamma = 2,129 \cdot 10^{-14}$ cc (polarizabilitatea apei), $v = 3,186 \cdot 10^{22}$ (numărul de molecule de apă într-un cc), $q = 4,802 \cdot 10^{-10}$ U.E.A., $k = 1,380 \cdot 10^{-16}$ erg. grad $^{-1}$, $\epsilon = 79,84$ (constanta dielectrică macroscopică a apei) și T este temperatura absolută. Pentru calculul momentului electric permanent al apei utilizăm formula :

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} = \frac{4 \pi v}{3} \left(\gamma + \frac{\mu^2}{3kT}\right)$$

După efectuarea tuturor înlocuirilor se obține :

$$pK''_a - pK'_a - \log 4 = \frac{3,078}{r} + \frac{725}{r^5}$$

Pentru rezolvarea acestei ecuații de gradul cinci, se procedează prin aproximații succesive, pînă ce relația va fi satisfăcută.

Luînd în considerare cele două constante termodinamice determinate în prezenta lucrare ($pK'_a = 4,54$ și $pK''_a = 7,06$), se obține $r = 3,68$ Å.

Luînd în considerare constantele de disociație (hidroliză) ale ionului etilendiamoniu ($1,05 \cdot 10^{-7}$ și $1,05 \cdot 10^{-10}$), se obține $r = 3,44$ Å, ceea ce era de altfel de așteptat, avînd în vedere că $\Delta pK_{hidrol} > \Delta pK_a$.

Folosind formula dată de N. Bjerrum, care nu ia în considerare fenomenele de orientare, de polarizare etc., adică :

$$pK''_a - pK'_a - \log 4 = \frac{3,078}{r} = \frac{q \cdot \Phi}{2,303 kT}, \text{ unde } \Phi = \frac{q}{\epsilon r}$$

se găsește că $r = 1,60$ Å, ceea ce evident este de neadmis.

Este de observat că pentru acidul succinic, corespondentul ionului etilendiamoniu în seria acizilor alifatici dicarboxilici, pentru cele două constante termodinamice de disociație avem valorile: (11)

$$K'_a = 6,32 \cdot 10^{-5} \text{ } (pK'_a = 4,199) \text{ și } K''_a = 2,19 \cdot 10^{-6} \text{ } (pK''_a = 5,641).$$

Folosind aceeași formulă (Ingold), se obține valoarea: $r = 5,01 \text{ Å}$. Rezultă deci că distanța între cele două sarcini ale ionului dicarboxilat, corespunzător ionului etilendiamoniu, este mult mai mare decât între sarcinile acestuia din urmă.

Concluzii

S-au determinat cele două constante termodinamice de disociație ale bazei etilendiamină și s-au găsit valorile:

$$K'_c = 2,88 \cdot 10^{-5} \text{ și } K''_c = 8,71 \cdot 10^{-8} \text{ (la } 22^\circ\text{C)}.$$

S-au determinat de asemenea și constantele clasice de disociație ale bazei etilendiamină, pentru concentrația $2,05 \cdot 10^{-2} \text{ m}$, găsindu-se valorile:

$$K'_c = 3,77 \cdot 10^{-5} \text{ și } K''_c = 1,39 \cdot 10^{-7} \text{ (la } 22^\circ\text{C)}.$$

Rezultă că valoarea constantei întâia de disociație clasică este mai mică decât aceea determinată prin conductibilitate (1), ceea ce era de altfel și de așteptat, avînd în vedere că în treapta a doua baza nu este prea slabă.

S-a calculat distanța r dintre cele două sarcini pozitive ale ionului etilendiamoniu, găsindu-se că $r = 3,68 \text{ Å}$. Această distanță este mult mai mică, decât distanța dintre cele două sarcini ale anionului succinic, corespunzător cationului etilendiamoniu.

Catedra de chimie anorganică și analitică
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. G. Bredig, *Z. phys. Ch.*, vol. XIII, 1894, p. 308.
2. A. Spitalnii, A. A. Meos și A. I. Korețkaia *Jurnal Obscei Himii* vol. XX, 1950, p. 571.
3. G. Schvarzenbach, *Helv.* vol 1933, XVI, p. 526.
4. J. Bjerrum și P. Anderson, *K. Danske Vidensk. Selsk. Mathfyz. Medd.*, vol. XXII, nr. 7, 1945.
5. Fr. Auerbach și E. Smolczyk, *Z. phys. Ch.*, vol. 110, 1924, p. 65.
6. F. Hahn, G. Weiller, *Z. anal. Ch.*, 69, 1926, p. 417.
7. H. Varsila *Z. phys. Ch. (A)*, Vol. 181, 1938, p. 223.
8. E. G. Graceva, *Jurnal analiticescoi himii*, vol, VII, 1952, nr. 6, p. 51.
9. N. Bjerrum, *Z. phys. Ch.*, vol. 106, 1923, p. 219.
10. C. K. Ingold, *J. chem. Soc. London*, 1931, p. 2179.
11. A. Birgel, *Z. phys. Ch. (A)*, vol. 185, 1939, p. 173.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТ РАЗЪЕДИНЕНИЯ ЭТИЛЕНДИАМИНА

(Резюме)

В данной статье определяются две классические константы, а также и две термодинамические константы разъединения этилендиаминa, применяя метод потенциометрического титрования этилендиаминa соляной кислотой.

Исходным пунктом в исчислении классических констант послужил способ Авербаха и Смольчика (5) путем превращения для двух классических констант: $K'_c = 3,77 \cdot 10^{-5}$ и $K''_c = 1,34 \cdot 10^{-7}$ (при температуре 22°C и для $C = 2,05 \cdot 10^{-2}$).

Определение термодинамических констант основано на том, что эти константы совпадают с классическими для $a = C$: это условие будет выполнено если $f = 1$ т. е. на $J = 0$, K'_a , были получены через экстраполяцию при $\sqrt{J} = 0$ ряда смешанных констант, определенных на различных значениях ионной силы.

Были найдены следующие значения: $K'_a = 2,88 \cdot 10^{-5}$ и $K''_a = 8,71 \cdot 10^{-8}$ (при 22°C).

При помощи двух термодинамических констант разъединения была найдена дистанция между двумя положительными зарядами иона этилендиаминa. Это значение равняется $3,68 \text{ \AA}$.

LA DÉTERMINATION DES CONSTANTES DE DISSOCIATION DE L'ÉTHYLENDIAMINE

(Résumé)

Nous avons déterminé les deux constantes classiques et thermodynamiques de dissociation de l'éthylendiamine au moyen de la méthode du titrage potentiométrique de cette dernière par l'acide chlorhydrique.

Pour le calcul des constantes classiques nous avons pris pour point de départ le procédé indiqué par Auerbach et Smolczyk (5), par la conversion des activités de OH^- dans les concentrations. Nous avons trouvé les valeurs suivantes pour les deux constantes classiques: $K'_c = 3,77 \cdot 10^{-5}$ et $K''_c = 1,34 \cdot 10^{-7}$ (à 22°C et pour $C = 2,05 \cdot 10^{-2}$).

Nous avons déterminé les constantes thermodynamiques en nous basant sur le fait que ces constantes coïncident avec les constantes classi-

ques pour $a = c$: cette condition étant remplie si $f = 1$, c'est-à-dire à $J = 0$, K'_a et K''_a , nous avons obtenu par extrapolation à $\sqrt{J} = 0$ de la ligne des constantes mixtes déterminées à différentes valeurs de la force ionique.

Nous avons trouvé les valeurs suivantes : $K'_a = 2,88 \cdot 10^{-5}$ et $K''_a = 8,71 \cdot 10^{-8}$ (à 22°C).

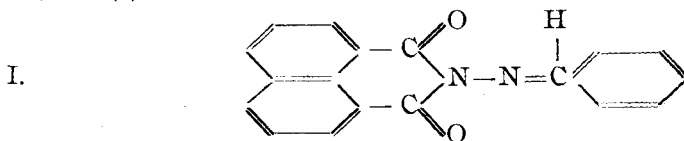
Nous avons calculé aussi, à l'aide des deux constantes thermodynamiques de dissociation, la distance entre les deux charges positives de l'ion éthyldiammonium et avons trouvé la valeur de 3,68 Å.

DERIVAȚI AI NAFTALIZOIMIDEI. NOTA IV

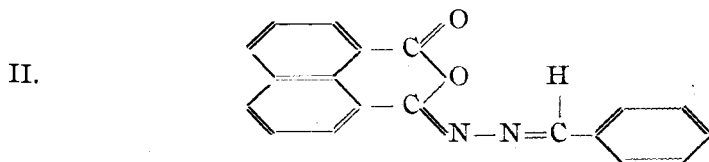
DE

A. OSTROGOVICH și V. BENA MEDEAN

Intr-o notă anterioară¹ am arătat că naftalil-benzalhidrazona² (benziliden-N.amino-naftalimida) (I), prin tratare cu NaOH alcoolic, adăunează 2 moli NaOH pentru unul de substanță, dând un produs disodic cristalizat. Acesta este extrem de solubil în apă, după câteva minute de ședere însă pierde cele 2 molecule de NaOH adăunate și se separă din soluție din nou hidrazona inițială, în caracteristicile-i ace mătăsoase. În alte comunicări ne-am ocupat de transformările pe care le suferă acest produs sodat sub acțiunea anhidridei acetice, transformări care diferă după condițiile de tratare. Astfel, din nota³ se vede că prin tratarea cu o cantitate limitată de anhidrida acetică, numai cât să se umecteze, produsul sodat nu pierde simplu cele două molecule NaOH, pentru a redeveni hidrozona inițială (I)

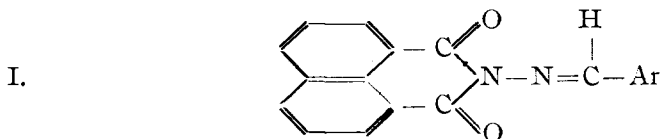


ci în același timp are loc și o transpoziție intra-moleculară, care duce la izomerul ei *izoimidic* galben: benziliden-N.amino-naftalizoimida (II)

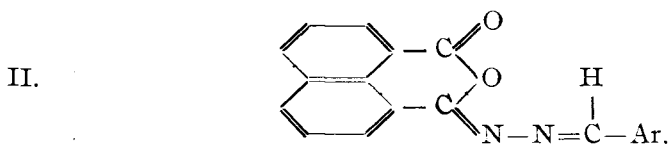


În aceeași notă am expus și mecanismul probabil după care are loc această izomerizare și condițiile în care izoderivatul trece din nou în forma imidică normală, iar în nota⁴ dăm datele care demonstrează că nu este vorba de un caz izolat, ci că această izomerizare a unui derivat naftalimidic în izoimidic, și vice versa, poate fi generalizată la o serie întreagă de substanțe analoge.

Prin nota prezentă vrem să facem cunoscută comportarea neașteptată a acestor ariliden- N.amino-naftalizoimide, atunci cînd sînt încălzite în acid acetic concentrat sau puțin diluat. Este una din deosebirile ce există între forma normal imidică și cea izoimidică a acestor substanțe. În timp ce naftalihidrazonele normale (ariliden-N.aminonaftalimidele (I))



pot fi recristalizate fără alterare din acid acetic, în cazul derivaților corespunzător izoimidici (II)

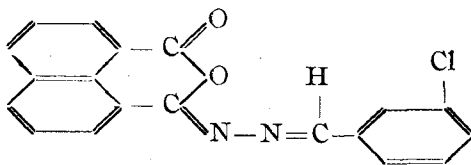


prin încălzire cu acid acetic, în care la cald sînt foarte solubili, după cîteva secunde sau cel mult minute de încălzire iese din soluție, uneori prin reacție violentă, explozivă, o substanță nouă (III), mai mult sau mai puțin portocalie, în ace microscopice, care nu se mai solvă nici în acid acetic la fierbere.

Noul produs (III) care ia naștere din (II), în acid acetic, la fierbere, este *unul și același*, indiferent de grupul arilidenic din molecula substanțelor (II), adică indiferent de aldehida care a format cu N.aminonaftalizoimida baza Schiff respectivă. Ceea ce înseamnă că arilidenul lipsește în compoziția produsului (III) și că acesta se formează prin scindarea moleculei (II), cu eliminarea aldehidei, fapt constatat și prin mirosul de aldehidă care se degajează în timpul transformării (II) în (III).

În adevăr, produsul de transformare în mediu acetic al oricărui ariliden derivat (II) are aceleași proprietăți: insolubilitatea în acid acetic chiar la cald, insolubilitatea în alcalii chiar alcoolice și marea solubilitate în nitrobenzen cald. Apoi reacția cu acid sulfuric concentrat, în care se solvă roșu intens fără fluorescență. De asemenea, comportarea la topire este aceeași: în tubușor nu topește nici introdus direct la 360°, mai sus se descompune și sublimază în parte. Pe blocul metalic peste 300° se intensifică culoarea, apoi se descompune cu decolorare și volatilizare înceată (360°—400°), proba amestecului din produșii (III) obținuți de la diferiți arilideni derivați de asemenea este pozitivă. Identitatea produsului (III) de diferite proveniențe reiese și din datele analitice.

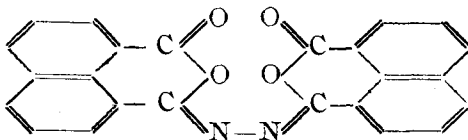
Pentru a avea o dovadă în plus că în (III) nu mai există grupul arilidenic, am preparat produsul (III), pornind de la un derivat (II) cu halogen în ariliden, anume de la meta clorbenziliden-N. aminonaftalizoimidă:



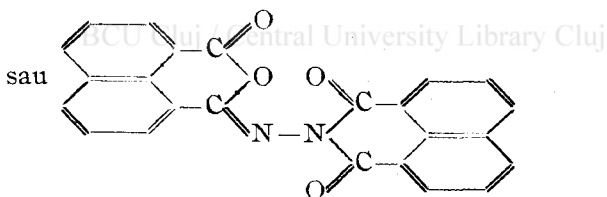
După cum era de așteptat, acest derivat halogenat duce în mediu de acid acetic cald la un produs care nu mai posedă clor în compoziția sa și este din toate punctele de vedere identic cu (III), obținut în aceleași condiții de la ceilalți arilideni derivați.

Din felul cum ia naștere produsul (III), din analiza și restul comportării lui deducem că el trebuie să fie *binaftalizoimilul*:

III a.

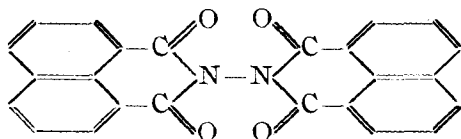


III b.



Prin faptul că (III) nu are întotdeauna aceeași nuanță, ci diferite preparări pot fi colorate de la galben portocaliu până spre cărămiziu, putem admite că se obțin, după condițiile de lucru (concentrarea acidului, durata încălzirii), diferiți izomeri sterici condiționați de dubla legătură $>C=N'$; care prin încălzire peste 350° trec în același izomer, încât la topire se comportă identic. Caz analog întrucâtva izomeriei date în literatură pentru alte hidrazone (5).

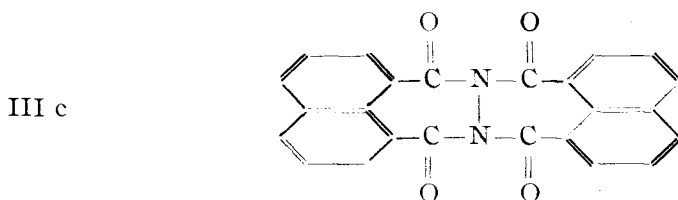
Ca stabilitate, acest izoderivat (III) întrece pe ceilalți derivați naftalizoimidici cunoscuți până acum, care toți trec ușor, atât prin încălzire, cât și în soluție alcoolică cu urme de alcali, în forma corespunzătoare normal imidică^{3) 4) 6)} Substanța (III), presupusul „binaftalizoimil” este mult mai stabil, el abia prin încălzire îndelungată, de mai multe ore, la temperatura de peste 300° se izomerizează în mică parte, dînd binaftalimil normal:



care din nitrobenzen cristalizează aproape incolor în paiete rombice caracteristice acestui produs⁷⁾ și care este și mai insolubil în acid acetic concentrat decât (III).

Cei doi izomeri: binaftalimilul normal și forma sa *izo* (III) au comun: solubilitatea mare în nitrobenzen cald, insolubilitatea în acid acetic, insolubilitatea în NaOH și punctul înalt de topire sau mai bine zis de descompunere, iar deosebiri: culoarea și reacția cu acid sulfuric concentrat, pe care numai produsul *izo* (III) o dă, colorându-se în roșu.

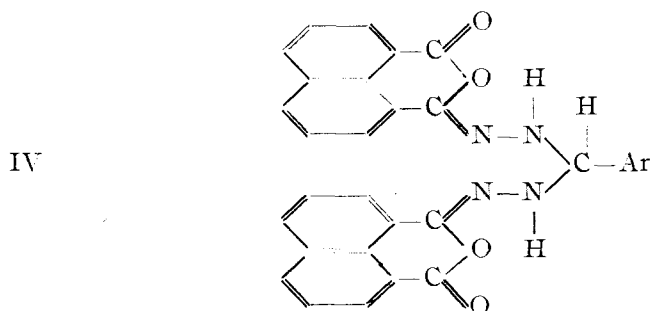
Acest fenomen de halocromie pe care-l dă produsul (III) cu acid sulfuric, inerția mare la izomerizarea lui în binaftalimilul normal, precum și insolubilitatea lui în NaOH ne face să ne gândim și că el ar putea avea structura polinucleară (III c):



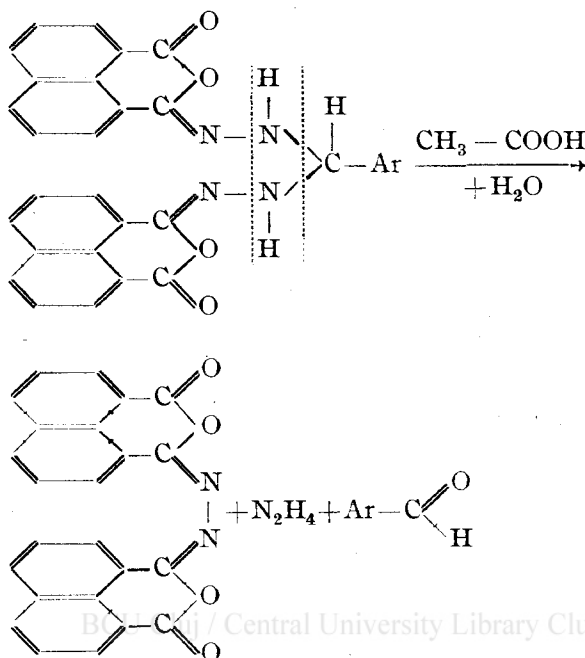
Prođuși secundari la transformarea substanței (II) în (III)

Dacă transformarea lui (II) în (III) se face nu în acid acetic concentrat, ci în diluat 50—70%, atunci, după îndepărtarea produsului (III) din acidul acetic în care a luat naștere, se mai găsesc în această apă mămă — pe lângă urme de produși de hidroliză — doi produși noi (IV și V), care pot fi separați prin diferența lor de solubilitate în metanol.

Produsul (IV) iese ca pulbere cristalină portocalie la răcirea filtratului de la (III). Este foarte solubil în acid acetic diluat, iar prin fierbere mai departe trece și el cu timpul în produsul (III), încât ar putea fi considerat produs intermediar la transformarea lui (II) în (III). După analiză și proprietăți îi atribuim deocamdată formula (IV):



Mecanismul schematic după care această substanță trece în binaftalizoimil este probabil hidroliza, prin care se eliberează aldehida însoțită de eliminarea hidrazinei și cuplarea celor doi radicali naftalizoimidici



Al doilea produs secundar (V) este, spre deosebire de (III) și (IV), foarte solubil în metanol rece. El nu poate fi transformat în (III). Datele analitice, precum și greutatea moleculară sînt identice cu ale produsilor (I) și (II), de care se diferențiază însă prin proprietăți: culoarea lui galbenă îl deosebește de (I), care e incolor, iar faptul că sub acțiunea acidului acetic cald nu trece în (III), îl deosebește de (II), încît putem concluda că este un izomer steric al lui (II).

Partea experimentală

1. Prepararea produsului (III), presupusul „binaftalizoimil”.

a. Un gram benziliden — N.amino-naftalizoimidă (II) se încălzește într-o eprubetă mai largă sau, mai bine, într-un păhărel cu 2—3 ml acid acetic concentrat, cînd se solvă imediat. Continuînd fierberea 2—3 minute, iese din soluție produsul (III) portocaliu cristalizat în ace microscopice și se degajează odată cu vaporii de acid acetic și aldehida eliberată. Se filtrează la trompă, se spală cu acid acetic concentrat sau cu cloroform, în care produșii secundari sînt foarte solubili. Filtratul acetic lăsat să stea, apoi din nou încălzit, la fierbere, mai depune o cantitate de substanță (III). Se filtrează la cald și operația se repetă pînă cînd soluția nu mai separă nimic prin încălzire. În acest fel filtratul nu mai conține decît mici cantități de diferiți produși de hidroliză (anhidridă naftalică, naftalimidă și alții, neidentificați).

b. Reacția de transformare a produsului (II) în (III) are loc mult mai violent, dacă după dizolvarea lui (II) la cald se picură în soluție 2—3 picături de apă. Prin aceasta precipită substanța din soluție; la încălzire se solvă din nou, dar numai pentru moment, căci imediat, după 2—3 secunde, iese din soluție, cu o trosnitură puternică, produsul (III) care nu se mai solvă nici în dubla cantitate de acid concentrat.

Această substanță (III) poate fi recristalizată (deși nu este necesar, dacă a fost spălată cu acid acetic concentrat cald) din nitrobenzen, când dă prisme ascuțite portocalii; nitrobenzenul aderent se spală cu metanol.

Substanța (III) nu topește fără descompunere: pe blocul metalic întâi se intensifică culoarea, apoi se descompune cu decolorare și volatilizare (360° — 400°); pus direct pe blocul încălzit la 350° — 360° se topește brusc, cu descompunere și volatilizare înceată. În tubușor nu topește nici introdus direct la 360° — 370° , ci se contractă, descompune și sublimază parțial, depunând cristale gălbui pe partea superioară a tubușorului.

1 gr benziliden-N.aminonaftalizoimidă a dat 0,42 gr produs (III), randament 64,6%.

găsit % N : 7,37 — 7,24 — 7,40

calculat pentru $C_{24}H_{12}O_4N_2$: 7,15

Produsul (III) este în general foarte stabil și puțin solubil. Cel mai ușor se solvă în nitrobenzen cald, foarte puțin în cloroform, ester acetic, acid acetic; este insolubil în alcali apos (în alcali alcoolic cald se solvă puțin, dar cu hidroliză), în acetona, eter și apă.

La fel ca în cazul benziliden derivatului are loc transformarea celorlalți arilideni- N.aminonaftalizoimide în produsul (III).

Produsul (III) obținut de la fiecare ariliden derivat în parte, precum și amestecul lor, topește la fel ca cel descris mai sus.

găsit % N : 7,18 — 7,20 — 7,10

calculat % N : 7,15

2. *Produsul secundar (IV)*: se obține când transformarea lui (II) se face în acid acetic —50—70%; el iese din soluție prin răcirea filtratului de la separarea lui (III). Se filtrează, spală cu metanol, apoi cu eter. Este o pulbere cristalină portocalie. Punctul de topire nu-i net și are loc cu descompunere: în tubușor topește la 230° — 240° în cazul benzilidenderivatului, la 240° — 250° în cazul cumilidenderivatului; pe blocul metalic se decolorează, apoi se volatilizează fără topire; pus direct pe blocul încălzit la 230° — 240° se topește pentru moment, apoi se resolidifică și se evaporă, încet.

Pentru derivatul benzilidenic :

găsit % N : 11,01 — 11,45

calculat pentru $C_{31}H_{20}O_4N_4$: 10,94

Se solvă ușor în nitrobenzen, acid acetic cald, chiar diluat 50%, cloroform, puțin în metanol, insolubil în eter, alcali apos și apă. Recristalizat din cloroform dă ace scurte portocalii.

Încălzit 5—10 minute în acid acetic diluat 50—70%, trece în „binaftalizoimil” (III).

3. *Produsul secundar (V)*, se obține prin diluarea cu apă a filtratului de la (IV) sau prin concentrarea acestuia pe baie de apă, pînă aproape la sec. Masa cristalină se ia cu alcool metilic rece și se filtrează. Prin evaporare rămîne produsul (V) microcristalin galben pai sau cu o nuanță spre ocru. Prin fierbere cu acid acetic acesta nu se transformă în (III). Topește fără descompunere pe la 190°, dînd un lichid portocaliu care se solidifică sticlos, analog tuturor produșilor ariliden-N.aminonaftalizoisimidici. Greutatea moleculară găsită crioscopic : 310,2, calculat pentru $C_{19}H_{12}O_2N_2$: 300,10

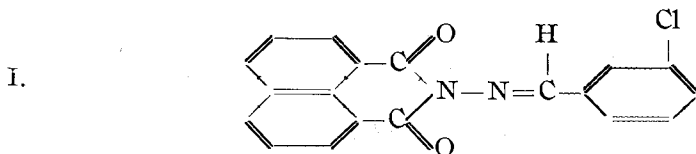
găsit % N : 9,45 calculat 9,33.

Se solvă ușor în aproape toți solvenții obișnuiți : ester acetic, nitrobenzen, acetonă, cloroform, alcool etc. ; insolubil este în eter de petrol și apă.

4. *Prepararea meta-clorbenziliden-N.aminonaftalizoisimidei.*

a. Un gram N.aminonaftalimidă se dizolvă la cald în cantitatea minimă de acid acetic concentrat ; după răcire, cînd încă este caldută soluția, i se adaugă cu o pipetă un exces mic, față de cantitatea calculată mol la mol, de aldehydă metaclorbenzoică. Se elimină aerul din flacon cu un curent de bioxid de carbon, se închide flaconul, se scutură, apoi se lasă să stea. După 10—30 minute produsul de condensare cristalizează într-o masă de cristale albe aciculare.

b. Același produs se obține și în mediu alcoolic la temperatura obișnuită, hidrazina găsindu-se în parte numai în suspensie. În acest caz timpul de reacție este de cîteva ore, iar bază Schiff rezultată cristalizează în tăblițe scurte și groase. Produsul de condensare (I)



astfel obținut, filtrat, spălat cu alcool metilic sau eter, de aldehyda nereacționată, topește net la 210°, dînd un lichid incolor care, răcit, cristalizează și topește din nou la 210°.

% N găsit : 8,44 calculat pentru $C_{19}H_{11}O_2N_2Cl$: 8,38

Izomerizarea metaclorbenziliden-N.aminonaftalimidei (I) în produsul corespunzător naftalizoisimidic (II).

Un gram din substanța (I) se suspendă în aproximativ 30 ml alcool etilic de 96%, apoi i se adaugă la rece 60 ml alcool, în care s-a dizolvat în prealabil 0,7—1 gr NaOH. Se închide flaconul, se scutură și se lasă să șeadă la temperatura obișnuită. Produsul sodat începe să se formeze după 10—20 minute, cu foarte mare creștere de volum (ca și în celelalte cazuri analoage

(loc citat/), încît toată soluția se transformă într-o masă de ace lucioase. Cînd o probă din această masă cristalină, luată cu o baghetă și introdusă în apă, se solvă instantaneu și complet, înseamnă că toată hidrazona a trecut în derivatul sodat (1—2 zile). Atunci se filtrează la trompă pe un filtru de sticlă sau porțelan, se spală repede cu alcool cît mai concentrat și se așează imediat într-un excicator cu vid pe acid sulfuric și clorură de calciu. Apoi produsul sodat uscat se tratează, într-o capsulă, cu numai atîta anhidridă acetică cît să se umecteze bine, un terci. Prin contactul cu anhidrida acetică produsul sodat se îngălbenesc imediat galben sulf, semn că imida a trecut în izomerul corespunzător izoimidic. Se omogenizează cu o baghetă, se pune capsula în excicator fără vid pe calce sodată, pînă cînd nu se mai simte anhidrida acetică (2—3 zile). Se tratează conținutul capsulei cu cloroform, care solvă ușor izoimida formată, se filtrează de acetatul de sodiu rezultat din reacție, sub formă de pulbere cristalină. Prin evaporarea lentă a cloroformului rămîne izoimida cristalizată în prisme microscopice ascuțite galbene. Pentru purificare se poate recristaliza din cloroform. Topește la 160—65°, dînd un lichid sticlos galben, care nu cristalizează imediat prin răcire, ci rămîne încă în stare sticloasă. Această comportare este analoagă tuturor ariliden-N-amino-naftalizoimididelor (loc citat). Tot analog acestora, recristalizată din alcool metilic cu urme de NaOH, trece ușor în izomerul său normal imidic.

% N găsit 8,50—8,48 calculat 8,38

Catedra de chimie anorganică și analitică
Universitatea „V. Babeș”

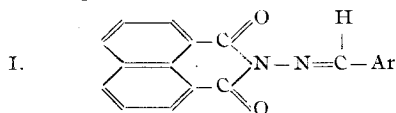
BIBLIOGRAFIE

1. A. Ostrogovich și Victoria Bena-Medean, *Bull. Soc. St. Cluj*, tom. IX, 1940, p. 432—445.
2. A. Ostrogovich e M. Mihailescu, *Gazz. ch. ital.* 41 II. p. 757 (1911).
3. Victoria Bena-Medean, *Bull. Acad. Rom.* XXV (1943) 466—472.
4. Victoria Bena-Medean, *Bul. Soc. St. Cluj*, tom. X. p. 142—147 (1948).
5. H. Ingle și H. Mann, *Soc.* 67, 611 (1895).
E. Bamberger și W. Pensel, *Ber.* 36, 62 (1903),
H. Biltz, *A.* 305, 171 (1899).
6. Victoria Bena-Medean, *Bul. Acad. RPR. Studii și cercetări*, fasc. II, p. 102—110 (1950).
7. A. Ostrogovich și V. Bena Medean, *Bul. Acad. Rom.* tom. XXV. p. 90—95, 1942.

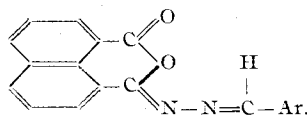
ДЕРИВАТЫ НАФТАЛИЗОИМИДЫ. IV ЗАМЕТКА.

(Резюме)

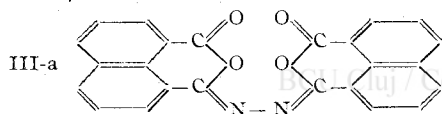
Указывается различие в реакции на уксусную кислоту дериватов ари-
лиден — N. amino-нафталимидических (I. и их изоимидических) 11 %
изомеров:



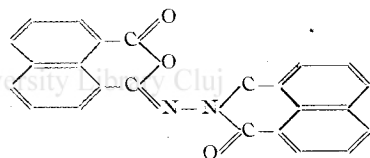
II.



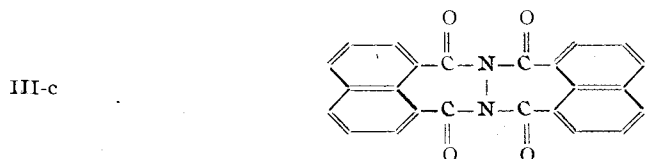
Первые могут быть рекристаллизированы без повреждения из тёплой
уксусной кислоты; в этих условиях вторые подвергаются глубокому из-
менению: через удаление аридиленической группы они все переходят,
независимо от природы аридилена, в один и тот же продукт $C_{24}H_{12}O_4N_2$ (III)
которому, по способу появления и по свойствам, общим со свойствами
бинафталимила 7), соответствует структура бинафтализоимила (3-а или
III-в)



III-b.



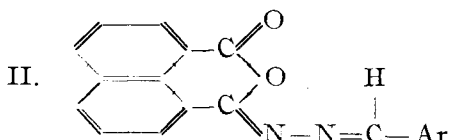
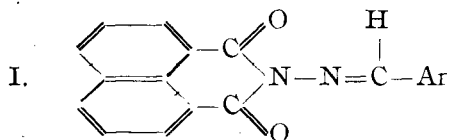
Другие свойства (III) продукта: полная нерастворимость в Na OH,
большая инерция при изомеризации его в нормальной имидической форме,
— которая у других изоимидических дериватов производится очень
легко (цитируемое место), — а также и красный цвет, который он даёт
с серной кислотой, приводят к выводу, что (III) мог бы иметь и структуру
другого изомера, а именно полиядерного (III c)



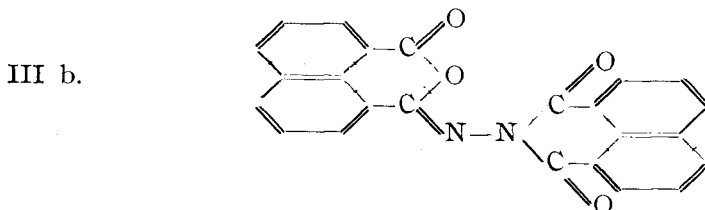
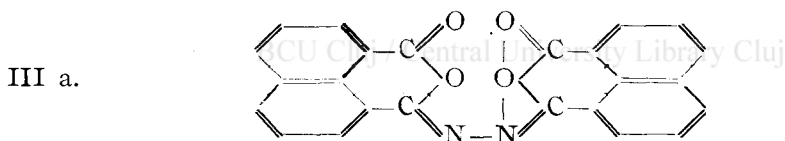
LES DÉRIVÉS DE LA NAPHTHALIZOÏMIDE. NOTE IV.

(Résumé)

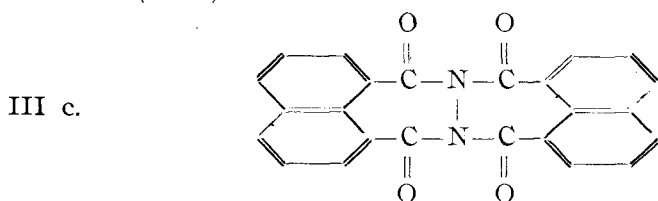
Nous indiquons le comportement différent à l'égard de l'acide acétique des dérivés arylidène-N.amino-naphtalimidiques (I) et de leurs isomères izoïmidiques (II).



Les premiers peuvent être cristallisés, sans altération, de l'acide acétique chaud, tandis que les seconds subissent une profonde altération : par l'élimination du groupe arylidémique, tous passent — indifféremment de la nature le l'arylidène — au même produit $C_{24}H_{12}O_4N_2$ (III), auquel correspond, selon le mode de formation et les propriétés semblables à celles du binaphtalimile, la structure d'un binaphtaliziomile (III a ou III b)



D'autres propriétés du produit (III) : la complète insolubilité en NaOH, l'inertie prononcée à l'isomérisation dans la forme imidique normale qui, chez les autres dérivés izoïmidiques, se fait très facilement, ainsi que la couleur rouge qu'il donne avec l'acide sulfurique mènent à la conclusion qu'il pourrait avoir aussi la structure d'un autre isomère, à savoir polynucléaire (III c).



APRECIEREA GRADULUI DE INVECHIRE A LAPTELUI DE VACĂ PRIN DETERMINAREA PUTERII TAMPON

DE

V. BENA MEDEAN și V. PROTOPOPESCU

Se cunoaște din literatură faptul că puterea tampon a laptelui este o constantă care poate da, din multe puncte de vedere, indicii asupra laptelui. În felul acesta se pot cunoaște anumite falsificări (1, 2), dacă este crud sau fiert (3), concentrația diferiților componenți (4, 5), starea sănătății animalului (6) etc.

Metodele de măsurare, calculare și exprimare a puterii tampon sînt extrem de variate și, neavînd la bază aceeași unitate de măsură, nu duc la valori comparabile între ele. Din acest motiv, într-o lucrare anterioară (7), s-a aplicat pentru prima dată la lapte calculul și exprimarea puterii tampon, după o metodă nouă (8), care are la bază totdeauna același lichid de comparație: apa pură, lipsită de CO_2 și săruri, făcînd astfel posibilă compararea generală a valorilor obținute. În aceeași lucrare s-a arătat că puterea tampon a laptelui crește consecvent cu învechirea lui, așa că această însușire poate servi drept criteriu pentru constatarea gradului de învechire a laptelui.

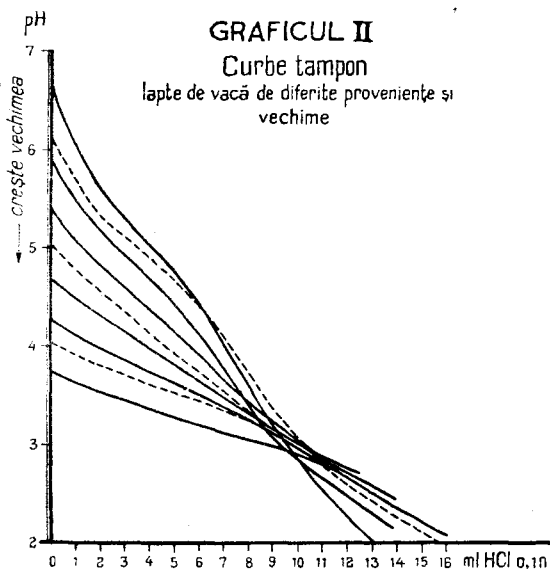
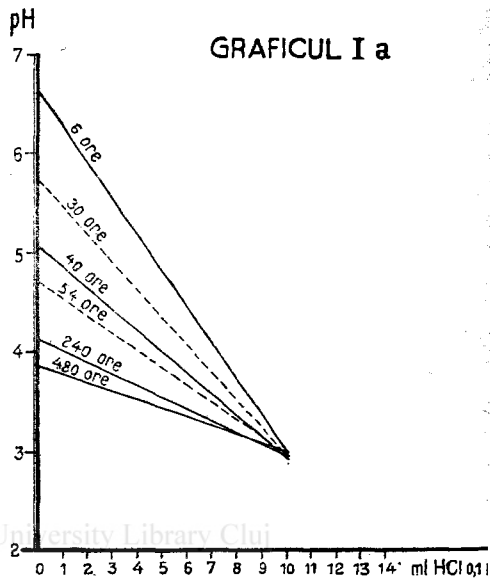
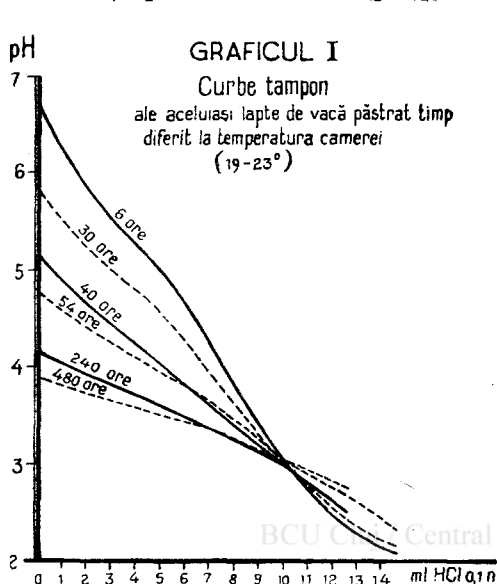
În nota de față se dă o metodă simplificată pentru determinarea vechimii laptelui, potrivită pentru măsurători comparative, în serie, fără a cere din partea executantului o pregătire specială.

În acest scop s-a cercetat o serie de probe de lapte crud, integral, amestecat sau de la un singur animal, urmărind creșterea tamponului din primul ceas de la muls pînă la învechire de ceasuri, zile, săptămîni și luni.

Din cele 115 probe cercetate de noi, în care puterea tampon a laptelui s-a constatat prin variația pH-ului în funcție de cantitatea de acid clorhidric 0,1 N adăugat, am ajuns la concluzia că, lucrînd cu cîte 10 ml lapte de vacă, pentru determinarea în practică a învechirii, este necesară numai determinarea pH-ului laptelui pur și a laptelui căruia i s-a adăugat 10 ml acid clorhidric 0,1 N.

Intr-adevăr, urmărind curbele tampon, din care dăm cîteva în graficul I și II, se poate vedea că, pentru scopul determinării vechimii laptelui, nu contează atît mersul curbei, cît mai ales înclinarea ei, cum se vede din graficul I a. Astfel, punctele caracteristice ale curbelor sînt numai pH-ul

inițial, corespunzător laptelui pur, pe care-l notăm $(\text{pH})_0$ și pH-ul final, corespunzând adăugării de 10 ml HCl 0,1 N (cînd volumul laptelui s-a dublat), pe care-l notăm $(\text{pH})_{10}$.



Am fixat ca pH final tocmai punctul cînd laptele în cursul titrării se dublează cu acid 0,1 N, deoarece pentru acest adaos deosebiri de puterii

tampon în funcție de vechime sînt cele mai accentuate. Din grafice se vede cum, exact la acest adaus de acid, curbele se apropie cel mai mult de punctul oarecum fix $\text{pH} = 2,9$ spre care converg toate curbele, indiferent de vechimea și proveniența laptelui. În 86% din cele 115 probe cercetate, am găsit pentru pH laptelui de vacă dublat cu acid 0,1 N, valori cuprinse între limitele $2,9 \pm 0,15$, așa cum rezultă din tabelul 1 :

TABELUL 1.

Probele	Numărul probelor	pH
Cîte 10 ml lapte	7 probe	sub 2,75
dublat cu 10 ml	12 „	2,75—2,80
HCl 0,1 N.	77 „	2,80—3,00
	10 „	3,00—3,05
	9 „	peste 3,05

Uneori, determinarea pH -ului laptelui pur întîmpină dificultăți, din cauză că potențialul se stabilizează mai încet (20—30 minute). În aceste cazuri se recomandă să se ia ca pH inițial pH -ul după adăugarea unui mililitru HCl 0,1 N, pe care-l notăm $(\text{pH})_1$.

Din diferența $\Delta \text{pH} = (\text{pH})_0 - (\text{pH})_{10}$ sau $\Delta' \text{pH} = (\text{pH})_1 - (\text{pH})_{10}$ se obțin valori care permit clasificarea laptelui după vechime în 9 categorii date în tabelul 2 de mai jos :

TABELUL 2.

Categoria	ΔpH	$\Delta' \text{pH}$
I. Lapte foarte proaspăt, primele 10—12 ore de la muls, la temperatură camerei	peste 3,50	peste 3,00
II. Lapte proaspăt, nu coagulează la fierbere	3,10—3,50	2,70—3,00
III. Poate coagula la fierbere	2,90—3,10	2,50—2,70
IV. Coagulează la fierbere	2,60—2,90	2,30—2,50
V. Coagulează la încălzire (50—70 C)	2,10—2,60	1,80—2,30
VI. În pragul coagulării spontane	1,90—2,20	1,60—1,80
VII. Acrișor	1,60—1,90	
VIII. Acru	1,10—1,60	
IX. Foarte acru	sub 1,00	

Măsurătorile de pH în această lucrare s-au făcut potențiometric, cu electrodă de chinhidronă. Laptele a fost păstrat la temperatura camerei 18—22°C, în vas de sticlă închis ermetic.

Practic deci, pentru determinarea învechirii laptelui de vacă, se iau 10 ml alpte, se determină după o metodă sau alta pH-ul inițial (lapte pur, respectiv cu 1 ml HCl 0,1 N) și pH-ul laptelui dublat cu 10 ml HCl 0,1 N. Se face diferența ΔpH , respectiv $\Delta'\text{pH}$ dintre valorile obținute și se apreciază după tabelul 2.

Notăm că, metoda de mai sus, este aplicabilă numai la lapte de vacă (pentru laptele altor animale corespund alte cifre, cum vom arăta într-o notă viitoare) și că laptele de vacă bolnavă, precum și colostrul, se abat întrucâtva de la această regulă.

Catedra de chimie anorganică și analitică
Universitatea „V. Babeș”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BIBLIOGRAFIE

1. M. Gex, *Chim. et ind* 21, 698; C. 1929, II, 1488.
2. V. Bena-Medean și C. Liteanu, *Bal. Soc. St. Cluj*, T. X. 100, 1948.
3. A. Bratasano și U. Manzini *C.R. Soc. Biol.* 103, 83, 1930; C. 1931, I, 3303.
4. G. Roeder, *Milchwirtsch.* 5, 391, IX 1950; C. 1951, 1074.
5. E. O. Whittier *Journ. Biol. chemistry*, 123, III, 1938, p. 283–294.
6. V. Bena-Medean, *Agricultura*, nr. 10–12, 151, 1946.
7. C. Liteanu, V. Bena-Medean și V. Protopopescu *Rev. de Fiziologie normală și patologică*, nr. 4, 116, 1955.
8. C. Liteanu *Studii și Cercetări, Filiala Cluj, Acad. R.P.R.*, nr. 3–4, 1953.

УСТАНОВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАСТОЯЛОСТИ КРОВЬЕГО МОЛОКА ЧЕРЕЗ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БУФЕРНОЙ СИЛЫ

(Резюме)

Автор предлагает простой метод для определения степени застоялости коровьего молока.

Метод основан на том, что буферная сила увеличивается по мере застоялости молока. Все дело сводится к определению первоначального рН (чистого молока) и конечного рН (молока удвоенного HCl O, 1 N). Разница между этими двумя значениями, X так как рН обратно пропорционален застоялости, — может быть использована без всякого иного исчисления в сравнительном установлении застоялости коровьего молока.

Были установлены девять категорий застоялости с указанием соответствующего ΔpH -а. См. табель № 2.

Предложенный метод, с указанными в этом докладе цифрами, применяется исключительно в исследовании коровьего молока.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

APPRÉCIATION DU DEGRÉ DE VIEILLISSEMENT DU LAIT DE VACHE PAR LA DÉTERMINATION DE LA FORCE TAMPON

(Résumé)

L'auteur communique une méthode pour la détermination du degré de vieillissement du lait de vache.

La méthode s'appuie sur le fait que la force tampon croît avec la vieillesse du lait. L'opération consiste à déterminer le pH initial (lait pur) et le pH final (lait doublé HCl 0,1 N). La différence de ces deux valeurs de pH étant inversement proportionnelle à la vieillesse, elle peut être employée sans aucun autre calcul pour l'appréciation comparative de la vieillesse du lait de vache.

L'auteur établit neuf catégories cu' degrés de vieillissement et indique pour chacune d'elles la catégorie correspondante du ΔpH (v. tableau 2).

La méthode et les chiffres communiqués dans le présent mémoire s'appliquent exclusivement au lait de vache.

I. STUDIU COMPARATIV ÎNTRE LAPTELE DE VACĂ ȘI DE OAIE PE BAZA ÎNSUȘIRII TAMPON

II. METODA RAPIDĂ ȘI SIMPLĂ PENTRU DEOSEBIREA LAPTELUI DE OAIE DE CEL DE VACĂ

DE

V. BENA MEDEAN și V. PROTOPOPESCU

I. Intr-o notă anterioară (1), asupra variației puterii tampon cu vechimea laptelui de vacă, am arătat că, indiferent dacă laptele este proaspăt (cu pH inițial peste 6,5) sau mai vechi, acrit (cu pH inițial sub 4), pH-ul la care laptele de vacă ajunge, când în cursul titrării i se adaugă un volum egal (cu al laptelui) de ClH decinormal, este întotdeauna foarte aproape de 2,9.

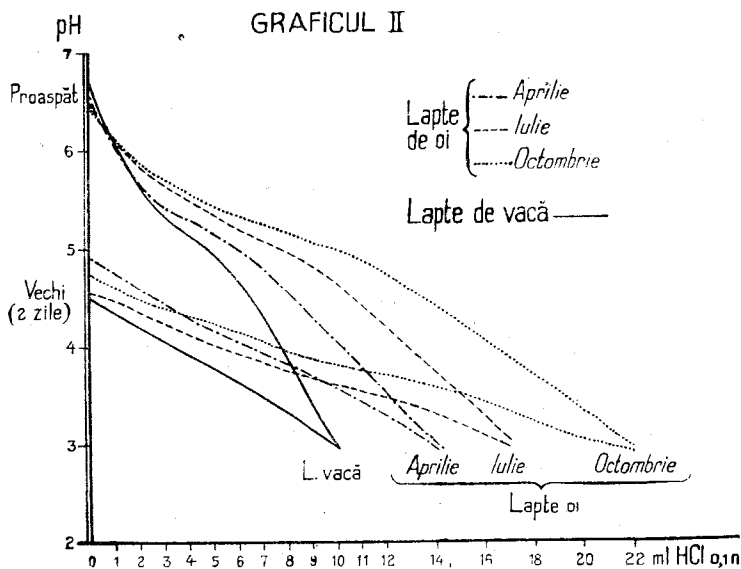
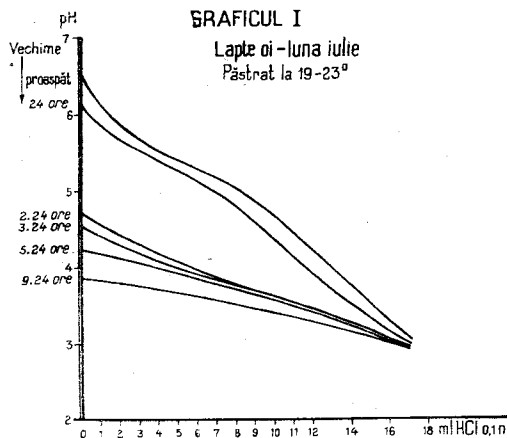
În referatul de față prezentăm rezultatele unor cercetări similare, făcute câțiva ani de-a rândul asupra laptelui de oi, cu scopul de a găsi comportări care să permită diferențierea laptelui acestor două specii de animale.

Probele cercetate au fost întotdeauna de 10 ml lapte pur, crud, integral, proaspăt sau cu diferite grade de învechire; de la o singură oaie sau amestec de la turma întreagă. S-a cercetat lapte de oi țurcane și țigaie din regiunea Cluj (Ferma Institutului Agronomic, turma satului Mănăstur, turma satului Florești, oi din comuna Șard și din comuna Feleac) și din regiunea Hunedoara (raionul Sebeș, satul Pianul de jos).

Puterea tampon s-a determinat prin titrare cu ClH 0,1 N, variația pH-ului fiind urmărită potențiometric cu electrodă de chinhidronă, controlată din când în când cu electrodă de hidrogen. Citirea pH-ului s-a făcut numai după stabilizarea potențialului (2—20 minute).

În graficele de mai jos dăm numai câteva din numeroasele curbe tampon obținute prin titrarea laptelui de vechime și proveniență diferită.

Pentru a nu se suprapune prea mult curbele, în graficul II nu s-a introdus decât curba corespunzătoare laptelui proaspăt de tot, (primele ore de la muls) și câte o curbă corespunzând aceluiași lapte vechi, acru (două zile de la muls). Între aceste două extreme se află curbele corespunzătoare diferitelor grade intermediare de învechire cu pH inițial (corespunzător laptelui pur), cuprins între 6,5 și 5, iar pH-ul final în punctul în care curbele se întâlnesc: pH 2,9—3,0.



Urmărind curbele graficelor se constată că, în ce privește aspectul, ele sînt analoage celor obținute pentru laptele de vacă : cînd laptele este proaspăt, curbele prezintă același maxim de tamponare, în regiunea pH 5—5,6, care produce o inflexiune a curbei, inflexiune care, pe măsură ce laptele se învechește, se pierde ca și în cazul laptelui de vacă.

În ce privește însă puterea tampon, care în grafic reiese din unghiul de înclinare a curbelor față de axe, ea este mult mai mare la laptele de oaie, ca o dovadă că acesta este mai bogat decît cel de vacă și în electrolitii care constituie complexul tampon principal (fosfați, citrați), fapt constatat și de alți cercetători (2.)

O altă deosebire găsită este că, puterea tampon a laptelui de oi crește mult cu perioada de lactație, ceea ce reiese din graficul II.

Există mai ales două momente în mersul titrării, cînd superioritatea tamponului laptelui de oi este mai evidentă, făcînd posibilă diferențierea categorică între aceste două feluri de lapte :

1. Laptele de vacă la dublarea volumului său cu ClH 0,1 N are întotdeauna un pH foarte aproape de 2,9, pe cînd pH-ul laptelui de oi, în aceste condiții se menține apreciabil mai sus : în jurul lui 4 (lapte mai vechi) și peste 4 (cînd laptele este proaspăt).

2. Pentru a coborî pH-ul laptelui de oi la 2,9— punctul caracteristic prin care, după cum se vede din grafice, trec toate curbele de titrare ale laptelui — nu-i suficient să se adauge un singur volum de ClH 0,1 N cum am arătat că se întîmplă în cazul laptelui de vacă, ci este nevoie de 1,5—2 volume acid și anume după cum arată graficul II :

în primele săptămîni de lactație	cca	1,5	vol. acid la	1	volum de lapte
în lunile de vară	"	1,7	"	"	"
în lunile de toamnă	"	2	"	"	"

Pe baza acestor date, se propune mai jos o metodă diagnostic pentru diferențierea acestor două feluri de lapte.

II. 5 ml lapte se tratează cu 5 ml ClH 0,1 N și 3 picături soluție apoasă de metilorange 0,1% :

culoarea „galben pai” arată prezența laptelui de oaie
culoarea „portocaliu roșcat” corespunde laptelui de vacă.

Observație : pentru ca rezultatele să fie corecte, trebuie ca laptele să fie curat și nediluat, iar acidul clorhidric exact 0,1 N.

Catedra de chimie anorganică și analitică
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. V. Bena-Medean și V. Protopopescu, Numărul prezent al acestui buletin.
2. S. Gonasvili *Molocinaia*, 6, 32, 1950.
A. Burr, *Landw. Jahreshb.*, 68, I, 176, 1928.
A. W. Peirce, *Austral J. exp. Biol.*, 12, 7, 1934; 14 187, 1936.
M. G. Demurov, *Manual pentru școli medii zootehn.* Editura Tehn. 1954, p. 41

- I. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОРОВЬЕГО МОЛОКА И ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА НА ОСНОВЕ ИХ БУФЕРНОГО СВОЙСТВА
- II. БЫСТРЫЙ И ПРОСТОЙ МЕТОД ДЛЯ РАЗЛИЧЕНИЯ ОВЕЧЬЕГО ОТ КОРОВЬЕГО МОЛОКА

(Резюме)

I. В данной статье автор излагает результаты сравнительного исследования коровьего молока и овечьего, исследования основанного на их буферной силе к ClHO , 1 X: вариация pH-а прослеживается потенциометрически. Автор установила, что формы кривых титрования аналогичны, а буферная сила на много больше у овечьего молока. Другое отличие состоит в том, что у овец буферная сила постоянно и значительно возрастает в период лактации, достигая максимальной интенсивности осенью.

Особенно характерны два момента при титровании:

1. Когда молоко удваивает свой об, ем ClHO , 1 N: в коровьем молоке, независимо от давности, pH очень близок к 2,9, в то время как в овечьем молоке pH обычно остается выше 4.

2. Чтобы понизить pH до характерного значения 2,9, где встречаются все кривые титрования молока (коровьего либо овечьего), для коровьего молока необходим об, ем ClH O , 1 N равный об, ему молока, а для овечьего молока необходимо 1,2 до 2,2 об, емов кислоты на об, ем молока.

II. На основе вышеупомянутых результатов автор предлагает простой и быстрый метод для различения овечьего от коровьего молока: метилоранжевый цвет в коровьем молоке удвоенном ClH O , 1 N становится красновато-оранжевым, а овечье молоко становится бледножелтым.

I. ÉTUDE COMPARATIVE ENTRE LE LAIT DE VACHE ET LE LAIT DE BREBIS À BASE DE LEUR QUALITÉ TAMPON

II. MÉTHODE RAPIDE ET SIMPLE DE DIFFÉRENCIATION DU LAIT DE BREBIS DE CELUI DE VACHE

(Résumé)

I. L'auteur fait une étude comparative entre le lait de vache et le lait de brebis basée sur leur force tampon à l'égard de ClH O , 1 N. La variation du pH a été étudiée au moyen de la méthode potentiométrique. Il a été constaté que la forme des courbes de titrage est semblable, mais que la force tampon est beaucoup plus grande chez le lait de brebis. Une autre différence consiste en ce que la force tampon du lait de brebis croît de manière conséquente et appréciable en fonction de la période de lactation, atteignant des valeurs maxima pendant les mois d'automne. Au cours des titrages les deux moments suivants sont caractéristiques:

1. Lorsque le lait parvient au double de son volume avec du ClH 0,1 N : au cas du lait de vache le pH est très proche de 2,9, tandis que le lait de brebis se maintient d'habitude à un pH au-dessous de 4.

2. Afin de ramener le pH à sa valeur caractéristique de 2,9 — où se rencontrent toutes les courbes de titrage du lait de vache et de brebis — il est nécessaire d'un volume ClH 0,1 N à un volume de lait pour le lait de vache, alors que le lait de brebis exige 1,5 jusqu'à 2,2 volumes d'acide à un volume de lait.

II. L'auteur indique une méthode très simple et rapide permettant de distinguer le lait de brebis du lait de vache : la couleur méthylorange du lait de vache doublé de ClH 0,1 N est orangé rougeâtre, tandis que celle du lait de brebis est jaune pale.

TITRAREA STIBIULUI CU BICROMAT DE POTASIU ÎN PREZENȚĂ DE BRUCINĂ CA INDICATOR REDOX

DE

GH. VERICEANU

Titările cu bicromat încep să capete o importanță din ce în ce mai mare, acestea avînd unele avantaje față de celelalte titrări, în care se folosesc soluții oxidante. Astfel, stabilitatea și invariabilitatea titrului soluțiilor de bicromat se menține un timp foarte îndelungat (30 de ani), soluțiile se pot prepara prin cîntărirea bicromatului de potasiu p. a. și solvirea într-un volum determinat de apă, iar bicromatul nu acționează asupra multor substanțe organice, spre deosebire de soluțiile de permanganat, bromat etc. (5).

Pentru dozarea stibiului trivalent se întrebuițează titrarea lui prin oxido-reducere, ca soluții oxidante fiind folosite cele ale ionilor MnO_4^- (2), Ce^{4+} , IO_3^- , ClO_3^- , sau soluțiile de I_2 (1).

Potențiometric, ionul Sb^{3+} se poate doza cu o soluție de Ce^{4+} (6), ClO_3^- (1), $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (3), etc.

În literatură (4) există o metodă bazată pe titrarea indirectă a stibiului cu bicromat. Astfel, cercetările lui Kessler au arătat că stibiul se poate titra indirect cu bicromat, după cum urmează :

Se adaugă în soluția care conține Sb^{3+} un exces de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, căruia i se stabilește în prealabil titrul cu o soluție de acid arsenios cu titrul cunoscut și apoi se titrează excesul de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ cu FeSO_4 . Sfîrșitul reacției se sesizează prin faptul că o pictură din soluție va trebui să dea o slabă colorație albastră cu fericianură de potasiu.

Pentru executarea operațiilor de mai sus este nevoie de următoarele soluții :

- 1) o soluție de acid arsenios de titru cunoscut ;
- 2) o soluție acidă de bicromat de potasiu ;
- 3) o soluție de sulfat feros ;
- 4) o soluție de fericeanură de potasiu proaspăt preparată.

Se vede, deci, cît de greu se poate face titrarea stibiului după această metodă.

Principiul metodei ce se propune

În nota de față se face un studiu asupra posibilității de titrare a stibiului cu bicromat de potasiu în prezență de brucină ca indicator redox.

După cum s-a arătat nmai sus, stibiul se poate doza cu bicromat potențimetric și indirect volumetric.

În ceea ce privește întrebuințarea brucinei ca indicator, aceasta a fost propusă în titrarea fierului cu bicromat de către Miaghi, după care Naraianamurti și Seșadri au arătat că în titrarea Fe^{2+} cu bicromat virajul se distinge mai bine utilizînd ca indicator brucina, cînd schimbarea de culoare se face de la verde la roșu, în timp ce cu difenilamină culoarea trece de la verde la albastru. La fel, Alexeeva și Andronicova au constatat că titrarea Fe^{2+} cu bicromat este mai precisă în prezență de brucină ca indicator redox, decît în prezență de difenilamină (6).

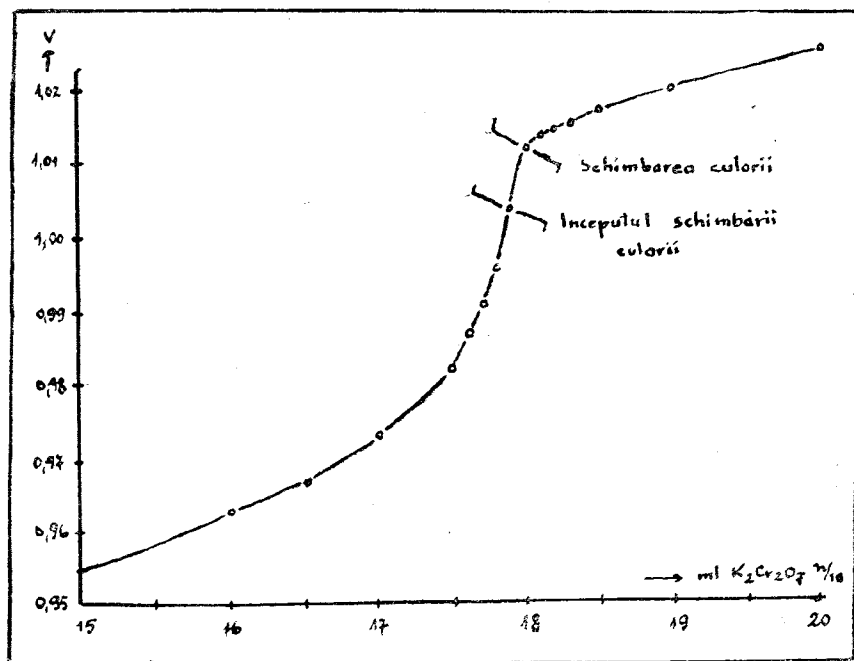
Pentru a titra Sb^{3+} cu bicromat s-a încercat în lucrarea de față, să se titreze în prezență de difenilamină, dar se constată, că acest indicator virează mult înaintea punctului de echivalență.

Utilizînd brucina, aceasta virează în condițiile de lucru arătate mai jos, în jurul punctului de echivalență.

Partea practică

Pentru a urmări schimbarea culorii indicatorului în condițiile de lucru, s-a făcut o titrare potențimetrică a soluției în prezență de 0,5 ml soluție de brucină 1% în H_2SO_4 conc. și 1 ml soluție FeCl_3 n/10. Soluția de FeCl_3 se adaugă, deoarece în lipsa ei brucina virează cu ceva înaintea punctului de echivalență și probabil catalizează reacția de oxidare a acesteia.

S-a obținut următorul grafic în jurul punctului de echivalență :



Pe ordonată s-a luat potențialul soluției și pe abscisă, numărul de mililitri folosiți în titrare.

Reiese deci că brucina este adecvată pentru titrarea stibiului cu bicromat, echivalența avînd loc la 1,00 v și 17,75 ml $K_2Cr_2O_7$ n/10 adăugat, iar schimbarea culorii indicatorului începînd la 1,005 v și 17,8 ml $K_2Cr_2O_7$ adăugat.

Pentru titrarea volumetrică a stibiului cu bicromat, în caz că el se găsește într-un aliaj, se cîntărește la balanța analitică în așa fel, încît să avem în proba 0,05...0,15 gr stibiu, se adaugă 10 ml H_2SO_4 conc. și apoi se dezagregă pe o sită sau pe o baie de nisip pînă la solvirea completă.

Se diluează apoi cu 70—80 ml apă (după ce s-a răcit și adăugînd picătură cu picătură), după care se adaugă 15 ml HCl conc. ($d=1,19$). Se adaugă apoi soluției 0,5 ml dintr-o soluție de brucină 1% în H_2SO_4 concentrat, proaspăt preparată 1 ml sol. $FeCl_3$ n/10 și se titrează cu o soluție de $K_2Cr_2O_7$ n/10, pînă ce culoarea soluției se schimbă din verde în roșu.

Rezultatele experimentale se pot vedea din tabloul de mai jos :

Nr. crt.	Luat gr. aliaj	Găsit gr. stibiu	ml. folos.	Calculat % stibiu	Diferența față de titrarea cu bromat în %	Diferența față de titrarea potenț. în %
1	0,1253	0,12420	20,50	99,13	-0,12	-0,07
2	0,0966	0,09574	15,80	99,11	-0,14	-0,09
3	0,0776	0,07695	12,70	99,17	-0,08	-0,03
4	0,0708	0,07029	11,60	99,28	+0,03	+0,08
5	0,0598	0,05938	9,80	99,30	+0,05	+0,10
6	0,0717	0,07120	11,75	99,14	-0,11	-0,06
7	0,0874	0,08665	14,30	99,20	-0,05	0
8	0,0798	0,07907	13,05	99,09	-0,16	-0,11
9	0,0770	0,07635	12,60	99,15	-0,10	-0,05
10	0,1581	0,1570	25,90	99,27	+0,02	+0,07

Media stibiu ‰ 99,18

Titrul soluției de $K_2Cr_2O_7 = 0,00488$.

Prin metoda cu bromat s-a găsit 99,25% stibiu, iar potențimetric 99,20%.

Din tabloul de mai sus se poate vedea că la titrarea stibiului cu bicromat rezultatele sînt ceva mai mici decît la titrarea cu bromat, și aceasta probabil datorită faptului că, la tirarea cu bromat, bromul rezultat nu intră tot în reacție, ci o parte scapă din soluție. De asemenea o parte din indicatorul utilizat (roșu de metil) este distrus înainte de punctul de echivalență și de aceea se recomandă ca la titrarea cu bromat să se mai adauge din cînd în cînd indicator.

În cazul titrării cu bicromat în prezență de brucină ca indicator redox, avantajul constă în faptul că sfîrșitul titrării se poate observa ușor, deoarece indicatorul își schimbă culoarea de la incolor la roșu și nu trebuie să sesizăm o dispariție a culorii, ci o schimbare de culoare. Desigur că metodei i se mai pot aduce îmbunătățiri și de aici înainte.

Concluzii

Bicromatul fiind un reactiv mai ieftin, iar titrul soluției fiind mai stabil în timp, metoda dată mai sus are avantaje față de metodele de titrare existente.

Titrarea se poate executa în prezența ionilor Cl^- ceea ce constituie un avantaj față de metoda cu permanganat, acești ioni reducând din permanganat.

Catedra de chimie anorganică și analitică
Universitatea „V. Babeș”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BIBLIOGRAFIE

1. Charlot G. — Bezier D, *Méthodes modernes d'analyse quantitative minérale*. Paris 1945, p. 228 și 67.
2. Dîmov A. M, *Analiza tehnică a minereurilor și metalelor*. Trad. din limba rusă. Edit. tehnică, 1952, p. 494.
3. Lialicov I. S, *Metode fizico-chimice de analiză*. Trad. din limba rusă. Edit. tehnică, 1953, p. 238.
4. *Rüdisüle Band I* Bern, 1913 p. 230.
5. Sîrocumschi V. S, *Metode de analiză a minereurilor de fier și mangan*. Trad. din limba rusă. Edit. tehnică, 1951, p. 25.
6. *Trudî Komisii po analiticeskoi himii*. Moskva 1947, Leningrad, tom I (IV), p. 57.
7. Willard H. H., Philena Young *Chemisches Zentralblatt*, 1928, II, p. 86.

ТИТРОВАНИЕ АНТИМОНИЯ ДВУХРОМОКИСЛЫМ КАЛИЕМ ПРИ НАЛИЧИИ БРУЦИНА, КАК ПОКАЗАТЕЛЯ РЕДОКС

(Резюме)

В настоящей заметке указываются условия для титрования антимония двухромовокислым калием при наличии бруцина как показателя редокс.

Смесь, содержащая антимоний, разлагается 10 мл. H_2SO_4 концентрации, разбавляется 70—80 мл. воды, добавляется 15 мл. HCl конц. ($d = 1,19$), 0,5 мл. раствора бруцина 1 %, 1 мл. раствора $FeCl_3$ $n/10$ и титруется раствором $K_2Cr_2O_7$ $n/10$ пока цвет перейдет в красный.

TITRAGE DE L'ANTIMOINE AVEC DU BICROMATE DE POTASSIUM EN PRÉSENCE DE BRUCINE COMME INDICATEUR REDOX

(Résumé)

Dans la présente note on indique les conditions pour le titrage de l'antimoine avec du bichromate de potassium en présence de brucine comme indicateur redox. L'alliage contenant de l'antimoine est désagrégué avec 10 ml H_2SO_4 conc. et dilué avec 70—80 ml d'eau ; puis on ajoute 15 ml HCl conc. ($d=1,19$), 0,5 ml de solution de brucine 1 %, 1 ml de solution de $FeCl_3$ $n/10$ et on titre avec une solution de $K_2Cr_2O_7$ $n/10$ jusqu'à ce que la couleur vire au rouge.

NOI CONTRIBUȚII LA COTONIZAREA CÎLȚILOR DE CÎNEPĂ ȘI PRELUCRAREA COTONINEI OBTINUTE LA STOFĂ

DE

V. ALEXA, GH. WEISZ și E. BĂCSEK

Intr-o notă publicată mai înainte¹⁾, unul din noi a arătat și precizat condițiile optime pentru cotonizarea cîlților de cînepă și a deșeurilor de cîlți (buci).

Cercetările de laborator pentru cotonizarea cîlților au avut drept scop utilizarea cottoninei obținute la filare ca atare, sau în amestec cu alte fibre, de ex. : bumbac, lînă sau vigoine.

În lucrarea de față vom expune încercările făcute și rezultatele obținute prin prelucrarea cîlților la stofă.

Ca și în lucrarea precedentă, am plecat de la cîlți de calitate I-a furnizați de topitoarea de cînepă din Răscruți, din apropierea orașului Cluj.

O parte din acești cîlți au fost pieptănați cu piepteni țărănești, în vederea îndepărtării puzderiei și a fibrelor scurte (buci) de fibrele lungi — cîlțul propriu zis —, care apoi s-a prelucrat separat.

Înainte de a trece la prelucrarea în masă a cîlților, am făcut cîteva încercări cu scopul de a vedea, dacă nu se pot găsi condiții mai economice de cotonizat, decît cele prescrise în publicația anterioară. În acest scop s-a luat o cantitate mică (100 gr) de cîlți pieptănați și s-au fiert timp de 50 minute cu hidrat de sodiu 18%, în raport de 1 la 25, avînd în vedere faptul că hidratul de această concentrație nu solvă α celuloza, componența valoroasă a fibrelor celulozice, atacă însă resturile de lignină și solvă bine β și γ celuloza. Pe de altă parte hidratul de sodiu consumat poate fi înlocuit, cel puțin în primele faze, fără dificultate, printr-un adaus de hidrat solid.

După fierbere, hidratul a fost îndepărtat prin scurgere și presare, după care a urmat o spălare cu apă curentă, fără a merge însă cu spălarea pînă la reacție neutră.

Materialul umed a fost supus la acțiunea clorului într-un balon de sticlă astfel pregătit, încît să permită deplasarea aerului și umplerea lui cu clor, fără ca acesta să se răspîndească în spațiul de lucru. Introducerea clorului în balon a fost astfel reglată încît după 30 minute aerul a fost

1) V. Alexa și M. Alexa, „Încercări de cotonizare a cîlților și buciilor (deșeuri de cîlți de cînepă)”. *Studii și cercetări științifice* an. II, nr. 3—4—1951. Acad. R. P. R.

complect deplasat și înlocuit cu clor. Materialul a fost ținut în atmosferă de clor timp de 60 minute, după îndepărtarea căruia, a fost spălat bine cu apă și final cu o soluție de hiposulfat de sodiu 1%. După uscare, materialul s-a tratat timp de 10 minute la temperatura de 40°, cu o soluție de ulei de pește sulfonat 10%. În felul acesta s-a obținut un produs slab colorat în galben, cu luciu frumos, moale la pipăit, dar cu o rezistență mică a fibrelor.

Pentru a mări rezistența fibrelor s-au schimbat condițiile de lucru și anume: s-a micșorat concentrația hidratului de sodiu și s-a mărit durata de acțiune a clorului. În acest scop, o altă probă de câlți s-a fiert ca mai sus cu hidrat 11%, iar durata de acțiune a clorului a fost prelungită la 2 ore, celelalte operațiuni rămânând aceleași. Materialul obținut, ca aspect, se prezintă la fel, dar cu o rezistență aparentă a fibrelor mai mare.

Faptul că prin micșorarea concentrației hidratului de sodiu și mărirea duratei de acțiune a clorului, aspectul și calitatea fibrelor nu s-a schimbat vizibil, ne-a determinat să încercăm reducerea și mai mult a concentrației hidratului, concomitent cu micșorarea duratei de acțiune a clorului. În acest scop o probă de câlți pieptănați s-au fiert timp de o oră cu hidrat de sodiu 2%, iar după spălare s-au ținut sub acțiunea clorului timp de 45' (15 minute s-a trecut clor pentru îndepărtarea aerului, după care s-au ținut încă cca 30'). După clorurare și spălare cu apă, a urmat o spălare cu o soluție 0,5% hidrat de sodiu apoi din nou cu apă și, în fine, uscarea într-un curent de aer cald. Materialul astfel obținut a fost tratat cu o soluție 5% ulei de pește sulfonat, obținându-se după uscare un produs de culoare slab gălbuie, cu o aspect mătășos, cu luciu mai mat și o rezistență mai bună a fibrelor.

O altă probă de câlți s-a prelucrat în aceleași condiții, cu deosebirea că s-a redus concentrația hidratului de sodiu la 1%. Materialul obținut se prezintă la fel ca în cazul precedent, dar are avantajul că se lucrează cu o cantitate mai mică la hidrat, care de altfel nu este recuperabil.

Deoarece în câlții obișnuiți, așa cum rezultă de la prelucrarea cînepei la fuior, alături de fibrele lungi și puzderie se găsesc și fibre scurte (buci), s-au făcut câteva probe de prelucrare în aceleași condiții a fibrelor scurte, pentru a vedea cum se comportă. Și în acest caz rezultatele cele mai bune au fost obținute cînd s-a lucrat în condițiile ultime: probe de câlți. S-a obținut un material moale, hidrofîl, cu fibre scurte, mai puțin rezistente, ceea ce ne face să credem că ar putea înlocui în bună măsură vata hidrofîlă.

Odată stabilite aceste condiții pe probe mici, s-a trecut la prelucrarea unei cantități mai mari de câlți ca atare, deoarece separarea prealabilă a puzderiei și a fibrelor scurte mărește prețul de cost, cheltuială care poate fi acoperită prin valoarea mai mare a produsului obținut și o valorificare rațională a resturilor.

15 kgr câlți ca atare, după o scuturare bună pentru a îndepărta praful și puzderia nefixată bine de fibre, s-au așezat într-un strat relativ subțire și apoi cu un dispozitiv mecanic s-a tăiat în fracțiuni de circa 10 cm lungime.

Materialul astfel mărunțit a fost supus unei spălări intense cu apă într-un spălător rotativ. După îndepărtarea apei în cea mai mare parte, materialul s-a fiert cu hidrat de sodiu 1%, timp de 45 minute într-o vană de lemn încălzită cu vaporii de apă, după care s-a spălat cu apă curentă, pînă ce aceasta curge incoloră.

Pentru tratarea cu clor a materialului, în lipsa unui dispozitiv adecvat, am folosit un vas de gresie prevăzut cu capac prin care trec două conducte, una pînă aproape de fundul vasului, pentru introducerea clorului și una care pătrunde numai puțin în interiorul vasului, pentru îndreptarea aerului și a excesului de clor. La partea inferioară vasul este prevăzut cu un robinet, pentru evacuarea apei cu care se face final spălarea materialului. În mod practic, în materialul umed s-a trecut un curent de clor timp de 15'—20', apoi s-a menținut în atmosferă de clor încă 30'. După îndepărtarea clorului prin sugerea lui printr-o soluție de hidrat de sodiu, materialul s-a spălat cu apă curentă, apoi cu o soluție caldă de hidrat de sodiu 0,5% și din nou cu apă pînă la reacție neutră. O parte din același material a fost spălat într-un spălător rotativ pentru spălarea țesăturilor. Spălarea în acest caz s-a realizat în condiții bune, dar cu pierderi mari de material, din cauză că fibrele, în urma tratamentelor la care au fost supuse s-au separat în bună parte în fibre singulare scurte și au fost antrenate prin deschiderile de curgere a apei.

Pentru îndepărtarea apei, produsul obținut s-a supus unei centrifugări și apoi s-a albit cu o soluție de clorură de var cu 0,2% clor activ. Procesul de albire trebuie bine supravegheat, deoarece se știe de la albirea celulozei că, dacă nu se păstrează un pH convenabil, rezistența fibrelor este mult micșorată. Albirea este urmată de o spălare cu multă apă (pînă ce aceasta nu mai albăstrește hîrtia iodamidonată), apoi cu o soluție de hiposulfid de sodiu 1% și din nou cu apă.

Ca să se îndepărteze cît mai mult apa reținută, după spălare, materialul este supus unei centrifugări, apoi se usucă într-un curent de aer cald (40°—50°). După uscare materialul a fost tratat la cald (40°) cu o soluție 3,5% ulei de pește sulfonat, apoi spălat și uscat din nou. La sfîrșit s-au obținut 9 kgr material albit (cotonină brută), adică 60% din materialul inițial. Este de observat că, deși s-a plecat de la câlți cu puzderie, aceasta pînă la sfîrșitul prelucrării a fost complet îndepărtată.

Prelucrarea cotoninei.

Cotonina brută, cu aspect de ghemuri de fibre încălțite și lipite între ele, a fost trecută în trei rînduri în destrămătorul lup. Deoarece destrămarea nu s-a făcut complet, materialul parțial desfăcut în fibre singulare a mai fost trecut de două ori și prin cardele drevelor de lînă. În modul acesta s-au obținut 4,5 kgr material cu totul asemănător vatei obținută din bumbac. Pierderile așa de mari de material se explică prin condițiile cu totul neadecvate în care am lucrat noi.

Cotonina obținută a fost trecută mai întîi prin carde, pentru a vedea dacă vâlul obținut se poate menține singur, lucru de o deosebită importanță pentru o filare ca atare. Rezultatul a fost negativ din cauză că fibrele rezultate erau prea scurte și nu s-a putut obține o împislire satisfăcătoare. Din acest motiv s-a trecut la un amestec de cotonină cu lînă țigae, în părți egale. Pretorsul obținut cu acest amestec, deși avea un vâl suficient de rezistent, nu a dat rezultate bune, deoarece la filarea mecanică se rupea ușor.

După mai multe încercări, rezultate bune s-au obținut prin filarea unui amestec din 70% lîngă țigae și 30% cotonină. Pentru a obține un amestec omogen în aceste proporții, s-au prelucrat în destrămătorul lup 3,5 kgr vată de cotonină și 8,2 kgr lînă țigae. Amestecul obținut s-a prelucrat la fir după procesul tehnologic obișnuit în filaturile de lînă. La toarcere firul a avut o rezistență bună, dar o capacitate de întindere mai mică decît la lînă curată.

Din cele 11, 7kgr amestec s-a obținut 7,7 kgr fir tors și 4 kgr resturi care nu s-au mai putut toarce în condițiunile în care am lucrat noi ; ele urmau să fie prelucrate din nou la pretors.

O parte din firele obținute au fost colorate în negru, cu un colorant direct, de altfel se pretează bine să fie colorate în diferite nuanțe. Firele colorate alternate cu fire ca atare au fost țesute și s-au obținut 10 m stofă bună pentru confecționarea pardesiurilor sau hainelor de sport.

Ținînd seama de condițiile în care s-au prelucrat cîlții, precum și rezultatele obținute, credem că este mai bine să se îndepărteze mai întîi puzderia în mod mecanic, apoi să separe fibrele lungi de cele scurte. Fibrele astfel obținute se vor prelucra separat (fierbere cu hidrat, clorurare, albire etc.) și apoi dispuse paralel să se taie în lungime potrivită. În felul acesta credem că se vor putea evita în mare măsură pierderile datorită fibrelor prea scurte.

Lucrînd în modul acesta dintr-o probă de 5 kgr cîlți de aceeași calitate, prin pieptănare cu piepteni țărănești s-a obținut :

praf și puzderie.	0,295 kgr	adică 5,9 %
fibre lungi (cîlți propriu zis)	2,206 kgr	adică 45,12%
fibre scurte (buci)	2,535 kgr	adică 50,70%

Prin cotonizarea separată a fibrelor, în alte condițiuni, și anume cu carbonat de sodiu și bisulfid de sodiu — fapt care nu poate modifica esențial randamentul și apoi tratate cu ulei de pește sulfonat, după îndepărtarea totală a puzderiilor prin scărmanare cu mîna, s-au obținut următoarele rezultate :

din 250 gr cîlți a rezultat 172 gr cotonină cu fibre lungi sau	68,2%
din 250 gr fibre scurte (buci) a rezultat 191 gr cotonină sau	76%.

Din lipsa mijloacelor potrivite, fibrele scurte nu au fost prelucrate mai departe la fir tors. În caz că toarcerea acestora nu ar fi posibilă ele pot avea alte întrebuințări — material pentru obținerea mătasei artificiale, vată hidrofîlă, sau fabricarea nitrocelulozei cu diferite grade de nitrare, conform utilizării ulterioare.

Rămîne de văzut dacă, din punct de vedere economic, în urma unui studiu mai amănunțit, făcut în condiții mai bune, apropiate de cele din industrie, procedeul acesta de valorificare a cîlțului brut de cînepă este sau nu rentabil.

Credem de asemenea, că nu sînt lipsite de interes cercetările în vederea valorificării cîlților de in, mai ales a celor de calitate inferioară, pentru a

stabili dacă printr-o prelucrare de acest gen nu pot fi torși în amestec cu alte fibre decît lîna, sau la fabricarea hîrtiei de calitate superioară. Noi, în limita posibilităților, vom încerca să continuăm cercetările noastre și în această direcție.

Catedra de chimie tehnologică
Universitatea „V. Babeș”

НОВЫЙ ВКЛАД В КОТЕНИЗАЦИЮ ПАКЛИ КОНОПЛИ И ПЕРЕРАБОТКА ПОЛУЧЕННОГО КОТЕНИНА В ТКАНИ

(Резюме)

Эта работа является попыткой установить лучшие условия для котенизации пакли конопли, комбинированным способом: действие натрия, продолженное действием хлора. Описывается также переработка до ткани полученного котенина, путем его прядения в соединении с шерстью, после чего следовал процесс тканья.

Виду того, что пакли не образуют унитарный материал в конце дается процент главных составляющих: пыль и костра, длинные фибры, пакля и короткие фибры.

NOUVELLES CONTRIBUTIONS À LA COTONISATION DES ÉTOUPES DE CHANVRE ET À L'OBTENTION DE L'ÉTOFFE DE LA COTONINE

(Résumé)

Le travail expose les recherches effectuées en vue d'établir les conditions optima pour la cotonisation des étoupes de chanvre par un procédé combiné : l'action de l'hydrate de sodium suivie de celle du chlore. On y décrit aussi le mode d'obtention de l'étoffe à partir de la cotonine, par le filage de cette dernière en un mélange de laine, suivi du tissage.

Les étoupes ne présentant pas un matériel unitaire, le travail indique aussi le pourcentage des constituants principaux : poussière et chènevotte fibres longues, l'étoile proprement dite et les fibres courtes.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

STUDIU ASUPRA SULFAMIDELOR

X. Fenomenul de termocromie la bazele schiff de la sulfonamide cu diferite aldehide aromatice

DE

C. GH. MACAROVICI ȘI M. MACAROVICI

Este cunoscut faptul că unele substanțe în stare solidă își schimbă reversibil și continuu culoarea, sub influența unei variații de temperatură, pînă la punctul lor de topire.

Acest fenomen reversibil a fost numit, de către H. Stobbe (1) *termocromie*.

Substanțele termocrome au găsit o întrebuințare practică pentru a indica temperatura sau numai încălzirea acelor părți de mașini sau aparate la care nu se poate măsura temperatura în mod obișnuit.

Fenomenul de termocromie se întâlnește atît la substanțele anorganice, cît și la cele organice.

Dintre substanțele termocrome anorganice menționăm: ZnO , HgO , PbJ_2 , PbCrO_4 etc., care își schimbă culoarea la încălzire, sau S , Br_2 , Cu_2O , $[\text{Hg I}_4]\text{Me}_2$ etc., care își deschid treptat culoarea prin răcire, revenind la culoarea inițială, cînd sînt aduse treptat la temperatura ordinară.

De asemenea, se cunosc mai multe clase de substanțe organice care prezintă fenomenul de termocromie. Astfel sînt: unele anhidride, disulfuri aromatice, derivați de etilenă, derivați de azobenzen, de stilben, nitrofenoli, derivați nitrozo-aromatici, fulgide, fulvene, baze Schiff, mai ales anile.

Într-o lucrare anterioară (2), în cadrul studiului mai larg întreprins asupra sulfamidelor, cu scopul de a găsi metode de dozare sau de identificare ale diferitelor sulfamide întrebuințate în terapeutică și a lămuri unele dintre comportările lor, am sintetizat și o serie de baze Schiff cu sulfamide.

Avînd în vedere posibilitatea întrebuințării lor practice ca substanțe termocrome, am urmărit fenomenul de termocromie la circa 70 de baze Schiff de la unele sulfonamide cu o serie de aldehide aromatice.

Observațiile făcute în acest sens sînt indicate în tabelul I.

Dintre bazele Schiff cercetate de noi, numai o parte prezintă fenomenul de termocromie. În general, variația de culoare apare vizibilă de la o anumită temperatură, însă în cele mai multe cazuri se limitează numai la o intensificare a culorii avute la temperatura ordinară. În puține cazuri variația de culoare este mai netă.

La încrucișarea coloanelor cu liniile orizontale sînt în punctul de topire și temperatura la care se observă

Nr. crt.	Amina	Sulfanilaidam	Albucidul	Sulfapirinida
	Aldehida	1	2	3
1	benzoică	albă 188°—189°, nu variază	albă, 98°—99°, nu variază	albă, 203°—204°, nu variază
2	o-cl-benzoică	albă, 176°—177°, la 85° se intensifică spre galben	—	albă, 173°—174°, dela 120° foarte slab galbenă
3	p-cl-benzoică	albă, 91°—192° nu, variază	albă, 145°, nu variază	albă, 235°—236°, nu variază
4	o-NH ₂ -benzoică	galbenă deschis, 245°—246°, dela 200° se intensifică	albă, 193°, nu variază	galbenă, 181°—182°, nu variază
5	p-ox benzoică	galben verzuie, 209°—210°, de la 170° se intensifică	—	galbenă, 190°, nu variază
6	m xi-benzoică	albă, 130°, descomp. nu variază	—	albă, 200° descomp.; nu variază
7	o-metoxi benzoică	albă, 137°—138°, nu variază	—	clei galben
8	salicilică	galben portocalie, 178°, de la 130° se intensifică spre roș-cărâmișie	roș-cărâmișie, 212°, dela 100° se intensifică	galbenă, 230°—240°, de la 110° se intensifică spre portocalie
9	m-metoxi-salicilică	galben portocalie 209°—210°; de la 70° se intensifică: la 200° portocalie intens	—	cărâmișie, 191°—192°, nu variază
10	p-metoxi-salicilică	portocalie, 223°—224°, de la 150° se deschide spre galben; către 200° se intensifică spre portocaliu intens	roșie, 235°, nu variază	portocalie, 192°—193°, de la 100° o ușoară intensificare spre roșu
11	1,2,5-Brom salicilică	portocalie, 209°—210°, de la 95° se intensifică spre roșu	portocalie, 223°—224°, de la 100° se intensifică spre brun	galbenă slab portocalie, 231°—232°, de la 80° se intensifică spre roș-portocalie
12	cinamică	galbenă, 214°, nu variază	—	slab galbenă, 210°, de la 170° trece spre roz
13	o-cl-cinamica	slab galbenă, 156°—157°, nu variază	—	—
14	o- nitrobenzoică	galbenă-verzuie, 177°—178°, la lumină, culoarea devine cărâmișie (fenomen fotochimic) nu prezintă termocromie	—	—

L U L I.

scrise proprietățile bazei Schiff respective : culoarea, fenomenul de termocromie și variația de culoare

Sulfatiazolul	Metilsulfatiazol	Aminotiazol	Acidul p-amino-benzoic
4	5	6	7
albă, 204°—205°, nu variază	clei roșu-brun	albă, 117°—118°, nu variază	albă, 186°—nu variază
galben deschis, 196°, nu variază	albă, 171°—172°, nu variază	albă, 212—213°, nu variază	slab galbenă, 210°, de la 170° se intensifică
slab galbenă, 183°—184°, nu variază	albă, 175° nu variază	—	slab galbenă, 244°—245°, nu variază
—	—	—	—
galbenă, 210° descomp. de la 110° se intensifică foarte puțin	slab galbenă, 225°—226, nu variază	—	galbenă, 232°—233°, nu variază
galbenă, 95°—96°, nu variază	albă, 99°—100°, nu variază	—	galben deschis, 220°—222°, nu variază
albă, 71, °nu variază	slab galbenă, la 110 se înmoaie și se transformă într-un produs roșu care se topește >210, La răcire nu revine	—	albă, 240°, nu variază
galbenă, 211°—212°, de la 100° se intensifică; la 200° trece spre brună	galbenă, 196°, de la 150° se intensifică puțin	galbenă, 106°—107°, nu variază	galbenă intens, 255°—256°, de la 90° se intensifică spre roș-portocalie
portocalie, 205°, de la 125° se intensifică puțin	produs alb solubil în toți solvenții. Se cleifică ușor. Nu s-a separat	—	cărămizie pt. > 230°, dela 150° culoarea trece spre roș-brun
roșie-portocalie, 203°—204°, aproape de 200° se intensifică	roșie-portocalie, 101°—202°, de la 130° se intensifică spre brun	galben-portocalie, 111°—112°, de la 80° se intrnsifică spre portocalie	portocalie, 234°—235°, la punctul de topire slabă intensificare
galbenă, 230°—231, de la 90° se intensifică puțin spre portocalie	galben-potocalie, 220°, de la 75° se intensifică; la 200° devine cărămizie	galbenă, 130°—131°, nu variază	portocalie, 275°—278°, de la 125° se intensifică
—	—	—	clei de culoare galbenă
galbenă, 170°, nu variază	—	—	—
clei roș-brun	—	—	—

De remarcat este fenomenul de dublă termocromie observat la 1,2,4-metoxisalicilalsulfanilamida (10/1 din tabelul I). Această substanță cu punct de topire 223—224°, care la temperatura ordinară are culoare portocalie, încălzită treptat, pe la 150°C începe să-și deschidă culoarea spre galben; apoi, aproape de 200°C, se intensifică din nou spre portocaliu și portocaliu închis.

Dintre bazele Schiff cu sulfonamide, combinația o-nitrobenzal-sulfanilamida, inițial galben verzuie, după expunere de o oră la lumina solară, devine cărămizie și nu prezintă fenomenul de termocromie. Celelalte baze Schiff cercetate nu prezintă fenomenul fotochimic.

S-ar părea că în cazul bazelor Schiff cercetate de noi compoziția și structura aldehydelor determină în largă măsură fenomenul de termocromie al substanțelor respective. De exemplu, bazele Schiff obținute cu aldehida benzoică și sulfamide nu prezintă acest fenomen și toate sînt incolore. Aceleași lucru se poate spune și despre bazele Schiff obținute cu derivații substituiți ai aldehydei benzoice (o-Cl-, p-Cl-, o-NH₂, o-metoxi-, m-metoxi- și p-oxi-benzaldehida), cu puține excepții (6 din 34 baze Schiff).

De asemenea, bazele Schiff obținute și de la alte aldehyde (aldehida cinamică, o-Cl-cinamică) cu sulfanilamida nu prezintă fenomenul de termocromie.

Din contră, aproape toate bazele Schiff obținute plecînd de la aldehida salicilică și derivații săi substituiți cu diferite sulfamide prezintă fenomenul de termocromie, cu puține excepții. De ex. în cazul p-metoxi-salicilalalbucid etc. (21 din 25 de baze Schiff prezintă fenomenul de termocromie).

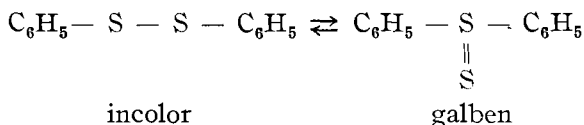
Deci, apariția și accentuarea fenomenului de termocromie depinde de constituția componentilor (H. Stobbe (11) și V. I. Kurbatov (12), dar cauza fenomenului de termocromie nu este încă lămurită.

Pentru explicarea acestui fenomen, în literatura chimică sînt date diferite explicații, după natura substanțelor cercetate.

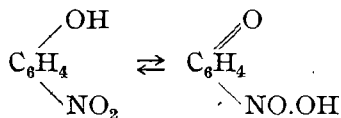
Astfel, după unii autori, fenomenul de termocromie s-ar datora unei disociații termice. La temperatura obișnuită substanțele sînt sub formă de dimeri sau polimeri și prin ridicarea temperaturii se desfac în molecule simple. Culoarea variază treptat după proporția celor două forme diferite colorate. Așa s-ar explica fenomenul de termocromie în cazul nitrozoderivaților alifatici (3) sau aromatici (4), la unele disulfuri aromatice (5), la derivații aromatici de etilenă (6) sau la bazele Schiff (7).

Alți, autori, prin determinarea greutateii moleculelor în cazul anhidridei acidului dibenzilsuccinic (1 și 8) sau prin verificarea legii lui Beer în cazul fenildisulfurei (9), consideră ca necorespunzătoare presupunerea disociației termice pentru explicarea fenomenului de termocromie.

Pentru disulfura de fenil, H. Lecher (5) mai presupune că fenomenul de termocromie apare în urma unei transformări tautomere, atunci cînd se ridică temperatura



După Hantzsch (10), fenomenul de termocromie al substanțelor solide se poate explica tot prin unele schimbări ale structurii chimice tautomere. De ex., Hantzsch consideră nitrofenolii tautomeri ca soluții solide, în care forma fenolică incoloră și forma chinonică colorată formează un echilibru, la fel ca în soluții cu culoare variabilă odată cu variația temperaturii



Acest echilibru, prin ridicarea temperaturii, se deplasează către forma chinonică și invers.

După Stobbe (11), această explicație chimică nu se poate aplica la alte clase de substanțe. De exemplu, fulgidele în soluții prezintă o schimbare de culoare foarte slabă când sînt încălzite, în opoziție cu fulgidele în stare solidă.

Termocromia etilenelor substituie aromatic, după E. Bergmann (8) s-ar explica prin apariția diradicalilor liberi.

Etilenele substituie conțin un sistem conjugat încrucișat și repetarea ciclurilor încrucișate favorizează în general starea de diradical.

După C. F. Koelsch (13), termocromia spiro-spiranilor apare în urma deschiderii unui ciclu piranic.

Grubb cu Kistiakovsky (14) și Le Fèvre cu Juhotsky (15) susțin că, în cazul difenilmetilantronei, termocromia este provocată de lărgirea unei bande de absorbție în apropierea ultravioletului. Această bandă de absorbție ar fi cauzată de schimbarea stării de vibrație a moleculelor.

Prin măsurarea momentului polar, autorii (15) conchid că mărirea dipolmomentului sugerează o deplasare de electroni corespunzătoare $\text{C}=\text{O} \rightarrow \text{C}=\text{O}^+$ și că ar exista o stare de triplet.

Existența termocromiei la temperatură înaltă și la temperatură joasă după E. Bergmann și colaboratori (16), nu s-ar datora a celuiși tip de excitație electronică. La temperatură ridicată, fulvene și mai ales etilenele substituie au o structură plană, care provoacă o deplasare batocromică a grupei bandelor de absorbție. La temperaturi joase aceste substanțe trebuie să aibă o configurație în spațiu, cu planurile aproape perpendiculare, configurații care provoacă o deplasare hipsocromică a bandelor de absorbție.

După cum vedem, aproape pentru fiecare clasă de substanțe care prezintă fenomenul de termocromie s-au făcut alte presupuneri pentru a-l explica.

Pentru bazele Schiff, am amintit că Senier și colaboratorii (7), sînt înclinați să accepte mai curînd o disociație termică, decît o transformare intramoleculară.

O. Chaudé și M. P. Rumpf (17) au întreprins un studiu asupra modificărilor spectrului de absorbție al unor baze Schiff de forma: $\text{Ar}-\text{CH}=\text{N}-\text{AR}'$, în funcție de temperatură. Autorii au constatat că termocro-

mia acestor substanțe se datorește lărgirii unei bande de absorbție situată la limita între spectrul vizibil și ultraviolet, în urma ridicării temperaturii. Ei lucrează cu soluții de baze Schiff, la diferite temperaturi.

Această aplatizare a bandelor de absorbție în urma ridicării temperaturii este mai generală pentru bazele Schiff și a fost observată și la unii compuși din alte clase de substanțe organice sau chiar la combinații anorganice, dar nu poate explica toate faptele cunoscute. De aceea, autorii își propun extinderea studiului asupra compuşilor prezentind analogii cu bazele Schiff (de ex. cu fulgide, derivați de stilben, de azobenzen și altele), pentru a găsi o relație între amplitudinea efectului și structura moleculară, de ex. rolul substituenților sau efectul disolvanților.

Dar constatarea făcută de Chaudé și Rumpf, și de către alți autori, că ridicarea temperaturii are ca efect măsurabil lărgirea unor bande de absorbție spectrală, nu explică încă fenomenul de termocromie. Se știe că absorbția luminii, respectiv culoarea, depinde de structura chimică a substanțelor observate. De aceea, cauza fenomenului de termocromie trebuie considerată ca o schimbare fină de structură chimică reversibilă, foarte probabil o deplasare a norului de electroni ce ar duce la o ionizare sau polarizare. Numai în urma schimbării fine a structurii chimice, cauzată de ridicarea temperaturii, variază și absorbția luminii (respectiv culoarea) manifestată prin lărgirea măsurabilă a unor bande de absorbție din spectrul respectiv.

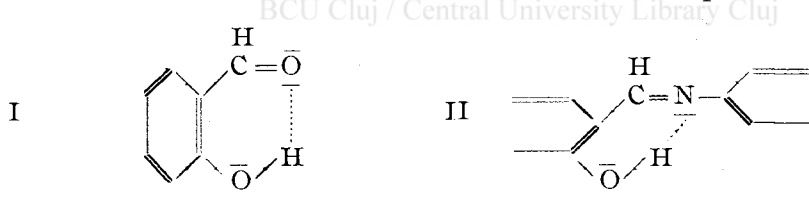
Dacă fenomenul este cu totul general, noi presupunem că aplatizarea bandelor de absorbție poate avea loc și în domeniul lungimilor de unde scurte, numai în ultraviolet, pentru acele baze Schiff la care, vizibil, noi nu am constatat nici o variație de culoare prin încălzire pînă la punctul lor de topire. Presupunerea aceasta o deducem din faptele observate de alți autori (17, 14), cum că aplatizarea bandelor de absorbție are loc mai ales la limita dintre violet și ultraviolet, iar variația reversibilă a colorației substanțelor încălzite (în general efect batocromic) rezultă din aceea că ochiul nu distinge decît creșterea coeficienților de extincție corespunzînd lungimilor de undă de la marginea vizibilă a bandei de absorbție.

Pe de altă parte, I. Ferguson și Irène Kelly (21) studiază spectrele de absorbție ale bazelor Schiff de la aldehida salicilică și derivații săi (3-C1-, 3-I-, 3-NO₂-salicilaldehida) cu etilendiamina în comparație cu spectrele de absorbție ale bazelor Schiff de la p-oxi-benzaldehidă și o-metoxibenzaldehidă cu etilendiamină. Pentru primele, autorii găsesc o bandă de absorbție pe la 410–440 mμ, iar pentru ultimele baze Schiff, la 290 mμ, respectiv la 320 mμ, ca și alți autori. Ferguson și Kelly presupun că aceste bande de absorbție pentru primele baze Schiff, sînt condiționate, probabil prin formarea unei punți de hidrogen intramoleculară la azot, dar — cel puțin în recenzie — nu menționează nimic despre existența vreunui fenomen de termocromie la aceste substanțe. Autorii au urmărit dacă la unele baze Schiff cu etilendiamină este vorba de o chelatizare sau de o asociație moleculară și pe baza spectrelor de absorbție ajung la concluzia că la unele din ele există chelatizare și nu asociație.

Revenind la bazele Schiff studiate de noi, am constatat că, în marea majoritate a cazurilor, culoarea și fenomenul de termocromie apare la acele baze Schiff care derivă de la aldehida salicilică și derivații săi substituiți. Pe de altă parte, Senier și colaboratorii săi (7), Brewster și Millon (18), Koelsch (13), care au studiat mai multe sute de baze Schiff de la aldehida salicilică substituită, arată de asemenea că în majoritatea lor sînt termocrome.

Dacă bazele Schiff de la aldehida benziocă și derivații săi substituiți (o-Cl-, p-Cl-, p-oxi-, m-ox-, o-amino-, o-metoxibenzaldehida) cu sulfonamide și amine sînt în general incolore sau foarte slab colorate în galben și numai în mică măsură prezintă fenomenul de termocromie, iar bazele Schiff de la aldehida salicilică și derivații săi substituiți și sulfonamide sînt colorate, unele chiar intens colorate, de la galben pînă la roșu, aceasta se datorește structurii aldehidei salicilice și derivaților săi.

Se știe că aldehida salicilică conține în structura sa o legătură chelatică (19), o punte de hidrogen, în care hidrogenul fenolic se leagă la o pereche de electroni neparticipanți de la oxigenul carbonilului (I). O astfel de punte de hidrogen există foarte probabil și în bazele Schiff de la aldehida salicilică și derivații săi, cum presupune și L. Ferguson cu Irène Kelly (21). Aici legătura chelatică se face la perechea de electroni neparticipanți de la azotul aminic, în momentul formării bazei Schiff corespunzătoare.



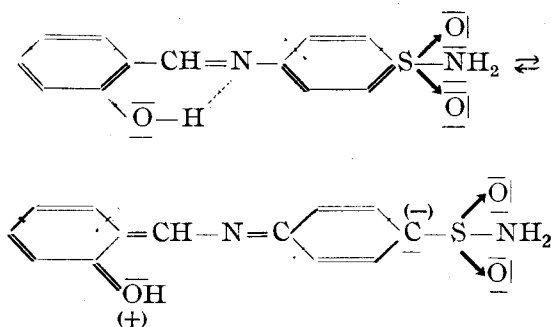
Culoarea intensă a bazelor Schiff de la aldehida salicilică și derivații săi capătă o explicație logică, prin existența acestui hexaheterociclu închis printr-o legătură chelatică (schema II), concomitent cu sistemul de legături duble conjugate, deoarece baza Schiff de la aldehida o-metoxi-benzoică (III) cu sulfanilamida



sau sulfatazoli și altele, este incoloră și nu prezintă nici fenomenul de termocromie.

Fenomenul de termocromie la bazele Schiff de la aldehida salicilică și derivații săi se poate explica atunci printr-o deplasare a norului de electroni, pentru care eventual s-ar putea considera următorul echilibru :

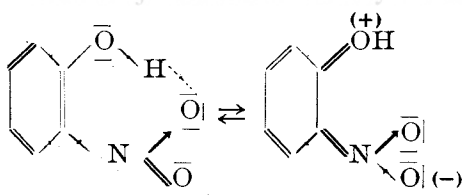
IV.



Proportional cu temperatura ar rezulta molecule cu structură chinoidică, mai intens colorate, în echilibru cu restul moleculelor netransformate.

În mod asemănător se poate explica și fenomenul de termocromie observat de Hantzsch (10) la nitrofenoli și explicat de el prin tautomerie. Astăzi se consideră că și o-nitrofenolul conține o legătură chelatică (19,20) între hidrogenul fenolic și un oxigen din grupa nitro cu perechi de electroni neparticipanți. Pentru acest caz s-ar putea presupune o deplasare reversibilă a norului de electroni și un echilibru asemănător, pentru explicarea fenomenului de termocromie, după schema.:

V.



Încercarea de a explica printr-un „efect de electrotropie” a fenomenului de termocromie (termotropie), observat la bazele Schiff este întrucâtva asemănătoare cu explicarea dată de C. V. Gheorghiu (22) pentru fenomenul de fototropie (fotocromie) observat la multe clase de substanțe, printre care și la unele baze Schiff.

Acest mod de a vedea constituie o încercare de explicare unitară a unor fenomene asemănătoare, cum este schimbarea reversibilă de culoare a substanțelor, cauzată de factori diferiți — căldura, respectiv lumina.

Desigur, asupra culorii și asupra fenomenului de termocromie trebuie să joace un oarecare rol și structura aminelor sau sulfonamidelor, ca și substituenții și poziția lor din molecula aldehidei salicilice. În diferitele cazuri, deplasarea norului de electroni în urma variației temperaturii probabil că este mult mai complexă.

Presupunerile făcute de noi le considerăm, deocamdată, numai ipoteze de lucru, care trebuie să fie verificate experimental și confirmate teoretic.

Se impune studierea spectrelor de absorbție nu numai în soluții, când nu este sigur că vor mai prezenta fenomenul de termocromie, ci spectre

de absorbție prin reflexie pe substanțele solide încălzite treptat pînă la punctul lor de topire. Tot așa, trebuie cercetate spectrele în infraroșu, pentru identificarea punții de hidrogen la perechea de electroni neparticipantă a azotului din baza Schiff. De asemenea, măsurarea momentului dipolar și alte mijloace de investigație.

Catedra de chimie generală
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Stobbe H., *Berichte deutsch. Chem. Ges.* 37 (1904), 2234 și 2465.
2. Macarovici G. Const. și Macarovici Maria, *Studii și cercetări științifice*, Cluj, t. I. (1950), f. I. p. 125—135.
3. Piloty Ber. *Deutsch. Chem. Ges.* 31 (1898), și 35 (1902), 3092.
4. Bamberger E. și Rising A. *Ber. Deutsch. Chem. Ges.* 34 (1901), 3877.
5. Lecher H., și colab. *Ber. Deutsch. Chem. Ges.* 48 (1915), 526 și 1425 ; 53 (1920), 571 ; 57 (1924), 757.
6. Padova. *Ann. Chim., Phys.* 8 19, (1910), 386.
7. Sénier A. și colab, *C. I.* (1910) 349 ; *C. I.* (1912) 141 ; *C. I.* (1913), 402 ; *C IV* (1914), 1189 ; *C. I.* (1915), 41 ; *C. III.* (1915), 126.
8. Bergman E. și Corte H., *Ber. Deutsch. Chem. Ges.* 66 (1933), 39.
9. Piccard J., *Annalen der Chemie* 381 (1911), 347.
10. Hantzsch A., *Ber. Deutsch. Chem. Ges.* 39 (1906), 1087.
11. Stobbe H., *Annalen der Chemie* 380 (1911), 17.
12. Kurbatov V. I., *Chemischer Zeitung*, 31 (1097), 1169.
13. Koelsch C. F., *C* (1953) 3699 ; *C*. (1954), 1245.
14. Grubb W. I. și Kistiakowski, *C* (1953), 7501.
15. Le Fèvre R. și Jouhotsky, *C*. (1953), 7048.
16. Hirschberg J., Bergmann E. și colab., *Bull. Soc. Sc. France II* (1951), 88.
17. Chaudé O. și Rumpf M. P., *Bull. Soc. Sc. France II* (1951), 345.
18. Brewster C. M. și Millan L. H., *C. I.* (1933), 2368.
19. Nenițescu C., *Chimie organică*, ed. III, vol. II (1947), p. 317 și urm.
20. Cicibabin A. E., *Osnovie naciála organiceskii himii*, t. I (1953), 99—144.
21. Ferguson L. N. și Kely Iréne *C* (1954), 1908.
22. C. V. Gheorghiu, *Bull. de l'Ecole Polytechnique Iași* vol. 2 (1947), 149.

О СУЛЬФАМИДАХ. X. ТЕРМОХРОМИЯ В ОСНОВАНИЯХ SCHIFF СУЛЬФАМИД С РАЗНЫМИ АРОМАТНЫМИ АЛЬДЕГИДАМИ

(Резюме)

Авторы синтезировали около 70 оснований Schiff с сульфамидами и рядом ароматных альдегидов, у которых они делали наблюдения над термохромией (Табель I.) По мнению авторов, причиной явления термохромии надо считать тонкое изменение химического обратного строения, возможно-перемещение тучи электронов, которое ведёт к ионизации или поляризации, изменяя таким образом и абсорбцию света, т. е. цвет.

Если основания Schiff бензойного альдегида и его субституированные дериваты, получаемые при помощи сульфамидов и амидов, вообще бесцветны и лишь в незначительной мере представляют явление термохромии, а основания Schiff салицилового альдегида и его субституированные дериваты с сульфамидами являются окрашенными и в подавляющем большинстве термохромическими, то это происходит благодаря строению салицилового альдегида и его дериватов, которые имеют в своей молекулокетатической связи, водородную связь (I). Метокси-бензойный альдегид (III) не имеет такой келатической связи, а соответствующие основания Schiff бесцветные и не термохромические. Термохромия объясняется перемещением тучи электронов, которое можно изобразить схемой (IV).

Объяснение по схеме (IV) похоже на объяснение, данное К. В. Георгиу (22) явлению фототропии (фотохромии), замеченному у многих классов веществ, причём и у некоторых оснований Schiff.

Эта точка зрения является попыткой унитарного объяснения аналогичных явлений, таких как обратное изменение цвета веществ, вызванное разными факторами — теплом, светом и т. п.

ÉTUDE SUR LES SULFAMIDES.

X. Le phénomène de thermo-chromie chez les bases de Schiff des sulfamides avec différentes aldehydes aromatiques

(Résumé)

Les auteurs ont synthétisé environ 70 bases de Schiff avec des sulfamides et une série d'aldéhydes aromatiques, dans le but d'étudier le phénomène de thermochromie (Tableau 1). Ils considèrent que la cause du phénomène de thermochromie doit être une fine modification de structure chimique réversible, — selon toute probabilité un déplacement du nuage d'électrons qui provoque une ionisation ou une polarisation qui entraîne après soi l'absorption de la lumière et la variation de la couleur.

Si les bases de Schiff de l'aldéhyde benzoïque et ses dérivés substitués obtenues avec des sulfamides et des amides, sont, en général, incolores et ne présentent qu'en faible mesure le phénomène de thermochromie, alors que les bases Schiff de l'aldéhyde salicylique et de ses dérivés substitués avec des sulfamides sont colorées et présentent pour la plupart le phénomène de thermochromie, cela est dû à la structure de l'aldéhyde salicylique et de ses dérivés qui possèdent dans leur molécule une liaison chélatique, un pont d'hydrogène (I). L'aldéhyde o-métoxy-benzoïque (III) ne possédant pas cette liaison chélatique, les bases Schiff correspondantes sont incolores et ne présentent pas le phénomène de thermochromie. Ce phénomène peut s'expliquer par un déplacement du nuage d'électrons, qui pourrait être représenté par le schéma (IV).

L'explication par le schéma (IV) est semblable à celle que donne C. V. Gheorghiu (22) pour le phénomène de phototropie (photochromie) qu'on observe chez beaucoup de classes de substances, parmi lesquelles aussi certaines bases de Schiff.

Ce point de vue constitue une tentative d'explication unitaire de certains phénomènes ressemblants, comme est, par exemple, celui de la modification réversible de couleur des substances, causée par des facteurs différents : la chaleur ou la lumière.

lichide colorate de densitate 1, nemiscibile cu apa

de

I. CĂDARIU și E. SCHÖNBERGER

La cererea Direcției Generale a Hidrometrologiei, transmisă prin Ministerul Învățămîntului, ne-am propus de a obține un lichid viu colorat de densitate 1, dar în același timp insolubil în apă. Întrucît un individ chimic care să corespundă cerințelor era greu de găsit, am crezut preferabil să realizăm amestecuri convenabil alese în acest scop și ne-am oprit la amestecuri din 3 componente. Ele cuprind în genere :

- o hidrocarbură (sau eventual o fracțiune de petrol industrial), formînd lichidul mai ușor decît apa ;
- un nitroderivat sau halogenderivat mai greu decît apa ;
- un colorant solubil în amîndouă și care în încercările noastre a fost de preferință Sudan III.

La alegerea lichidelor s-a mai avut în vedere ca punctele de fierbere să fie cît mai ridicate și volatilitățile să fie pe cît posibil mai reduse.

La prepararea amestecurilor am considerat că volumele specifice sînt mărimi aditive, deci regula amestecurilor este valabilă.

Notînd cu v volumul specific al amestecului, cu v_1 volumul specific al lichidului mai ușor și cu v_2 volumul specific al lichidului mai greu, avem :

$$100 \ v = X.v_1 + (100-X) \ v_2 .$$

Dintre lichidele încercate menționăm următoarele :

	P_f	d_4^{20}
Xilen	136—144	0,862
Petrol	180—200	0,7800
Clorbenzen	132	1,1064
Nitrobenzen	210	1,2032

Menționăm că folosirea acestor lichide este indicată numai la temperatură moderată, întrucît la temperatură ridicată miscibilitatea lor cu

apa este destul de accentuată, ba mai mult, clorbenzenul dă cu apa un amestec azeotropic în proporții considerabile.

Amestecurile obținute sînt următoarele (proporțiile din tabloul sînt date în volume la sută) :

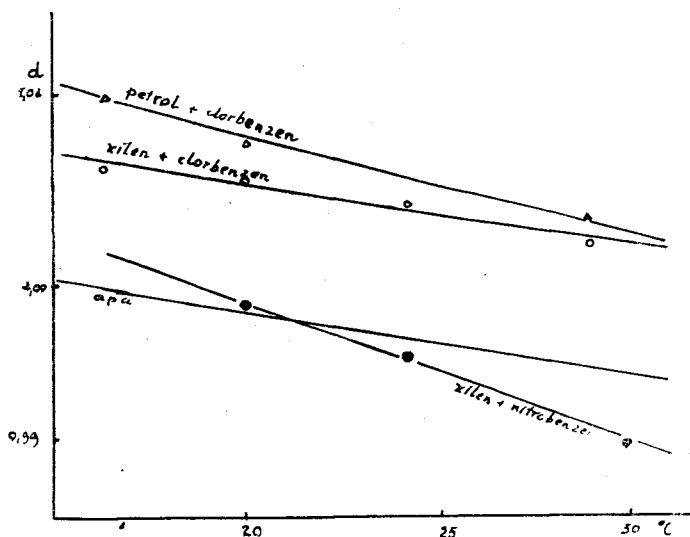
Compoziția	d_4^{20}	η	n
40 xilen + 60 clorbenzen	1,0058	0,00744	1,5184
63 exilen + 37 nitrobenzen	0,9987	0,00969	1,5262
31 petrol + 69 clorbenzen	1,0066	0,00758	1,5079

(toate datele cînt la 20°C).

Potrivit calculului, amestecul de xilen și nitrobenzen trebuia făcut în proporția 54 : 46, însă densitatea amestecului în proporțiile indicate este 1,022, ceea ce dovedește că la acest amestec volumul specific nu este mărime aditivă.

În tablou pe lîngă densitatea mai este indicată viscozitatea și indicele de refracție.

Lichidele folosite au coeficienții de dilatare diferiți de ai apei, de aceea amestecarea trebuie făcută la o temperatură bine determinată, în cazul



nostru 20°C. În graficul alăturat se indică variația densității amestecurilor în funcție de temperatură. Se vede că diferă de cea a apei, indicată de asemenea în grafic. De aceea, dacă se lucrează la alte temperaturi decît

cea indicată, amestecul trebuie corectat prin modificarea proporției de component ușor sau greu.

Din datele de mai sus rezultă că amestecul cel mai indicat este II, întrucât are vîscozitatea cea mai apropiată și indicele de refracție cel mai diferit de al apei.

Catedra de chimie fizică
Universitatea „V. Babeș”

ЦВЕТНЫЕ ЖИДКОСТИ 1-ОЙ ПЛОТНОСТИ, НЕ СМЕШИВАЮЩИЕСЯ С ВОДОЙ

(Резюме)

Получили цветные жидкости, плотность которых равна плотности воды, но не смешивающиеся с ней, образованные из органических соединений выгодно выбранных.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

LIQUIDES COLORÉS DE DENSITÉ 1 NON MISCIBLES À L'EAU

(Résumé)

Des liquides colorés, possédant la densité de l'eau, mais non miscibles avec celle-ci, peuvent être obtenus par mélange de produits organiques appropriés.

RELATIV LA DOZAREA SILICEI ÎN CUARȚITE

DE

I. CĂDARIU și Z. ANDREIU

(Comunicare prezentată la sesiunea științifică a Universităților din Cluj, 16 decembrie 1956).

Printre problemele ce interesează Laboratorul de analiză al Uzinelor „Carbochim” din Cluj, este și determinarea rapidă a silicei în cuarțite. Urgența determinării se pune în deosebi la recepționarea în fabrică a materialului. Urmărirea ei a fost cerută de uzine și ne-a fost transmisă prin Filiala Cluj a Academiei R.P.R..

Conținutul cuarțitei în SiO_2 depășind în genere 95%, determinarea componentului principal prin metode colorimetrice sau polarografice nu e convenabilă. Cea mai indicată metodă pare a fi, în principiu, dozarea gravimetrică prin atac direct al materialului cu acid fluorhidric, în prezența unui acid mineral puternic și greu volatil. Silicea se volatilizează ca SiF_4 și se determină prin diferență. Este de altfel metoda recomandată de normele oficiale din STAS 167—49. Din informațiile primite de la Uzină ar rezulta că metoda nu dă rezultate reproductibile și concludente, astfel că s-a recurs la fuziunea materialului cu carbonat alcalin și insolubilizarea consecutivă a silicei, adică la metoda obișnuită de dezagregare a silicaților insolubili. Evident, această metodă este mult prea înceată, mai ales dacă e vorba numai de determinarea componentului principal. Ne-am propus deci să verificăm aceste puncte și să stabilim care dintre metodele de lucru uzuale ar fi cea mai indicată.

Trebuie să observăm că aplicabilitatea metodei de atac direct a minereului cu HF depinde de ceilalți componenți, eventual prezenți în mici cantități, precum și de acidul mineral fix în a cărui prezență se face atacul. Dacă monstra cercetată nu ar conține, în afară de substanțe volatile (determinate global sub formă de pierdere la calcinare), decât R_2O_3 ($\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$, eventual TiO_2) — cum se întâmplă de obicei — atacul direct cu acid fluorhidric este indiscutabil cel mai bun procedeu, indiferent de acidul fix utilizat, căci după calcinare oxizii amintiți se regăsesc nealterați ca atare. Numai în cazul când materialul conține oxizi mult mai baziți, cum ar fi: MgO , CaO , Na_2O , K_2O , acești oxizi sînt transformați în săruri mai mult sau mai puțin stabile de către acidul fix întrebuițat, astfel încît rezidiul dat de ei sporește în greutate și pentru silicea volatilizată se găsesc valori prea mici. Chiar în acest caz metoda atacului direct este utilizabilă, dacă conținutul în oxizi alcalini sau alcalino-teroși este redus

(0,5%); la nevoie se adaugă o corecție la valoarea silicei găsite, echivalentă cu cantitatea de anion reținut de acești oxizi.

Ca acid fix, servind drept „martor” în dezagregarea cu HF, au fost propuși HNO_3 , H_2SO_4 și HClO_4 . Cel mai greu volatil este H_2SO_4 , care oferă în plus avantajul de a transforma oxizii alcalini sau alcalino-teroși în săruri bine definite; el prezintă inconvenientul de a fi mai puternic reținut de R_2O_3 , astfel că e nevoie de calcinat energetic pentru a elimina ultimele resturi de SO_3 . Acidul azotic este cel mai volatil dintre toți, iar azotații formați n-au stabilitate termică, transformându-se ușor în azotiți, iar apoi în alți produși, încât nu se poate aduce corecția corespunzătoare unui individ chimic definit; de aceea întrebuintarea lui ar părea cea mai puțin recomandabilă. Totuși din experiențele noastre am constatat că — probabil datorită prezenței lui R_2O_3 — oxizii alcalini sau alcalino-teroși nu rețin oxizi de azot, astfel că utilizarea HNO_3 prezintă chiar avantaje. Cît despre HClO_4 , el se comportă intermediar între H_2SO_4 și HNO_3 , din toate punctele de vedere.

Pentru verificarea punctelor de mai sus am făcut mai multe determinări pe o mostră de silice de laborator, conținând ceva R_2O_3 și CaO, care a fost analizată singură și după adausul unei cantități mici dar determinate de alcalii, sub forma de KCl (sau K_2SO_4). Ca acid fix s-a utilizat atât H_2SO_4 , cît și HNO_3 și HClO_4 , iar potasiul a fost redeterminat final și exprimat tot ca KCl (respectiv K_2SO_4). S-a calculat corecția ce trebuie adusă, din cauza transformării K_2O și CaO în sulfat, dar ea n-a fost înglobată în rezultatul total. Cîteva din rezultatele obținute figurează în tabelul 1.

Din acest tabel se vede imediat că pentru a obține rezultate bune corecția indicată în tabel trebuie înglobată atât în procentul de SiO_2 , cît și în rezultatul global. Că în cazul HNO_3 nu e nevoie de nici o corecție de asemenea rezultă destul de clar și în lumina celor de mai sus nu pare surprinzător. În fine, în cazul HClO_4 corecția de transformare a CaO în Cl_2Ca valorează abia 0,10%, astfel încît influențează prea puțin rezultatul global.

S-a trecut apoi la analiza unor mostre de cuarțită primite de la uzină. În tabelul 2 sînt redat rezultatele obținute cu mostra nr. 392.

TABELUL 1
Proba luată în lucru : 1,0000 g

Adaus alcalin g	Acid fix	P. C. %	SiO_2 %	Corec- ție %	R_2O_3 %	CaO %	Total fără corecție %	Alcalii regă- site final g
—	H_2SO_4	2,48	96,76	+0,14	0,74	0,10	100,08	—
KCl :0,0294	"	2,52	96,12	+0,62	0,67	0,10	99,41	KCl :0,0285
KCl :0,0121	"	2,57	96,42	+0,34	0,69	0,10	99,78	KCl :0,0141
K_2SO_4 :0,0240	"	2,60	96,76	+0,14	0,71	0,10	100,17	K_2SO_4 :0,0232
—	HNO_3	2,54	96,86	—	0,55	0,10	100,05	—
KCl :0,0137	"	2,66	96,81	—	0,57	0,10	100,14	KCl :0,0126
KCl :0,0354	"	2,38	96,94	—	0,56	0,10	99,98	KCl :0,0345
—	HClO_4	2,64	96,79	+0,10	0,58	0,10	100,09	—
KCl :0,0136	"	2,62	97,08	+0,10	0,52	0,10	100,32	KCl :0,0134
KCl :0,0252	"	2,48	97,07	+0,10	0,43	0,10	100,10	KCl :0,0241

TABELUL 2

Acid fix	P, C. %	SiO ₂ %	Corecție %	R ₂ O ₃ %	CaO %	Al ₂ O ₃ %	K ₂ O %	Na ₂ O %	Total fără corecție %
H ₂ SO ₄	0,29	95,29	+0,56	3,08	0,10	0,41	0,26	0,15	99,17
"	0,30	95,43	+0,58	3,05	0,10	0,41	0,23	0,18	99,29
"	0,51	95,32	+0,46	2,99	0,10	0,32	0,22	0,10	99,24
media	0,37	95,35	+0,52	3,04	0,10	0,38	0,24	0,14	99,24
HN0 ₃	0,38	96,88	—	2,49	0,10	0,22	0,19	0,03	100,07
"	0,37	96,72	—	2,54	0,10	0,19	0,17	0,02	99,92
"	0,40	96,92	—	2,55	0,10	0,21	0,18	0,03	100,18
media	0,38	96,84	—	2,53	0,10	0,21	0,18	0,03	100,06
HClO ₄	0,45	96,48	+0,29	2,90	0,10	0,27	0,16	0,11	100,20
"	0,34	96,26	+0,36	2,75	0,07	0,39	0,20	0,19	99,81
"	0,39	96,58	+0,23	2,90	0,10	0,20	0,15	0,05	100,17
media	0,39	96,44	+0,30	2,85	0,09	0,29	0,17	0,12	100,06

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Din tabel reiese imediat că în prezența HNO₃ și HClO₄ se obțin rezultate multumitoare și destul de concordante între ele. De fapt cu HClO₄ se obține un deficit mediu de 0,34% SiO₂, care coincide exact cu corecția corespunzătoare trecerii oxizilor alcalini (respectiv alcalino-terosi) în cloruri. Totuși nu e sigur că această corecție trebuie adoptată integral, întrucât atunci se depășește puțin totalul de 100%. În orice caz corecția este destul de mică și, după cât se vede, aproximativ egală cu conținutul în oxizii amintiți.

În cazul H₂SO₄ însă corecția nu e numai indispensabilă, dar și insuficientă, totalul rămânând inferior de 100%, chiar după includerea corecției. Pentru acest fapt n-am putut găsi deocamdată o explicație clară și indiscutabilă.

De asemenea, nu putem interpreta multumitor diferențele — nu prea mari, dar sistematice — constatate la determinarea R₂O₃ în prezența celor 3 acizi. În toate cazurile reziduiul de la volatilizarea silicei a fost reluat cu bisulfat de potasiu și apoi supus precipitării cu amoniac.

Din cele de mai sus se naște prezumția că dozarea silicei prin diferență — pe baza atacului direct cu HF, în prezența HNO₃ și HClO₄ — este perfect utilizabilă. Pentru a verifica această prezumție am făcut determinări paralele de silice prin dezagregare alcalină (cu insolubilizare consecutivă) și prin atac direct. Câteva rezultate obținute sînt trecute în tabelul 3 și se referă la o mostră luată de la „Carbochim”, din procesul de fabricație, în ziua de 22. II. 1954.

Se constată concordanța perfectă între metoda de dezagregare alcalină și atacul cu (HF+HNO₃), pe cînd în cazul utilizării (HF+H₂SO₄) se obțin din nou rezultate prea mici.

TABELUL 3

Dezagregare alcalină		HF + HNO ₃		HF + H ₂ SO ₄	
P. C. %	SiO ₂ %	P. C. %	SiO ₂ %	P. C. %	SiO ₂ %
2,42	94,84	2,37	94,94	2,31	94,51
2,43	94,98			2,25	94,41
				2,35	94,44

Pe baza experiențelor noastre se pot trage următoarele concluzii:

Cea mai indicată metodă rapidă de dozare a silicei din cuarțită rămîne atacul direct cu HF, de preferință în prezența HNO₃ sau HClO₄. Mici cantități de alcaline sau tero-acaline, eventual prezente, nu influențează sensibil precizia determinărilor. Numai în cazul unui material necorespunzător (sub 95% SiO₂) conținutul eventual în K₂O (Na₂O) sau CaO (MgO) ar putea aduce cu sine necesitatea unei corecții în plus la determinarea de SiO₂ (în prezența lui HClO₄), aproximativ egală chiar cu acest conținut alcalin. Este recomandabil ca la mostrele de calitate inferioară să se determine din cînd în cînd și conținutul în celelalte elemente componente. În general însă se poate afirma că atacul direct cu HF + HNO₃ dă rezultate corecte, așa că nu e nevoie să se recurgă la dezagregarea alcalină și la alte procedee incomode, care necesită un timp mai lung.

Cît despre modul de lucru recomandat în practică, el este cel obișnuit, indicat în cărțile clasice de chimie analitică. 1 g de material fin pulverizat se tratează într-un creuzet de platină cu 12—13 ml acid fluorhidric concentrat (40%) și cîteva picături de acid percloric (70%) sau 0,5 ml acid azotic concentrat, de puritate verificată în prealabil, se evaporă la sec pe baie de aer, de nisip sau electrică și se calcinează apoi la becul Mecker, pînă la greutate constantă. Se reia cu 0,5 ml HF și puțin HClO₄ sau HNO₃, și se repetă evaporarea și calcinarea, pînă ce greutatea reziduiului nu se mai schimbă de la o operație la alta. Diferența dă silicea volatilizată.

Catedra de chimie fizică
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Lunge-Berl, *Chemisch-technische Untersuchungsmethoden*. 7. Auflage II—1922, p. 965.
2. Torsten Kvist, C. 1938 II p. 4103.
3. N. O. Seidin și S. T. Baljuk, C. 1941, I p. 2692.
4. I. Cădăriu, *Ch. Zeitung*, 1944, nr. 1, p. 12.
5. STAS 167—49.
6. Biltz Heinrich u. Biltz Wilhelm, *Ausführung quantitativer Analysen*, 3 Auflage—1940.

О ДОЗИРОВКЕ СИЛИКАТА В КВАРЦИТАХ

(Резюме)

В этой работе показывается, что самым подходящим методом быстрой дозировки силиката из кварцитов очень богатых в SiO_2 (более 95 %) является непосредственное действие HF при наличии HClO_4 или HNO_3 . Малые количества щелочных или щелочно-земленных не влияют чувствительно на точность определений. Только когда содержание в этих элементах становится значительным, может быть необходимой коррекция из-за перехода оксидов в хлориды, хотя бы для перхлора. С азотной кислотой не надо никаких коррекций.

SUR LE DOSAGE DE LA SILICE DANS LES QUARTZITES

(Résumé)

Les auteurs considèrent que l'attaque directe par l' HF en présence du HNO_3 ou HClO_4 semble être la meilleure méthode de dosage rapide de la silice dans les quartzites à forte teneur (plus de 95%) de SiO_2 . De petites quantités d'éléments alcalins ou alcalino-terreux n'affectent pas la précision du dosage. Une légère correction, due à la conversion des oxydes en chlorures, peut s'imposer — en présence de l'acide perchlorique — seulement si le pourcentage de ces éléments augmente. Avec l'acide azotique aucune correction n'est nécessaire.

ASPECTE DIN TEORIA SUPRATENSIUNII HIDROGENULUI

DE

E. CHIFU ȘI L. STĂNESCU

Introducere

O problemă importantă a electrochimiei proceselor de electrod, și pînă azi în mică măsură rezolvată, este aceea a supratensiunii hidrogenului. Supratensiunea hidrogenului intervine în toate cazurile cînd are loc electroliza soluțiilor apoase și neapose cu degajare catodică de hidrogen, cît și în funcționarea unor pile electrice. Fără a se enumera toate cazurile posibile se amintește doar că uneori e avantajos să fie scoborîtă valoarea supratensiunii hidrogenului, ea necesitînd un consum suplimentar de energie electrică — de exemplu la prepararea electrolitică a hidrogenului; în alte cazuri, dimpotrivă, e nevoie de o supratensiune ridicată, de exemplu la reducerea catodică a unor substanțe. În plus, elucidarea mecanismului supratensiunii hidrogenului ar ușura cunoașterea altor procese de electrod.

Fenomenul supratensiunii apare atît la degajarea catodică a hidrogenului, cît și la trecerea lui ionică în soluție la anod. Ea reprezintă deplasarea potențialului unui electrod de hidrogen polarizat, față de potențialul reversibil de electrod, dat de formula lui Nernst :

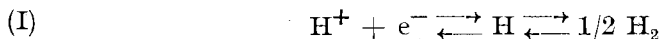
$$(1) \quad \epsilon_r = \epsilon_o + \frac{RT}{F} \ln [H^+]$$

dacă $p_{H_2} = 1 \text{ At}$, $\epsilon_o = 0$ potrivit convenției admise, iar celelalte mărimi au semnificațiile cunoscute. Dacă se notează cu ϵ potențialul electrodului polarizat și cu η supratensiunea, atunci :

$$(2) \quad \eta_c = \epsilon_r - \epsilon \text{ și } (2a) \quad \eta_a = \epsilon - \epsilon_r,$$

unde indicii c și a se referă la procesul catodic, respectiv anodic, iar supratensiunea se consideră pozitivă, deplasarea potențialului făcîndu-se în primul caz spre valori negative, iar în al doilea, spre valori pozitive [1, 2, 3, 4, 5].

Procesul global care se petrece la un electrod de hidrogen se poate scrie :



reacția de la stînga la dreapta indicînd procesul catodic, cea inversă, procesul anodic. La un electrod reversibil vitezele celor două procese sînt egale.

Cantitativ aceste viteze pot fi definite prin așa numitul „curent de schimb” ce reprezintă numărul de sarcini care, în unitatea de timp și pe unitatea de suprafață a electrodului, participă la procesele de mai sus [1,3]. La polarizarea electrodului, echilibrul se deplasează. Dacă se notează cu i_d curentul de descărcare și cu i_i curentul de ionizare, la echilibru avem :

$$(3) \quad i_d = i_i = i_o$$

unde i_o este curentul de schimb.

În cazul polarizării catodice, curentul măsurat exterior va fi :

$$(4) \quad i_c = i_d - i_i$$

iar la o polarizare suficient de avansată, $i_i \ll i_d$, deci :

$$(4a) \quad i_c \sim i_d. \text{ În mod analog, pentru polarizarea anodică :}$$

$$(5) \quad i_a = i_i - i_d \text{ și } (5a) \quad i_a \sim i_i.$$

În cele ce urmează ne vom referi doar la procesul catodic de degajare a hidrogenului. Acest proces poate fi descompus într-o succesiune de etape și anume [12] :

a. migrarea și difuzia ionilor de oxoniu OH_3^+ ,

b. deshidratarea și descărcarea ionilor, inclusiv adsorbția atomilor formați pe electrod,

c. combinarea atomilor de hidrogen cu formare de molecule în zona de adsorbție,

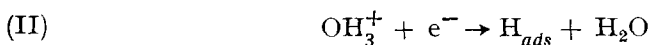
d. eliminarea moleculelor formate prin difuzie și prin formare de bule;

În această succesiune, etapa cea mai lentă va determina ordinul reacției globale și va necesita cea mai ridicată energie de activare. Această energie de activare e livrată sistemului sub formă de energie electrică. E cunoscut de altfel faptul că supratensiunea scade cu temperatura, coeficientul de temperatură valorind cca 2 mV/grad [1, 3]. Cercetătorii s-au străduit să dovedească care este etapa cea mai lentă și care deci cauzează supratensiunea ; ei s-au referit de obicei la determinarea ordinului reacției de electrod

Au fost studiate în special etapele b și c reprezentate schematic de ecuația I, care pot cauza supratensiuni de ordinul a 1 volt, celelalte etape dînd doar supratensiuni mult mai mici (de ordinul zecilor de mV).

Teoria descărcării lente

Se poate presupune că etapa b :



se desfășoară cu o viteză mică și necesită cea mai ridicată energie de activare [1,2,3,6]. Acest lucru poate fi pus în legătură cu faptul că în procesul de descărcare trebuie să se învingă forțele de legătură ale protonului cu molecula de apă, o măsură a acestor forțe fiind energia de hidratare ce reprezintă circa 280 Kcal/mol.

Această teorie denumită a „descăcării lente” a fost fundamentată (în forma sa inițială) de către Erdey-Grúz și Volmer și utilizează concluziile teoriei cinetice. Conform acesteia din urmă, vitezele celor 2 procese care se petrec pe electrodul de hidrogen pot fi scrise :

$$(6) \quad i_d = k_d [H^+] \exp \left[-\frac{\alpha F \epsilon}{RT} \right]$$

și

$$(7) \quad i_i = k_i \cdot \exp \left[\frac{(1 - \alpha) F \epsilon}{RT} \right]$$

unde α reprezintă fracțiunea din saltul de potențial de la limita electrod-soluție care împiedică descărcarea ionilor, iar $1 - \alpha$ fracțiunea care favorizează formarea lor. Se observă că energia de activare a acestor procese depinde de potențialul electrodului.

Iustețea ecuațiilor (6) și (7) se poate verifica și prin aceea că pe electrodul reversibil de hidrogen, conform ecuațiilor (3), (6) și (7) :

$$\epsilon_r = \frac{RT}{F} \ln \frac{k_d}{k_i} + \frac{RT}{F} \ln [H^+]$$

și dacă se notează $\epsilon_o = \frac{RT}{F} \ln \frac{k_d}{k_i}$ se regăsește ecuația (1) a lui Nernst

Pentru o polarizare catodică suficientă se găsește conform ecuațiilor (4a) și (6), lăsînd indicii la o parte :

$$(8) \quad i = k [H^+] \exp \left[-\frac{\alpha F \epsilon}{RT} \right]$$

și ținînd cont de (2) și (1) :

$$(9) \quad \eta = \text{const} - \frac{1 - \alpha}{\alpha} \cdot \frac{RT}{F} \ln [H^+] + \frac{RT}{\alpha F} \ln i.$$

Dacă $[H^+] = \text{const.}$, ecuația (9) se mai scrie :

$$(10) \quad \eta = a + 2,3 \frac{RT}{\alpha F} \lg i$$

și forma ei coincide cu a cunoscutei ecuații empirice a lui Tafel [8] :

$$(11) \quad \eta = a + b \lg i$$

verificată în toate cazurile experimentale în limite foarte largi ale densităților de curent. Astfel, pentru catodul de mercur, ea se aplică de la $i = 10^{-7} - 1 \text{ A. cm}^{-2}$. [1].

Iată câteva valori ale constantelor a şi b din ecuaţia (11), determinate experimental [1, 18] :

Tabel 1

Metal	Compoziţia soluţiei	a în volţi	b în volţi
Pb	SOH ₂ 1n	1,56	0,11
Tl	SOH ₂ 1,7n	1,55	0,14
Hg	ClH 1n	1,406	0,116
Cu	ClH 1n	0,8	0,115
Fe	ClH 1n	0,7	0,125
Ni	NaOH 0,1	0,64	0,10
W	ClH 1n	0,23	0,04
Pt netedă	NaOH 1n	0,31	0,097
Pt	ClH 5n	—	0,03

Se vede că în cele mai multe cazuri, la 293° K, b oscilează uşor în jurul valorii 0,12, ceea ce ar justifica a lui $\alpha = 0,5$ în ecuaţia (10).

Examinînd ecuaţia (11), se vede că pentru $i \rightarrow 0$, $\eta \rightarrow -\infty$ ceea ce nu are sens fizic. În acest caz trebuie ținut cont de faptul că nu se mai poate neglija curentul de ionizare, şi din ecuaţiile (4), (6), (7), (2) şi (3) rezultă :

$$(12) \quad i = i_0 \left\{ \exp \left[\frac{\alpha F \eta}{RT} \right] - \exp \left[- \frac{(1 - \alpha) F \eta}{RT} \right] \right\}$$

Dezvoltînd exponenţialele în serie şi reţinînd primii 2 termeni, obţinem :

$$(13) \quad \eta = \frac{RT}{F} \cdot \frac{i}{i_0}$$

Dependenţa liniară a supratensiunii de densitatea de curent pentru densităţi joase de curent a fost de asemenea confirmată experimental [1, 2, 3].

Teoria descărcării lente a fost ulterior completată de Frumchin [1], care ține cont de structura stratului dublu electric la limita de separaţie electrod-soluţie. El presupune că reacţia electrochimică nu se produce în întregul strat dublu, ci doar într-o zonă de grosime egală cu diametrul efectiv d al ionului ce se descarcă.

Dacă se notează cu ψ potenţialul la o distanţă egală cu d şi cu ϵ saltul total de potenţial, asupra ionului care se descarcă în „zona de reacţie” acţionează doar diferenţa $\epsilon - \psi$, după cum se vede din figura 1.

Concentrația ionilor în această zonă $[H^+]_s$ e dată de legea de distribuție a lui Boltzmann :

$$(14) \quad [H^+]_s = [H^+] \exp. \left[-\frac{F\epsilon}{RT} \right].$$

Ecuația (8) se va scrie atunci sub o nouă formă :

$$(15) \quad i = k' [H^+] \exp. \left[-\frac{F\psi + \alpha F(\epsilon - \psi)}{RT} \right]$$

și în mod analog ecuației (9) se obține :

$$(16) \quad \eta = \text{const} - \frac{RT}{F} \ln [H^+] + \\ + \frac{2RT}{F} \ln i + \psi$$

dacă punem $\alpha = 0,5$. Se vede că ecuația (16) diferă de (9) doar prin termenul ψ .

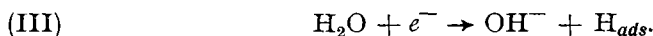
Ecuațiile (9) și (16) relevă dependența supratensiunii de concentrația ionilor de hidrogen din soluție : supratensiunea crește cu $2,3 \frac{RT}{F} \sim 58 \text{ mV}$ la temperatura ordinară, la creșterea pH-ului cu o unitate.

De altă parte, se știe că ψ este de forma :

$$\psi = \text{const} + \frac{RT}{F} \ln c$$

unde c e concentrația electrolitului. Se vede că prin adăugarea unei sări neutre, dacă crește concentrația electrolitului de 10 ori, supratensiunea se mărește cu cca 58 mV. În cazul soluțiilor de acizi tari puri se constată că supratensiunea nu depinde de pH. Acest lucru se poate explica simplu pe baza ecuației (16), deoarece concentrația ionilor de hidrogen coincide cu concentrația totală a electrolitului. Toate aceste considerații sînt valabile pentru soluții acide. Ele au fost verificate în multe cazuri [1,3,6,15,18].

Pentru a explica variația supratensiunii cu pH-ul și compoziția soluției în cazul soluțiilor alcaline, se poate presupune că la procesul de descărcare participă molecule de apă după schema :



Acest lucru pare posibil, deoarece în soluții alcaline concentrația ionilor de hidrogen e prea mică pentru a putea asigura desfășurarea normală a procesului de electroliză. În acest caz viteza reacției catodice va fi :

$$(17) \quad i = k'' [H_2O] \exp. \left[-\frac{\alpha F(\epsilon - \psi)}{RT} \right]$$

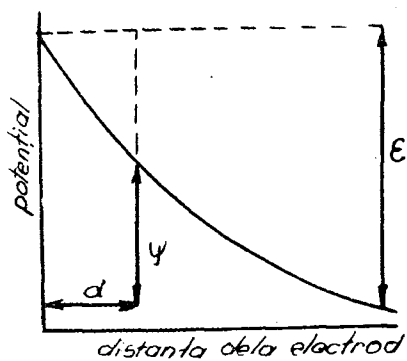


fig. 1

iar valoarea supratensiunii va fi dată de expresia :

$$(18) \quad \eta = \text{const} - \frac{RT}{F} \ln [\text{OH}^-] + \frac{2RT}{F} \ln i - \psi.$$

Ecuatia (18) arată faptul interesant, constatat, de ex. pentru electrodul de mercur, că la creşterea pH-ului cu o unitate pentru soluţii de baze pure, supratensiunea scade cu cca 116 mV [1].

Ecuatiile (16) şi (18) permit să se tragă concluzii asupra felului cum influenţează adsorbţia substanţelor superficial active supratensiunea hidrogenului. Adsorbţia ionilor superficial activi va deplasa valoarea lui ψ şi anume : cationii spre valori pozitive, anionii invers. Astfel anionii superficial activi scad supratensiunea, deoarece ψ , devenind mai negativ, creşte concentraţia ionilor de hidrogen în zona de reacţie şi totodată densitatea de curent. Cationii vor avea un efect contrar. Aceasta e situaţia în soluţii acide. Pentru soluţiile alcaline, deoarece ψ are semnul schimbat în ecuaţia (18), situaţia se inversează. Adsorbţia moleculelor organice neîncărcate măreşte în general supratensiunea. Explicaţia constă în aceea că stratul de adsorbţie îngreunează descărcarea liberă a ionilor. Şi aceste concluzii sînt în mare parte verificate experimental [1, 20].

O teorie completă a „descărcării lente” ar trebui însă să explice motivele pentru care se ia $\alpha = 0,5$ în ecuaţiile de mai sus.

Intrepretarea acestui fapt s-ar putea face pe baza reprezentării curbelor de potenţial, a ionului (a) şi atomului adsorbit (b) (fig. 2). În grafic E este energia potenţială, iar x distanţa (de la electrod).

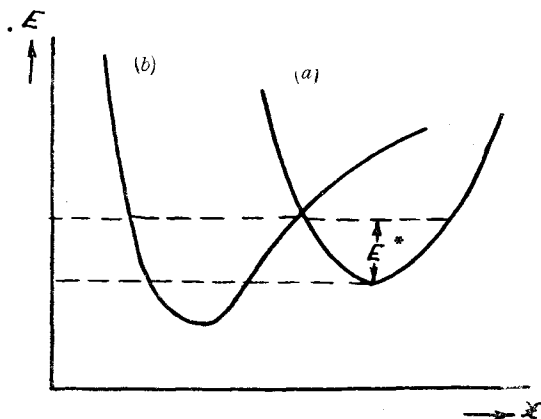


fig. 2.

Această metodă este capabilă să explice calitativ mersul fenomenului, cum ar fi : existenţa unei energii de activare E^* pentru descărcare, variaţia acestei energii în funcţie de potenţialul electrodului (prin deplasarea curbei de potenţial a ionului), variaţia nivelului energetic al atomului adsorbit

(prin deplasarea curbei de potențial a atomului). Se poate demonstra că doar la o înclinare egală a celor două curbe de potențial în punctul de intersecție, $\alpha = 0,5$ [1].

Metoda nu este însă suficient de precisă pentru a trage concluzii asupra valorii lui α . Astfel, dacă se reprezintă curbele de potențial cu ajutorul ecuației lui Morse, se găsește pentru catodul de mercur $\alpha = 0,98$, iar pentru Ni $\alpha = 0,7$ [7]. În afară de aceasta „constanta α ” depinde și de intensitatea curentului de polarizare, deoarece, la potențiale diferite, intersecția curbelor de potențial va avea loc sub unghiuri diferite (după cum s-ar putea constata din figura 2).

Ceva mai mult, această teorie nu dă nici un criteriu care să arate că pe diferiți catozi α poate varia. Ori, din valorile experimentale ale lui b (vezi tab. 1), se calculează pentru catodul de wolfram în HCl ln, $\alpha = 1,5$, pentru cel de platină în HCl 5 n, $\alpha = 2$. De asemenea, la densități joase de curent se calculează valori anormal de mari pentru α și în cazul catozilor din pulberi metalice presate, cum ar fi: Ni, Co, aliaje Cu-Zn, Ni-Fe-Mo (ultimul sinterizat) [9].

În ceea ce privește variația supratensiunii cu pH-ul, prevăzută de teorie, ea nu se constată experimental totdeauna [18, 17]. De exemplu, pentru platină se poate spune că supratensiunea ori nu depinde de pH, ori că această dependență se manifestă extrem de slab; de asemenea, din acest punct de vedere nici catodul de nichel nu confirmă teoria descărcării lente.

La concluzii asemănătoare celor date de „teoria descărcării lente” se poate ajunge și pe baza „teoriei vitezelor absolute de reacție”, fundamentată de Eyring. Aceasta dă pentru constanta de viteză a reacției expresia [2]:

$$(19) \quad K = \frac{kT}{h} \exp. \left[-\frac{\Delta F^*}{RT} \right]$$

unde k e constanta lui Boltzmann, h constanta lui Plank, iar ΔF^* este energia liberă de activare, fiind o măsură a înălțimii barierei de potențial, caracteristică reacției date.

Dacă admitem că, în prezența cîmpului electrodului, energia liberă de activare pentru un mol de particule care reacționează scade cu $\alpha F\eta$, atunci „viteza specifică” de reacție se poate scrie:

$$(20) \quad \frac{i}{e} = K \cdot c = c \frac{kT}{h} \exp. \left[-\frac{\Delta F^* - \alpha F \eta}{RT} \right]$$

unde e este sarcina elementară, iar c concentrația particulelor care reacționează, dacă reacția e de ordinul I. Se observă că ecuația (20) nu diferă esențial de ecuația (8). De aici se obține pentru supratensiune expresia:

$$(21) \quad \eta = \frac{\Delta F^*}{\alpha F} - \frac{RT}{\alpha F} \ln \left[e \cdot c \frac{kT}{h} \right] + \frac{RT}{\alpha F} \ln i$$

care e o ecuație tip Tafel [11].

Teoria aceasta, denumită şi „cuantică”, presupune că reacţia de electrod are loc prin „descărcarea” moleculelor de apă, după schema :



Tocmai admiterea acestui mecanism permite aprecierea lui ΔF^* . Se ştie că :

$$(22) \quad \Delta F^* = \Delta H^* - T \Delta S^*$$

unde ΔH^* e căldura de activare a supratensiunii şi poate fi asimilată cu efectul caloric al reacţiei (IV), iar ΔS^* entropia de activare. Înlocuind valoarea lui ΔF^* din (22) în (20), se obţine :

$$(23) \quad i = B \exp. \left[-\frac{\Delta H^*}{RT} + \frac{\alpha F \eta}{RT} \right]$$

unde

$$B = ec \frac{kT}{h} \cdot \exp. \left[\frac{\Delta S^*}{R} \right].$$

Din valorile experimentale ale lui η şi i rezultă că B variază în raportul de 1: $4 \cdot 10^4$. În timp ce concentraţia ionilor de hidrogen variază în raportul 1: 10^{13} , astfel că B se poate considera aproximativ constant. De aici rezultă că trebuie să fie constantă şi concentraţia particulelor care reacţionează ; aceste particule nu pot fi decât moleculele de apă [2].

Deoarece energiile de activare ale supratensiunii sînt cuprinse între 10—20 Kcal [3], aceasta e în acord cu presupunerile teoriei „cuantice”, dacă ţinem cont că efectul caloric al reacţiei (IV) e 13,7 Kcal.

Această teorie nu explică însă dependenţa supratensiunii de pH şi compoziţia soluţiei. Frumchin a arătat că ipoteza descărcării moleculelor de apă duce la independenţa potenţialului de electrod de pH şi nu a supratensiunii. În urma repetatelor critici, teoria „cuantică” s-a transformat treptat într-una care se deosebeşte foarte puţin de teoriile anterioare ale „descărcării lente” [1].

„Descărcarea lentă” poate fi interpretată şi pe baza reprezentărilor mecanicii ondulatorie [3]. Între electronii din metal şi ionii de hidrogen care se apropie de electrod există o oarecare barieră energetică, care, datorită unui „efect de tunel”, poate fi străbătută chiar de electronii ce nu posedă energia maximului barierei. Curentul ce se stabileşte la un potenţial de electrod dat se determină prin integrarea probabilităţilor de trecere a electronului, de la un nivel energetic din metal, dat de statistica Fermi—Dirac, la un acelaşi nivel energetic din ion, integrarea efectuîndu-se pentru toate nivelurile neocupate de electroni, iar repartitia acestor niveluri fiind dată de statistică lui Maxwell—Boltzmann. Se ajunge, astfel, la o ecuaţie de tipul (10), unde $0 < \alpha < 1$. Concluziile care rezultă din aplicarea mecanicii ondulatorie nu diferă esenţial de cele care au fost deja arătate şi nu reuşesc să elucideze punctele slabe ale teoriei „descărcării lente”.

Alte teorii

Tafel [8] a susținut primul că etapa c, reprezentată de ecuația



e cea mai lentă și este cauza supratensiunii. Pe suprafața electrodului apare o cantitate de hidrogen atomic în exces față de cea corespunzătoare echilibrului



Ia naștere o concentrație staționară de hidrogen atomic, care crește odată cu densitatea de curent; aceasta cauzează deplasarea potențialului spre valori negative.

■ Potențialul reversibil al electrodului de hidrogen atomic se poate scrie :

$$(24) \quad \epsilon_{Hr} = \epsilon_{Ho} + \frac{RT}{F} \ln \frac{[H^+]}{p}$$

unde $\epsilon_{Ho} = -2,096 \text{ V}$, iar p e presiunea hidrogenului atomic. Dacă se consideră presiunea p proporțională cu concentrația hidrogenului atomic adsorbit pe suprafața electrodei $[H]_r$, cu alte cuvinte dacă se ține cont doar de porțiunea incipientă a izotermei de adsorbție, ecuație (24) capătă forma :

$$(25) \quad \epsilon'_{Hr} = \epsilon'_{Ho} + \frac{RT}{F} \ln \frac{[H^+]}{[H]_r}$$

Dacă se notează cu $[H]$ concentrația superficială a hidrogenului atomic în cazul electrodului polarizat, conform ecuației (2) :

$$(26) \quad \eta = \frac{RT}{F} \ln \frac{[H]}{[H]_r}$$

Curentul ce trece prin electrod va fi dat de :

$$(27) \quad i = k [H]^2$$

deoarece reacția (V) este de ordinul II și se presupune neglijabilă viteza reacției inverse. Înlocuind valoarea $[H]$ din (27) în (26), obținem :

$$(28), \quad \eta = -\frac{RT}{2F} \ln k - \frac{RT}{F} \ln [H]_r + \frac{RT}{2F} \ln i$$

analoagă ecuației (11), cu valoarea lui $b = 2,3 \frac{RT}{2F} \sim 0,29 \text{ V}$.

Se poate arăta că și în cadrul acestei teorii se obține o dependență liniară a supratensiunii la densități mici de curent :

$$(29) \quad \eta = \frac{RT}{2F} \cdot \frac{i}{i_0}$$

Se vede însă că ecuația (29) diferă de (13).

Deși valoarea experimentală a lui b în majoritatea cazurilor (vezi tabelul 1) e de cca. 4 ori mai mare decât cea prevăzută de această teorie denumită a „combinării lente”, există câteva fapte experimentale care pledează totuși în favoarea ei.

Există astfel un paralelism între activitatea catalitică a metalelor pentru reacția $2\text{H} \rightarrow \text{H}_2$ și scăderea supratensiunii pe aceste metale [1, 2, 3, 4, 8]. Cercetări mai noi privitoare la transformarea parahidrogenului în ortohidrogen, care se realizează prin intermediul atomilor de hidrogen, duc la aceleași concluzii. Anume, metalele cu supratensiunea hidrogenului coborâtă catalizează bine reacția amintită, ceea ce se vede de pe graficul 3, unde v e viteza de transformare în milimoli/minut, iar i densitatea de curent în A/cm^2 , la o supratensiune constantă $\eta = 0,3\text{ V}$. [9].

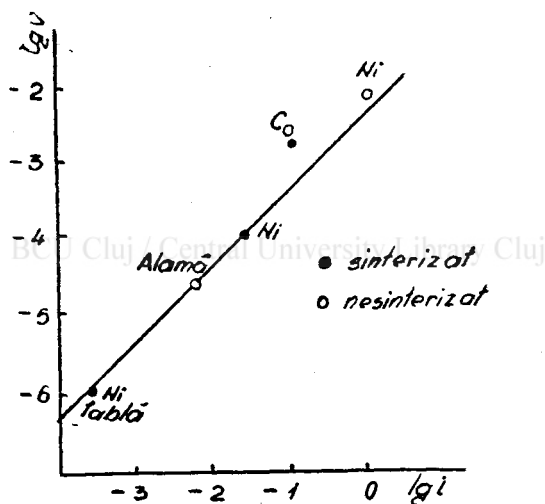


fig. 3.

Trebuie amintit de asemenea că există încercări de a pune în acord valoarea coeficientului b cu experiența, ținând cont de neomogenitatea catalitică a suprafeței electrodului [1]. Acest lucru nu este aplicabil însă, în nici un caz, catodului de mercur, care, fiind lichid, are o suprafață ideal de netedă.

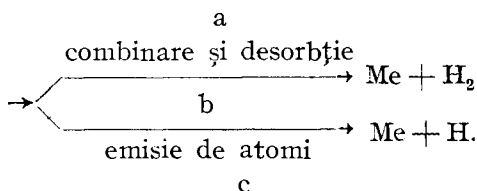
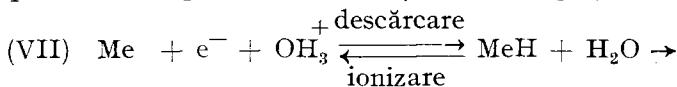
Această teorie nu reușește să explice dependența supratensiunii de pH și compoziția soluției.

Este probabil însă că mecanismul supratensiunii, indicat de teoria „combinării lente”, se aplică electrozilor cu activitate catalitică mare și numai la densități joase de curent [9].

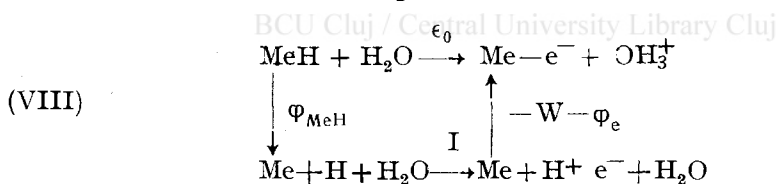
O lipsă esențială a acestei teorii este că nu ține cont de energia legăturii Me-H [10]. Generalizarea concluziilor ei pentru toți catozii ar duce la rezultatul că pe catozii cu supratensiune ridicată concentrația hidrogenului atomic trebuie să fie mult mai mare decât pe cei cu supratensiune scăzută.

Acest fapt e în contradicție flagrantă cu determinările experimentale, de exemplu cu cele referitoare la curbele de încărcare, care au stabilit contrariul [1].

O teorie care ia în considerare energia de adsorbție a hidrogenului atomic pe metal, denumită și teoria „de adsorbție”, a fost fundamentată de Kobozev și Nekrasov [11]. Procesul de degajare catodică a hidrogenului este prezentat drept următorul lanț de etape [10]:



Dacă etapa a este de echilibru, potențialul catodului polarizat este egal cu potențialul chimic al atomilor de hidrogen adsorbiți. Pentru aceasta se analizează următorul proces ciclic:



unde φ_{MeH} e energia liberă a legăturii Me—H, I energia liberă de ionizare a atomului, W energia liberă de hidratare a protonului, φ_e e lucrul de extracție a electronului din metal, iar ϵ_0 energia liberă a trecerii atomului de hidrogen adsorbit, de la catod în stratul dublu electric. După Kobozev cauza supratensiunii ar fi trecerea intensă a atomilor de hidrogen de pe catod în stratul dublu, sub forma de ioni OH_3^+ .

Dacă toate mărimile de mai sus sînt în stare standard și se exprimă în electroni-volți, ϵ_0 este numeric egal cu potențialul electric standard al atomilor de hidrogen adsorbiți. Pe de altă parte, potențialul chimic al atomilor de hidrogen adsorbiți este:

$$(30) \quad \mu = \mu_0 + RT \ln [\text{H}]^n$$

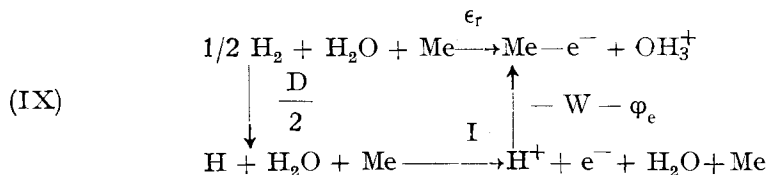
unde n este un număr pozitiv legat de existența forțelor de repulsie dintre atomi; de obicei $n = 2$.

Se poate scrie atunci:

$$(31) \quad \epsilon = -W - \varphi_e + I + \varphi_{\text{MeH}} + nRT \ln \frac{d[\text{H}^+]}{[\text{H}]}$$

unde $\frac{[H]}{d}$ e concentraţia corespunzătoare în volum a hidrogenului atomic superficial, dacă d e diametrul atomului de hidrogen.

Pentru a deduce potenţialul reversibil de electrod se consideră un proces ciclic asemănător lui (VIII):



unde $D/2$ e energia liberă de disociere pentru o jumătate de moleculă de hidrogen.

Din ciclul (IX) rezultă:

$$(32) \quad \epsilon_r = -W - \varphi_e + I + \frac{D}{2} + RT \ln [H^+].$$

deoarece totodată în ecuaţia (30) $n = 1$, gazul fiind de data aceasta „ideal”. Conform ecuaţiei (2) se obţine:

$$(33) \quad \eta = \frac{D}{2} - \varphi_{MeH} + nRT \ln \frac{[H]}{d}.$$

Deoarece H depinde de asemenea de φ_{MeH} , ecuaţia (33) nu permite să se determine nemijlocit dependenţa supratensiunii de energia legăturii $Me - H$ [1]. Se poate presupune atunci că odată cu creşterea valorii φ_{MeH} , capacitatea de reacţie a hidrogenului adsorbit se micşorează.

Se admite deci pentru constanta k din ecuaţia (27) forma:

$$(34) \quad k = \text{const. exp.} \left[-\frac{\varphi_{MeH}}{mRT} \right]$$

unde $m \geq 1$. Acest coeficient este un factor de corecţie, a cărui introducere ar arăta că pentru „evaporarea” atomului de hidrogen nu este necesar totdeauna ca energia sa să depăşească valoarea φ_{MaH} .

Introducînd valoarea lui k din ecuaţia (34) în (27):

$$(35) \quad i = \text{const. exp.} \left[-\frac{\varphi_{MeH}}{mRT} \right] \cdot [H]^2$$

şi înlocuind valoarea $[H]$ din ecuaţia (35) în (33) se obţine:

$$(36) \quad \eta = \text{const.} + \frac{D}{2} - \left[1 - \frac{n}{2m} \right] \varphi_{MeH}$$

În figura 4 se redau valorile supratensiunii (costanta „a”) în funcţia de energia legăturii $Me-H$ pentru o serie de metale. Se vede că dependenţa lineară indicată de ecuaţia (36) se constată: supratensiunea scade odată cu creşterea valorii φ_{MeH} .

Această regulă se verifică în tot materialul experimental și, alături de ecuația empirică a lui Tafel, este cea mai generală lege din domeniul supratensiunii hidrogenului [11,6].

Se pare că o relația de forma,

$$\eta = \text{const.} - \varphi_{\text{MeH}}$$

se poate obține și în teoria „descărcării lente”, după cum propune Frumchin [6], considerînd suprafața metalică liberă ca o bază, iar cea acoperită cu hidrogen adsorbit ca un acid. Se poate aplica apoi acestui sistem teoria lui

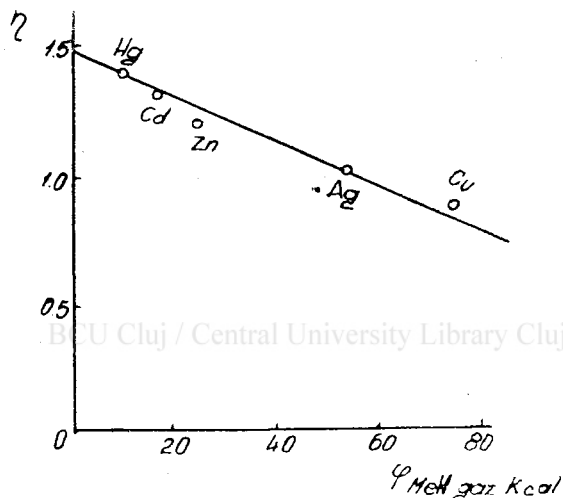


Fig. 4

Brönstedt. După cum atrage însă atenția Poltorok [7], Frumchin renunță în acest caz la ipoteza de bază a teoriei descărcării lente, admitînd existența echilibrului între ionii de hidrogen din soluție și atomii adsorbiți de electrod.

Conform schemei (VII), în teoria „de adsorbție” se admite că eliminarea hidrogenului atomic de pe suprafața electrodului se face în general pe două căi: prin formare de molecule sau prin emisie de atomi în soluție. Viteza celor două procese se exprimă în funcție de energia legăturii Me — H.

Dacă emisia atomilor de hidrogen de pe suprafața electrodului se asimilează cu fenomenul de vaporizare, potrivit teoriei cinetice viteza de emisie va fi:

$$(37) \quad i_{em} = \nu [\text{H}] \exp. \left[-\frac{\varphi_{\text{MeH}}}{RT} \right]$$

unde ν e așa numitul factor de frecvență, cuprins între 10^{-11} — 10^{-13} s^{-1} . Ecuația (37) arată că, la o valoare suficient de mică a energiei de legătură Me — H, „curentul de emisie” poate fi destul de ridicat. Kobozew [13]

presupune că mărimea φ_{MeH} nu poate depăşi niciodată energia legăturii din hidrura volatilă respectivă, de exemplu pentru mercur 8–10 Kcal (conform datelor spectroscopice). În felul acesta, supratensiunea pe catozii din „grupa limită” cu supratensiune ridicată (Hg, Zn, Cd ş.a.) s-ar explica prin mecanismul de mai sus, denumit şi „desorbţie de emisie”.

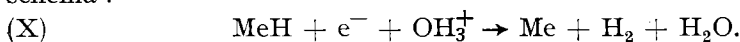
Se vede că, înlocuind valoarea $[H]$ din ecuaţia (37) în ecuaţia (33), se obţine :

$$(38) \quad \eta = \frac{D}{2} + nRT \ln v + nRT \ln i_{em}$$

şi ecuaţia (38) este de asemenea de tip Tafel.

Pe baza experienţelor efectuate de Kobozev şi Nekrasov [11] nu se pot trage concluzii certe cu privire la existenţa unor curenţi de emisie apreciabili, care să verifice ecuaţia (38). Aceste experienţe au constatat în urmărirea gradului de reducere a unei suspensii de WO_3 , aşezată în spaţiul catodic, în condiţii în care nu era exclusă posibilitatea reducerii prin electronii catodici. Lucrări mai noi par a pleda totuşi în favoarea existenţei acestor curenţi [14].

În teoria „de adsorbţie” se examinează şi posibilitatea formării moleculelor de hidrogen, care apoi se desorb de pe suprafaţa electrodului. Formarea moleculelor poate avea loc pe două căi [13]: prin molarizare simplă (după schema (V)) şi prin aşa numita „combinare electrochimică”, după schema :



Pentru curentul „de combinare”, în cazul molarizării simple, se poate scrie :

$$(39) \quad i_{\text{comb}} = \text{const.} [H]^2 \exp. \left[-\beta \frac{\varphi_{\text{MeH}}}{RT} \right],$$

unde β reprezintă fracţiunea din energia legăturii Me—H, pe care trebuie s-o învingă atomul, pentru a ieşi din groapa de potenţial, β fiind cuprind între 0 şi 1.

În cazul „combinării electrochimice” :

$$(40) \quad i_{el} = 2 \alpha_H \cdot i,$$

unde α_H e gradul de acoperire a suprafeţei, iar i curentul de polarizare. Dacă $\alpha_H = 0,5$, $i_{el} = i$, ceea ce corespunde cazului cînd suprafaţa electrodului este pe jumătate acoperită cu atomi de hidrogen.

Ținînd cont de faptul că cele trei mecanisme enumerate se pot eventual şi suprapune pe un acelaşi catod, trebuie să existe un criteriu care să determine, care mecanism e preponderent şi asigură trecerea unui curent de intensitate dată. Încă în prima lor lucrare [11], Kobozev şi Nekrasov au arătat că acest criteriu este chiar valoarea φ_{MeH} . Pentru aceasta, ei calculează „durata de existenţă” pe suprafaţa catodei, a atomilor de hidrogen adsorbiţi (τ_a), intervalul de timp dintre formarea unui atom adsorbit şi ciocnirea lui cu alt atom adsorbit (τ_c) şi timpul dintre des-

cărcarea unui ion și ciocnirea lui cu un atom adsorbit (τ_c). Aceste mărimi corespund celor trei mecanisme enumerate. Ei constată că pînă la o anumită valoare a lui φ_{MeH} , și anume cca 8 Kcal, $\tau_a \ll \tau_c$, încît practic toți atomi se „evaporă” înainte de a fi avut timp să se ciocnească. Începînd cu φ_{MeH} , ~ 10 Kcal, τ_a e comparabil cu τ_c . Pentru $\varphi_{\text{MeH}} > 15$ Kcal, alături de mecanismul combinării simple, începe să joace rol din ce în ce mai dominant combinarea electrochimică, în special pentru grade mari de acoperire a suprafeței (cu atomi adsorbiți).

Din cele de mai sus rezultă că teoria „de adsorbție” încearcă să cuprindă dintr-un punct de vedere unitar fenomenul supratensiunii hidrogenului pe catozi diferiți.

Deficiența fundamentală a acestei teorii este că nu ține cont de compoziția soluției. Tocmai datorită acestui fapt calculele pentru constanta „a” a ecuației lui Tafel din energiile φ_{MeH} , care prevăd existența unei limite egale cu 1,5—1,6 V, nu sînt confirmate experimental [6]. Astfel, catodul de mercur pus în diferite soluții arată valori ale lui „a” cuprinse între 1,79—1,89 V.

S-a încercat, totuși, ținîndu-se cont de caracterul dipolar al legăturii Me—H, să se explice dependența supratensiunii de pH și în cadrul acelei teorii; de asemenea, influența substanțelor capilar-active, printr-o „cataliză negativă” a reacției de combinare. Aceste efecte nu pot fi însă redacte cantitativ.

De asemenea, referitor la valoarea curenților de emisie (vezi ecuația (37)), dacă se admit pentru φ_{MeH} valori mai ridicate decît cele indicate de Kobozev — ceea ce nu este exclus — [6], curenții de emisie pot fi neglijabili. În adevăr, este puțin probabil ca energia legăturii Me-H, pentru o hidrură de mercur lichidă, să coincidă cu φ_{MeH} pentru atomii de hidrogen adsorbiți pe suprafața mercurului, cum presupune Kobozev.

Frumchin atrage atenția în legătură cu procesul ciclic (VIII), imaginat de autorii teoriei de adsorbție, că nu ar fi permis să se tragă concluzii referitoare la energia liberă în cadrul primului principiu al termodinamicii [6,7]. De fapt, poate fi imaginat un proces ciclic (tip Haber), în care să intervină energiile libere, cu limitarea ca întregul proces să fie reversibil, ceea ce nu se poate admite în cazul supratensiunii.

Pe de altă parte, premisele lui Kobozev sînt incompatibile între ele, admitîndu-se, simultan, în ecuația (30), dependența patritică a activității termodinamice a hidrogenului adsorbit de concentrație, iar în ecuația (37), proporționalitatea curenților de emisie cu puterea întîia a aceleiași mărimi. În realitate Kobozev ia o astfel de valoare pentru n în ecuația (30), pentru a obține o concordanță bună cu ecuația lui Tafel (coeficientul b , vezi ecuația (38)) [6].

În plus, în această teorie intervine coeficientul arbitrar β , (vezi ecuația (39)); dacă acestuia i se dau valori potrivite, se capătă concordanța cu datele experimentale. De exemplu, în cazul catozilor cu φ_{MeH} mare (Pt) pentru $\beta = 0,5$, $i_{\text{comb}} = 0,5 \cdot 10^{-8}$ A/cm², iar pentru $\beta = 0,33$, $i_{\text{comb}} =$

$= 3,10^{-3} \text{ A/cm}^2$, ceea ce arată influența foarte puternică a coeficientului β pentru viteza de combinare [13]. Admiterea anumitor valori pentru β nu este încă suficient de justificată.

Dezvoltînd teoria lui Kobozev și Nekrasov, Hickling și Salt deduc o relație analoagă cu formula lui Tafel [2,16] :

$$(41) \quad \eta = a + n \frac{RT}{2F} \ln i.$$

Ecuția (41) se deosebește de cea a lui Tafel prin coeficientul n , care este chiar cunoscutul exponent din izoterma de adsorbție a lui Ostwald-Freundlich, fiind cuprins de obicei între 1 și 5.

Deoarece în izoterma amintită acest coeficient e legat de natura relației dintre adsorbent și adsorbat, ecuația (41) reușește să descrie și dependența supratensiunii de natura electrodului. Totuși, concluziile ce ar decurge din această ecuație nu trebuie supraapreciate. Bockris, efectuînd anumite calcule pe baza izotermelor de adsorbție și a ecuației (41), ajunge la concluzia că pentru concentrația hidrogenului atomic pe suprafața catodului trebuie admisă o valoare neverosimil de mică (cca 10^{-4} atomi/cm²) pentru supratensiuni măsurabile [16].

Concluzii

1. Din scurta trecere în revistă a celor mai importante teorii ale supratensiunii hidrogenului, se vede că, pînă azi, nu există nici una care să cuprindă toți factorii care determină acest fenomen.

Astfel, teoria „descărcării lente”, cu toate încercările făcute, nu reușește să descrie satisfăcător dependența supratensiunii de materialul electrodului. În teoriile care admit drept stadiu lent eliminarea hidrogenului de pe suprafața electrodului, nu se poate ține seama în mod suficient de dependența observată experimental dintre supratensiune și compoziția soluției.

În plus, toate teoriile examinate utilizează coeficienți arbitrari (α, β , etc.), a căror valoare n-a putut fi fundamentată îndeajuns teoretic. Autorii admit de obicei astfel de valori ale coeficienților amintiți, încît să obțină o bună concordanță cu experiența.

2. După cum s-a arătat, toți cercetătorii caută să ajungă la o ecuație de tip Tafel, care redă variația logaritmică a supratensiunii cu densitatea de curent. Faptul că în toate teoriile se obține o astfel de dependență nu este decît o urmare a premizelor acestor teorii și anume : utilizarea fie a ecuației de stare a gazelor, fie a ecuației de tip Arrhenius pentru energia de activare. De aceea regăsirea ecuației Tafel ar putea constitui un simplu rezultat formal. Acest rezultat nu elucidează esența supratensiunii.

3. Admiterea unei anumite etape lente coincide, de fapt, cu stabilirea ordinului reacției de electrod.

Considerăm că acest criteriu este insuficient, deoarece nu se accentuează astfel îndestul asupra cauzei reale a supratensiunii și anume : ireversibilitatea fenomenului. Existența unei energii de activare ridicată

n-ar trebui să implice neapărat existența supratensiunii, deoarece procesul de electrod ar putea fi în principiu perfect reversibil și surplusul de energie electrică cheltuit s-ar putea recăpăta într-o formă electromotric activă. Adeverata cauză a supratensiunii este ireversibilitatea fenomenului, faptul că, cel puțin parțial, energia electrică se transformă în căldură. Cercetătorii admit în mod tacit că etapa lentă este și cea ireversibilă, fapt ce nu e dovedit în mod categoric pînă azi.

4. Independent de justetea ecuațiilor amintite, materialul experimental, și anume: influența pH-ului, capacitatea stratului dublu electric în curent alternativ, valoarea coeficientului b din acuația lui Tafel, viteza reducerilor catodice, natura solventului, etc. [15, 18, 1, 6, 21], pledează în favoarea împărțirii catozilor în două grupe:

a. catozi cu supratensiune ridicată: Hg, Pb, Cd ș. a.,

b. catozi cu supratensiune joasă: Pt, Ni, Fe, Au ș. a.

Pentru grupa a se poate admite (mai ales în cazul Hg) că stadiul lent este cel de descărcare; în grupa b, stadiile de eliminare a hidrogenului.

Aducem mulțumiri tovarășului prof. I. Cădariu pentru îndrumările pe care ni le-a dat la elaborarea acestei lucrări.

Catedra de chimie fizică
Universitatea „V. Babeș”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BIBLIOGRAFIE

1. A. N. Frumchin, V. S. Bagoțki, Z. A. Iofa, B. N. Kabanov. *Cinetica proceselor electrolice*, E. E. S. București, 1954, p. 115–187.
2. N. A. Izgarișev, *Teoreticescacia electrohimiia*, Moscova, 1951, p. 292–328.
3. S. Glasstone, *Vvedenie v electrohimiia*, Moscova, 1951, p. 563–623.
4. R. Kreermann, Rob. Müller, *Elektromotrische Kräfte*. Leipzig, 1931, .II, p. 98–136.
5. G. Grubbe; *Grundlagen der theoretischen Elektrochemie*. Dresden-Leipzig, 1930, p. 127–176.
6. Frumchin, Iofa, Bagoțki; *J. F. H.* 1952, nr. 12, p. 1854–1869.
7. Poltorak; *J. F. H.*, 1954, nr. 10, p. 1845–1854.
8. Tafel; *Z. phys. Chem.* 1905, vol. 50, p. 641–713.
9. Kremer, Kerber; *Z. El.* 1953, nr. 8, p. 757–161.
10. Kobozev; *J. F. H.* 1952, nr. 1, p. 112–135.
11. Kobozev, Nekrasov; *Z. El.* 1930, p. 529–544.
12. Knorr; *Z. El.*, 1955, nr. 7/8, p. 647 și urm.
13. Kobozev; *J. F. H.* 1952, nr. 3, p. 438–450.
14. Poltorak; *J. F. H.* 1955, nr. 4, p. 599–607.
15. Antropov; *J. F. H.* 1952, nr. 11, p. 1688–1693.
16. Fischer, Heiling; *Z. El.* 1950, nr. 3, p. 184–190.
17. Lucovțev, Levina; *J. F. H.* 1955, nr. 8, p. 1508 și urm.
18. An ropov; *J. F. H.* 1954, nr. 7, p. 1336–1350.
19. Lucovțev; *J. F. H.* 1953, nr. 8, p. 1245
20. Andreeva; *J. F. H.* 1955, nr. 4, p. 691–709.
21. Bockris; *Z. El.* 1951, vol. 55, p. 105–111.

ЗАМЕЧАНИЯ О ТЕОРИИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ ВОДОРОДА

(Резюме)

В статье критически рассматриваются основные теории о перенапряжении водорода.

Указываются основные недостатки этих теорий. Обращается внимание на то, что наличие уравнения тафела в разных теориях может быть чисто формальным результатом. Указывается также на то, что установление степени реакции электрода не является достаточным критерием, так как до сих пор не доказано, что медленный этап является в то же время и необратимым этапом: известно, что перенапряжение является необратимости.

Распределение катодов некоторыми авторами на катоды с повышенным перенапряжением и катоды с низким перенапряжением, с различными механизмами для перенапряжения — это распределение кажется правильным.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

QUELQUES ASPECTS DE LA THÉORIE DE LA SURTENSION DE L'HYDROGÈNE

(Résumé)

Les auteurs analysent de manière critique les théories sur la surtension de l'hydrogène et indiquent les lacunes qu'elles présentent.

Ils montrent que la présence de l'équation de Tafel dans ces diverses théories peut être un simple résultat formel. De même, l'établissement de l'ordre de la réaction de l'électrode n'est pas un critérium suffisant, vu qu'il n'est pas encore prouvé que l'étape lente est en même temps irréversible, la surtension étant un phénomène d'irréversibilité.

Quant à la classification des cathodes — selon certains auteurs — en cathodes à supertension élevée et cathodes à supertension basse, avec des mécanismes différents pour la supertension, elle semble être plausible.

ANALIZA CALITATIVĂ ȘI DETERMINAREA CANTITATIVĂ A LITIULUI CU PERIODAȚI.

DE

SOOS I., VÁRHELYI C. și SOMAY M.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului).

Am comparat și apreciat toate metodele de determinare ale litiului descrise pînă în prezent în literatură, în special pe acelea pentru o cantitate în jurul 0,05—1 mg de litiu. Am constatat că cu excepția metodelor spectrografice și a unei metode colorimetrice cu ajutorul unui colorant diazoic, pentru determinarea litiului în susnumitul caz, cea mai sensibilă metodă este cea cu ajutorul LiKFeJO_6 . Cercetînd aprofundat această metodă am constatat, că determinarea litiului în cazul probelor cu un conținut necunoscut în litiu, aplicînd exces de reactiv, nu se poate efectua cu o precizie de 5—6%, contrar indicațiilor aflate în literatură de a precipita pe baia de apă fierbinte (90—95°C), decît la o temperatură de 45—50°C, deoarece în acest al doilea caz coprecipitația reactivului este scăzută. La temperatură ridicată (90—95°C), aplicînd reactiv în exces, se constată o eroare de +70—100%. Din cercetările de adsorbție am constatat că, în funcție de temperatură, LiKFeJO_6 adsoarbe totdeauna K_2FeJO_6 . Acest complex de litiu nu adsoarbe KJO_4 nici la temperaturi scăzute, nici la temperaturi ridicate, oricum am varia compoziția reactivului.

Determinarea litiului am efectuat-o, pe lîngă metoda iodometrică, și prin metoda fotometrică, aplicînd α - α' -dipiridil. În lucrarea de față am arătat avantajele metodei cu dipiridil față de metoda cu sulfo-cianură. Rezultatele determinărilor aproape în toate cazurile sînt identice cu acelea primite prin metoda iodometrică, ceea ce dovedește veracitatea rezultatelor cercetărilor de adsorbție.

În ultima parte a lucrării dăm rezultatele obținute în căutarea unui nou reactiv pentru determinarea litiului. Am sintetizat și cercetat din punct de vedere analitic mai multe săruri duble de periodat de litiu nedescrise pînă în prezent în literatură. (AgIII , CuIII , NiIII , ZrIII , ThIII , AlIII). Din aceste cercetări iese că, în afara reactivului de periodat de fier, se poate utiliza ca reactiv și soluția cu KOH a periodatului de toriu și de aluminiu, aceste două nedescrise pînă în prezent în literatură. Sen-

sibilitatea periodatului de aluminiu este destul de mare și din cercetările calitative reiese că determinarea litiului este mai puțin jenată de sodiu în acest caz decât la LiKFeJO_6 . Însă sensibilitatea periodatului de aluminiu este mai mică decât a periodatului de fier.

Cercetările pentru găsirea unui nou reactiv al litiului sînt în curs și într-o nouă comunicare vom prezenta rezultatele obținute.

Catedra de chimie anorganică și analitică
Universitatea „Bolyai”

STUDIUL POLAROGRAFIC AL IZOMERILOR GEOMETRICI AI COMPLEXULUI $(\text{CoEn}_2\text{Cl}_2)\text{Cl}$

de

KÉKÉDY L. și SZÜRKOS Á.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Am studiat comportarea pe electroda picurătoare de mercur a izomerilor geometrici ai complexului $(\text{CoEn}_2\text{Cl}_2)\text{Cl}$ în soluții de bază de ClK și citrat de sodiu de diferite concentrații și la valori diferite de pH ale mediului. În mediu acid ($\text{pH}=2,70$) se observă o singură undă corespunzând reducerii CoII/O . Potențialele de semiundă ale celor doi izomeri sînt diferite, $E^{1/2}(\text{cis}) = -1,23 \text{ V}$, iar $E^{1/2}(\text{trans}) = -1,19 \text{ V}$ (față de electroda saturată de calomel).

Alcalinizînd treptat soluția, unda se dublează, cea de sus devine tot mai mare, iar cea de jos tot mai mică. Suma înălțimilor celor două unde este însă totdeauna egală cu înălțimea unei observate în mediu acid inițial. Fenomenul se explică prin „spălarea” atomilor de clor legați coordinați în moleculă și prin formarea de acvoderivați corespunzători. În soluții mai puternic alcaline cele două unde se contopesc din nou și în mediu puternic alcalin ($\text{pH}=12,0$) potențialele de semiundă ale celor doi izomeri au valori egale. La formarea acvocomplexilor are loc și schimbarea configurației; în mediu alcalin sînt prezenți derivații seriei cis, din ambii izomeri. Diferențierea polarografică a celor doi izomeri se poate realiza deci numai în mediu acid. În mediu alcalin apare și o a doua undă corespunzînd treptei de reducere CoIII/II . Variînd concentrația soluției de bază, în soluții de bază mai concentrate s-au observat potențiale de semiundă mai negative, decît în soluții mai diluate. Această deplasare în cazul citratului de sodiu este mai mare decît în cazul clorurii de potasiu. Acest fenomen se explică prin formarea de supracomplecși sub acțiunea sărurilor amintite în soluții mai concentrate ale acestora. Unda corespunzătoare reducerii CoII/O la diferite pH a arătat aceleași variații ca și undele CoIII/II studiate la alte combinații complexe ale cobaltului. Iar în mediu acid s-a constatat o diferență între undele izomerilor cis și trans și am obținut unde și în mediu alcalin. Bazați pe aceste considerente, afirmăm că cercetările prezente nu sprijină concepția, conform căreia, după treapta

de reducere CoIII/II , molecula complexului s-ar descompune și unda corespunzătoare reducerii CoII/O de pe polarogramă ar proveni din reducerea ionului simplu (hidrat) de Co^{2+} . Ionul Co^{2+} în mediu alcalin (NaOH) nu se reduce de loc pe electroda picurătoare de mercur, ci se precipită din soluție sub formă de hidroxid. În legătură cu problemele ridicate cercetările continuă.

Catedra de chimie anorganică și analitică
Universitatea „Bolyai”

DERIVAȚI NOI AI HETEROPOLIACIDULUI $H_7 [Ag(III)(JO_6)_2]$

ACAD. R. RIPAN și VÁRHELYI C.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Acidul ortoperiodic, care joacă un rol important în chimia analitică anorganică (1—4) și în stabilirea structurii carbohidraților, polialcoolilor (5—7), formează o mulțime de poliacizi. În afară de izopoliacizii (8—9)

$H_8 \left[\begin{smallmatrix} JO_5 \\ JO_6 \end{smallmatrix} \right]$ și $H_{23} [J(JO_6)_6]'$, s-au descris în literatură și câțiva heteropolia-

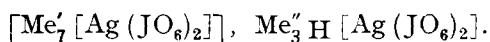
cizi, în care rolul atomului central îl joacă un J^{+7} , de ex. $H_5 [J(MoO_4)_6]$,

$H_5 \left[\begin{smallmatrix} O_5 \\ J \\ MoO_4 \end{smallmatrix} \right]$ (10). În literatură găsim foarte puține date despre acizii

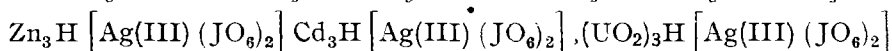
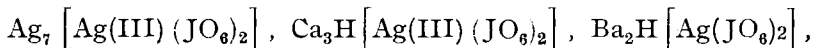
heteropoliperiodici, în care rolul ligandului îl joacă o grupă atomică JO_6 . Malaprada (11, 12) și Malatesta (13) au sintetizat câțiva periodați dubli ai metalelor subgrupe I a sistemului Mendeleev. Structura generală a acestor combinații trebuie să fie $Me_7^I [Me^{III}(JO_6)_2] \cdot n H_2O$, unde în anionul heteropoliacidului rolul atomului central îl joacă $Cu(III)$, $Ag(III)$, $Au(III)$.

În afară de sărurile alcaline a acestor combinații, în literatură nu se cunosc alte săruri. Lister (14) a demonstrat prin măsurări cinetice că ionul polivalent $Cu(JO_6)_2$ este un anion heptavalent.

În lucrarea de față, autorul, prin reacții simple de dublu schimb, a demonstrat că ionul analog $[Ag(III)(JO_6)_2]^{-n}$ trebuie să aibă la fel valența șapte, fiindcă poate lega numai șapte cationi monovalenți de metale grele (de ex. Ag^+) sau trei cationi bivalenți (Cd^{++} , Zn^{++} , Ca^{++} , Ba^{++} , UO_2^{++}) formînd produse greu solubile.



Au fost preparate și analizate următoarele combinații noi, necunoscute:



din sarea de sodiu: $HK Na_5 [Ag(III) (JO_6)_2] 16H_2O$ și din azotații metalelor respective (15—27).

Catedra de chimie anorganică și analitică
Universitatea „Bolyai”

STEREOCHIMIA TRANSFORMĂRII α -BROM-CETONELOR IN EPOXIETERI

DE

ALMÁSI N. și SZOTYORI L.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Hidrogenarea α -epoxi-eterilor cu LiAlH_4 și cu H_2 în prezența catalizatorului de Pd/C .

Se știe că α -brom-cetonele sub acțiunea R-ONa se transformă în α -epoxi-eteri.

Presupunem că, dacă vom porni reacția dintr-o brom-cetonă optic activă această sinteză va da naștere numai la unul dintre cei doi diastereoizomeri posibili ai α -epoxi-eterului format. Aceasta înseamnă o sinteză parțial asimetrică.

În această comunicare preliminară prezentăm rezultatele noastre în legătură cu hidrogenarea epoxi-eterilor. Am stabilit că executând hidrogenarea cu LiAlH_4 sau catalitic, inelul epoxidic se rupe lângă atomul de carbon care poartă ca substituent grupa RO- . Acest lucru va face posibilă verificarea justetei ipotezei noastre.

Catedra de chimie
Universitatea „Bolyai“

O NOUĂ APLICAȚIE INDUSTRIALĂ A RĂȘINILOR SINTETICE CU BAZĂ DE CARBAMIDĂ

DE

SZABÓ Á., SOÓ A., ELŐPATAKI L. și BODA G.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

1. Pentru a raționaliza valorificarea industrială a materiilor prime, în diferite ramuri de producție, se ivește necesitatea înlocuirii unor materii deficitare cu altele mai accesibile întreprinderilor. În lucrarea de față care s-a realizat în cadrul Convenției de colaborare între Catedra de chimie generală și fizică a Universității „Bolyai” din Cluj și între Uzinele „Herbak János” din aceeași localitate, autorii au studiat condițiile optime a preparării unei rășini sintetice pe bază de carbamidă, care să fie aplicabilă la înlocuirea nitrocelulozei (a AGO-ului) în fabricarea încălțămintelor. S-a determinat raportul molar optim al condensăției, condițiile optime de pH, datele de diluare a reactivilor, precum și datele în timp ale reacțiilor de condensare.

2. Autorii au constatat că, pentru a obține un produs de policondensare adecvat scopurilor indicate mai sus, trebuie să se procedeze la condensarea formaldehidă-carbamidei pe lângă un raport molar de 1:3, realizând o diluare de 2 moli carbamidă la 1000 mililitri de soluție. Condensarea începe prin fierbere timp de 10 ore, menținând în soluție un $\text{pH} = 6,2 - 6,5$. Îndepărtarea apei din produs se face prin distilare la presiune scăzută, la 11 mm mercur, la temperatură de 60°C . Astfel s-a obținut un produs vâcos, ușor înmagazinabil timp de 2—3 săptămâni și aplicabil în producție.

3. S-a stabilit modul de întărire a produsului în procesul tehnologic al fabricației de pantofi prin aplicarea catalizatorului acid.

Încălțăminte fabricată prin aplicarea procedeului indicat în această lucrare a corespuns din toate punctele de vedere cerințelor. Metoda, prin mici modificări de interes economic, a fost generalizată în fabricile din R. P. R.

4. Produsul obținut de autori, prin mici modificări ale condițiilor de condensare, este aplicabil în industrie și ca material de lipit, precum și la fabricarea sticlei securit, înlocuind și aici nitroceluloza.

Catedra de chimie generală și fizică
Universitatea „Bolyai”

OBȚINEREA CĂRBUNELUI ACTIV DIN DEȘEURI INDUSTRIALE CU CONȚINUT DE CHELOGEN

DE

SZABÓ A., SOÓ A., ELŐPATAKI L., FUFESAN V.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

1. S-a constatat că rămășițele de la fabricația tălpilor pot fi folosite pentru obținerea cărbunelui activ. Cărbunele activ astfel obținut are puterea adsorbantă prescrisă în Standardul de Stat. Prin pulverizare mai fină, activitatea poate fi mărită într-o măsură și mai mare.

2. S-a constatat că pentru obținerea unui produs cu puterea adsorbantă cea mai mare trebuie să se aplice o dublă activare chimică și o activare secundară cu aer cald.

3. Degresarea materiei prime nu mărește activitatea produsului final.

4. Temperatura de ardere și timpul de ardere optim sînt de: 750°C și 6 ore în cazul activării secundare cu aer cald. Mărirea temperaturii de ardere, sau a timpului de ardere, ar mări activitatea produsului, însă ar scădea în mare măsură randamentul procesului tehnologic.

5. Metoda iodometrică nu dă rezultate reproductibile în cazul controlării activității produsului. În acest scop s-a folosit metoda cu albastru de metilen prescrisă în Standardul de Stat, precum și adsorbția acidului acetic.

Catedra de chimie generală și fizică
Universitatea „Bolyai”

DETERMINAREA CONȚINUTULUI DE CROM IN FONTĂ

DE

BODA G.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

În cadrul colaborării dintre Catedra de chimie generală și fizică a Universității „Bolyai” din Cluj și Fabrica de oțel „Unirea”, laboratorul nostru a fost solicitat să elaboreze o metodă de dozare precisă, rapidă și relativ simplă pentru dozarea cromului din fontă săracă în crom (0,1—0,5%).

În decursul rezolvării problemei, noi am cercetat — respectiv am modificat —, conform cerințelor, mai multe metode de dozare potențio-metrice și colorimetrice.

Deoarece din cauza prezenței fierului, o serie de metode precise, sensibile și rapide devin inaplicabile, noi am cercetat posibilitatea îndepărtării fierului sub formă de hidroxid din soluții, care conțin cromul în formă III-respectiv VI-valentă.

După cum rezultă din datele experimentale, conținutul de crom din fontă poate fi determinat atât pe cale potențiometrică, cât și pe cale colorimetrică. Trebuie menționat faptul că, în laboratoarele de uzină metoda colorimetrică poate fi aplicată mai avantajos, deoarece necesită aparatură mai simplă, asigură precizie mai mare și se efectuează mai repede.

Catedra de chimie generală și fizică
Universitatea „Bolyai”



PROF. BALOGH ERNŐ

ANIVERSAREA A 50 DE ANI DE ACTIVITATE ȘTIINȚIFICĂ ȘI DIDACTICĂ

Profesorul Balogh Ernő s-a născut la 24 iulie 1882 în comuna Chișinău-Criș, dintr-o familie de învățător. Școlile le-a urmat la Chișinău-Criș, Salonta și Debrețin. În anul 1901 s-a înscris la Facultatea de Științe naturale-geografie a Universității din Cluj. Conducerea facultății, apreciind munca sa susținută și rezultatele sale științifice, în anul 1905 i-a oferit postul de muzeolog. În anul următor a obținut titlul de doctor, iar după un an a primit numirea de asistent pe lângă profesorul Szádeczky Gyula. La izbucnirea primului război mondial a fost trimis pe front unde a căzut prizonier. Activitatea educativă și-a reluat-o în ianuarie 1919. Scurt timp a funcționat ca profesor secundar la Gheorgheni, apoi s-a reîntors la Cluj și a ocupat un post de profesor de științe naturale la liceul de fete „Marianum”, unde a funcționat pînă în anul 1940. În acest an a fost numit profesor la catedra de geologie a Universității din Cluj. După

eliberarea țării a luat parte activă la organizarea Universității Bolyai unde în prezent este șeful catedrei de geologie.

Între anii 1936—46, a fost președintele secției de mineralogie-petrografie a Asociației „Erdelyi Muzeum” (Muzeul Ardelean), iar între anii 1937—46 a fost președintele organizației turistice „Erdélyi Kárpát Egyesület” (Societatea Turistică Carpatină).

Activitatea științifică a profesorului Balogh Ernő este foarte bogată și multilaterală. În prima perioadă a activității sale s-a ocupat mai ales de probleme de mineralogie-petrologie, iar începînd din anii douăzeci condițiile lui de muncă au determinat orientarea sa spre studiul peșterilor. Balogh Ernő a deschis în cercetările speologice din țara noastră a nouă direcție prin studierea geologo-minerologică al peșterilor.

Creația sa științifică a fost foarte bogată. Lucrările sale științifice și de popularizare depășesc numărul de 250.

Activitatea științifică multilaterală a profesorului Balogh Ernő ne arată că înainte de toate este mineralog. Nu este întîmplător faptul că și în lucrările sale geologice și speologice găsim numeroase părți cu caracter mineralogic.

Una dintre primele sale lucrări importante este consacrată mineralelor din calcarele bituminoase de lângă Cluj și Turda. Cu prilejul apariției acestei lucrări renumitul geolog maghiar Schaffarzik îi scrie: „trebuie să vă felicit călduros pentru studiul reușit al mineralelor de SiO_2 ”. Această lucrarea a fost citată încă în 1913 într-o lucrare apărută la Stuttgart de K. Andrée, iar ulterior de numeroși cercetători din țară și străinătate.

În acel timp în literatura mineralogică se cunoșteau mai multe forme de prezentare a SiO_2 : calcedonul, lutecitul, cuarcinul, cuarțul etc. Despre legătura genetică dintre aceste forme se știa foarte puțin. Meritul lui Balogh E. este acela de a fi arătat că aceste forme sînt legate între ele în mod genetic și că ele au un rol important în formarea cuarțului. El a demonstrat că cuarcinul nu este un mineral omogen, ci este format din elemente de lutecit. Tot în această lucrare a arătat că între lutecit și cuarț este o tranziție evidentă. Aceste concluzii ale lui Balogh Ernő au fost confirmate de cercetările moderne și cuarcinul a fost exclus din nomenclatura mineralogică.

Tot aici Balogh Ernő se ocupă și cu aragonita din calcarul bituminos din valea pîrăului Becăș de lângă Cluj. După un studiu minuțios a găsit o formă nouă pentru aragonită și tot odată a confirmat existența unor forme incerte, semnalate anterior de Zimányi, Liffa și Melczer.

În anii 1913 și 1914 au apărut două lucrări, care se ocupă de macelile cu axe neparalele ale cuarțului porfiric din rocile eruptive. În aceste lucrări Balogh E. este primul care a arătat prezența macelilor japoneze după (1122) și a macelilor Reichenstein-Grieserthal după (1011). Prin acesta el a precedat cu trei ani pe profesorul Drugman de la Oxford, care a observat aceste macle independenț de Balogh. Legea de maclare (1011), determinată de către Goldschmidt după un singur exemplar a fost confirmată definitiv numai după determinarea în masă a macelilor de Balogh E.

În anul 1920, a publicat lucrarea „Cuarțul în gipsurile Mediteranului superior din Transilvania” Balogh E. a legat geneza cuarțului de prezența cenușei vulcanice, deci a SiO_2 -lui coloidal în apa lagunelor. Formarea bancurilor de gips cu inclusiunile de cuarț a fost totdeauna precedată de sedimentarea bancurilor de tuf dacitic. Cuarțul a fost inclus în gipsurile Mediteranului superior odată cu precipitarea anhidratului din soluții. În cercetările ce au urmat Balogh E. și-a îndreptat atenția spre studiul calcitei. În acest domeniu rezultatele cele mai importante le-a obținut în legătură cu studiul lublinită. În lucrarea „Protocalcita, un mineral nou” (1937) Balogh E. a descris unele cristale foarte fin aciculare care formează un strat continuu pe pereții peșterilor. La o examinare atentă s-a dovedit că acestea sînt cristale aciculare de CaCO_3 . El a descris aceste cristale ca un mineral nou al carbonatului de calciu și l-a denumit „protocalcită”. Descrierea detaliată a acestui mineral a fost făcută mai târziu în lucrarea „Noi date în legătură cu protocalcita”. Analiza röntgenografică efectuată de E. Brandenberg (Zürich) asupra materialului trimis de Balogh E., a arătat că între structura calcitei și protocalcitei nu este nicio deosebire și deci protocalcita nu este un mineral nou, ci o formă nouă a calcitei. Ulterior sa dovedit că aceste cristale au fost deja semnalate în literatură sub denumirea de lublinită (Morozewicz și alții), însă descrierile precedente, fiind sumare au lăsat o serie de probleme deschise în legătură cu structura și caracterul lublinită. Balogh E. pe baza priorității a abandonat denumirea de „protocalcită” și clarificînd unele incertitudini a dat determinarea precisă a lublinită.

În lucrarea „Lublinita (protocalcita) produsele de transformare și modificările sale de Bergmel” (1956), Balogh E. constată că lublinita poate fi prezentă și în afara peșterilor, dar totuși el este mineralul caracteristic peșterilor cu stalagmite de unde nu lipsește niciodată. El arată legăturile genetice dintre forma primară și derivații secundari a lublinită. Pe baza studiului microscopic a determinat lublinita primară, care apare sub forma unor cristale aciculare de calcită. Aceste cristale printr-o acumulare și concreștere de lungă durată se transformă într-o masă compactă denumită „Bergmel”. Balogh E. distinge trei feluri de bergmeluri. Primul este bergmelul pămîntos cunoscut în general, al doilea este bergmelul tare, iar al treilea este bergmelul pietrificat, care este deja un corp compact criptocristalin. Bergmelul pietrificat a fost confundat dese ori cu stalagmitele adevărate, deși ele de fapt sînt derivate ale lublinită.

*

Prof. Balogh E. cercetătorul însuflețit al mineralogiei și cristalografiei a dat rezultate deosebit de valoroase și în domeniul științelor petrologice și geologice. Dizertația D-sale de doctorat „Geologia Văii Drăganului între pîraiele Capra și Bulz (1906), prezintă descrierea rocilor eruptive, sedimentare și cristaline din regiune. Balogh E. a determinat just rocile eruptive, greșit semnalate ca trachite sau pur dacite-ca aparținînd riolitelor, microgranitelor și andezitelor.

În lucrarea lui „Cuarțul în gipsurile Mediteranului superior din Transilvania” el a semnalat pentru prima oară că pentru stabilirea poziției

stratigrafice a sedimentelor uniforme și lipsite de fosile din Bazinul Transilvaniei, criteriul cel mai important este poziția straturilor de tufuri dacitice.

În anul 1931 apare lucrarea lui intitulată „Un foraj de adâncime la Cluj” în care interpretează profilul geologic al forajului de 104 m. adâncime (fostul sanatoriu „Parc”) constatînd că straturile eocene și oligocene se continuă și dedesubtul Clujului cu înclinările observate la suprafață. Pînă în prezent această lucrare este singurul document concret și autentic în ce privește situația stratigrafică sub orașul Cluj.

O lucrare interesantă publicată în anul 1939 este „Date noi cu privire la glaciațiunea munților noștri și cauza generală a glaciațiunii”. În această lucrare descrie și explică unele urme de glaciațiuni din partea estică a vîrfului Șandru-Mare din Carpații Orientali.

Un alt studiu în ce privește dezvoltarea hidrografiei din Curbura Carpaților este lucrarea intitulată „Întoarcerea pîrăului Bîsca”, în care a arătat că pîrăul Bîsca se vărsa în bazinul Trei-Scaune și numai în Pleistocen s-a întors spre sud-spre Muntenia. În lucrările de popularizare „Soarta Lacului Roșu” (1940) și „Pîmîntul județului Someș” (1943) întîlnim contribuții științifice bazate pe observații proprii (de ex. urmele de glaciațiuni din Țibleş).

O altă lucrare cu observații geologice importante este „Urme de manifestări de forțe geologice și schimbări climatice în peșteri”. În această lucrare arată că urmele fenomenelor geologice rămîn mai conservate în peșteri și deci procesele geologice rămîn mai ușor descifrabile decît pe suprafața pîmîntului.

*

Atenția profesorului Balogh E. s-a îndreptat către studiu peșterilor în jurul anului 1930. Timp de peste 25 de ani acest studiu a intrat în centrul activității sale științifice, obținînd rezultate deosebit de valoroase. În activitatea sa, Balogh E. a dezvoltat mai departe metodele cercetărilor eminenți anteriori și contemporani și a deschis un capitol nou în studiul peșterilor noastre, prin faptul că le-a privit cu ochii geologului și mineralogului, dezvoltînd astfel ramura-pînă atunci puțin cunoscută-cercetarea geologo-mineralogică a peșterilor ardelen.

Studiile speologice ale lui Balogh E. se caracterizează printr-o metodă complexă. După cum afirmă el însuși: „Cercetarea peșterilor are mai multe aspecte pe lîngă cartarea topografică. Aceste cercetări trebuie să aibă în vedere toate condițiile naturale ale peșterilor: fenomene, materii și viețuitoare. Aici, sub pămînt, se deschide în fața fiecărei ramuri a științelor-naturii un domeniu de cercetare nou și specific, care diferă mult de acela de pe suprafața pămîntului” (EME-Emlékkönyv, 1939) D-sa pe lîngă problemele „pur” științifice arată că studierea peșterilor are și o importanță economică directă. Problemele economice, după profesorul Balogh, trebuie să steie totdeauna în centrul atenției speologului.

Balogh E. și-a început activitatea sa de speolog cu studierea celor mai mari peșteri cunoscute din țara noastră. Deja în anul 1931 a apărut prima sa lucrare despre peștera de la Meziad din Munții Biborului, iar în

anul 1934 publică descrierea peșterii de la Comarnic din raionul Reșița. D-sa a întocmit cele mai perfecte hărți existente pînă azi și monografii foarte detaliate despre peșterile sus amintite. În ultimii anii a revenit din nou la studierea peșterii de la Comarnic și în anul 1956 a pregătit lucrarea „Descrierea completă a peșterii Comarnic”. În împrejurimile peșterii Comarnic Balogh E. a cartat și a descris peșterile Popovăți și Cerbului (1940—42). În anul 1939 el a vizitat prima dată peștera de la Sălciua din Valea Arieșului (Huda lui Păpară) terminînd cartarea și descrierea în anul 1955. În ultimii ani a studiat detaliat peștera „mixtă” de la Valea Vinului (Munții Rodnei) pregătind o lucrare, care ogliundește fidel toată gama de cunoștințe și vasta experiență a speologului în vîrstă. Date mineralogice, paleontologice, archeologice, zoologice și din domeniul geologiei dinamice adunate de Balogh E. în peșteri, material, ce nu a intrat în descrierile generale speologice au fost publicate în numeroase lucrări de detaliu.

Descrierea cristalelor de calcită din peșterile Tecuri (raionul Petroșani) și „Pojarul Poliției” (Valea Arieșului), studierea aragonitei din peștera „mixtă” de la Valea Vinului sau lucrările lui despre lublinită (protocalcită) sînt studii pur cristalografice și mineralogice însă modul cum a legat geneza aragonitei din Valea Vinului cu vulcanismul împrejurimii precum și concluziile sale despre această legătură asupra vârstei peșterii, ne prezintă pe Balogh E. ca un cercetător multilateral, matur pentru sinteza geologică.

Descrierea unei mandibule de *Ursus speleus* tînăr din peștera de la Popovăț și studiul unor deformări patologice pe dinți și oasele unor exemplare de *Ursus speleus* sînt lucrări scurte care însă dovedesc un spirit de observație dezvoltat. Pe lîngă acestea profesorul Balogh a descris rămășițele omului fosil din peșterile Popovăț și Cerbului și a arătat prezența permanentă a jderului (*Mustella*) în mai multe peșteri ardelenice.

Din studiile speologice multilaterale ale lui Balogh E. nu lipsesc cele cu caracter geologic general. El a publicat mai multe lucrări despre urmele acțiunilor geologice interne și externe, descoperite în peșteri. În rîndul acestor lucrări amintim descrierea unor pietrișuri specifice din peșteri, din care a ajuns la concluzia că încrustația specifică și șlefuirea pietrelor apare nu numai ca rezultat al acțiunii agenților de apă care de asemenea șlefuiesc fără întrerupere suprafața grohotișului așternut pe podeaua peșterilor.

Una dintre lucrările sale cele mai importante provine din recunoșterea urmelor de acțiune a fenomenelor tectonice și a schimbărilor climatice în peșteri. Observațiile repetate și fotografiile lui arată că în peșterile din Banat numeroase coloane de stalagmite sînt fracturate și părțile lor inferioare și superioare s-au deplasat lateral. Ca urmare a acestor observații el arată că deplasările sînt urmele clare a mișcărilor de scoarță Plio-pleistocene și că situația acestor coloane dovedește nu numai prezența mișcărilor tectonice ci și valoarea cantitativă ale acestora. Prin aceste observații Balogh Ernő a îmbogățit studiile neotectonice cu o nouă metodă de cercetare.

În partea a doua a aceleași lucrări el descrie pietrișuri rotunjite, aluviale, lipite pe tavan, ajungînd la concluzii importante asupra dezvoltării

geomorfologice a peșterilor. Prezența și situația pietrișurilor o explică prin schimbările climatice repetate pe care le leagă de oscilațiile debitului și a puterii de eroziune a pârâului din peșteră.

Între metodele de cercetare a peșterilor Balogh Ernő subliniază valoarea deosebită a fotografierii. Despre importanța și problemele tehnice a fotografierii în peșteri Balogh E. publică două lucrări interesante. D-sa a executat peste 100 de fotografii de o frumusețe unică despre părțile cele mai frumoase ale peșterilor din Ardeal.

*

Balogh Ernő profesorul savant a reușit să îmbine armonios în cursul celor 50 ani munca sa științifică cu cea educativă. Tânărul Balogh E. asistentul profesorului Szadeczky Gy. a știut să se apropie de studenți cu ocazia lucrărilor practice și a excursiilor conduse de dînsul. Explicațiile clare, ajutorul pe care le-a dat a trădat în Balogh Ernő un pedagog care își iubește specialitatea, natura și tineretul.

Balogh Ernő profesorul de liceu prin orele de clasă și prin articolele apărute în reviste, a reușit să transmită tineretului spiritul științific și a propagat întotdeauna adevărata știință materialistă. Manualele sale pentru școlile medii au fost studiate cu plăcere de generații întregi de elevi și au fost folosite cu drag de către profesori. Balogh Ernő s-a străduit să împartă cunoștințele sale cu colegii săi specialiști și a fost un neobosit propagator al științei. Conferințele sale însoțite de proiecții după fotografii proprii au servit drept exemplu de felul cum poate și trebuie să țină pas profesorul din învățămîntul mediu cu dezvoltarea științei și cum poate să ajungă la realizări proprii, contribuind la progresul specialității sale.

Activitatea educativă a lui Balogh E. s-a desfășurat din plin în munca de profesor universitar, avînd ocazia de a educa generații de viitori profesori și de a preda bogata sa experiență. Prin cursurile, lucrările, consultațiile și excursiile sale Balogh Ernő pregătește tineretul pentru o muncă sistematică și se remarcă ca un profesor exigent la examene.

Cercetarea și popularizarea peșterilor a fost și este una din preocupările sale preferate. Cu ocazia cercetărilor speologice Balogh E. este însoțit de tinerele cadre universitare și de studenți. Ei lucrează împreună cu el la cartarea și cercetarea științifică a peșterilor, îl însoțesc în excursiile didactice și ascultă cu plăcere explicațiile sale.

Pe profesorul dr. Balogh Ernő drept recunoștință pentru munca sa științifică și educativă Partidul și Guvernul l-a distins cu Ordinul Muncii.

Catedra de geologie și geografie
Universitatea „Bolyai“

LISTA LUCRĂRILOR MAI IMPORTANTE ALE PROFESORULUI BALOGH ERNŐ

1. Analiza cristalografică a cristalelor de pseudo brookit, manuscris, 1904.
2. Cristale de naphtylamin, manuscris, 1995.
3. Geologia Văii Drăganului între piraiele Capra și Bulz, Cluj, 1906.
4. Calcarele bituminoase din jurul Clujului, Chintăului și Turzii și mineralele lor, Cluj, Muzeumi Füzetek Ásványtani Értesítő, I. köt. 1911.
5. Macle de cuarț cu axe neparalele de la Roșia Montană, Muzeumi Füzetek, 1907, II. köt. Cluj, 1907.
6. Răspîndirea generală a maclelor cu axe neparalele, la cuarțul porfiric, Muzeumi Füzetek. Ásványtani Értesítő, II. köt., Cluj, 1914.
7. Cuarț în gipsurile de vîrstă Mediterană superioară, Erdélyi Irodalmi Szemle, Cluj, 1926.
8. Kristallzwillinge und andere regelmässige Verwachsungen des Pseudobrookits von Aranyerberg, Verhandl. u. Mitteil. des Siebenburg. Vereins f. Naturwiss. zu Hermanstadt. Bd, LXXVII, 1927.
9. Foraj de adîncime în Cluj, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1931.
10. Schița peșterii de la Meziad. Editura Clubului turistic Oradea, Oradea, 1931.
11. Peștera „Czárán” de la Meziad. Erdélyi Muzeum, Cluj, 1932.
12. Dolina în jurul cabinei „Piatra unică”. Erdélyi Muzeum, Cluj, 1937.
13. Protocalcita, un mineral nou, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1937.
14. Nouă ocurență de calcită precipitată din izvoare, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1937.
15. Rămășițe de Ursus speleus tînăr din peștera Popovăț. Erdélyi Muzeum, Cluj, 1937.
16. Contribuții la studiul carbonatului de calciu, precipitat din ape minerale reci, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1938.
17. Ciclul de schimburi ale materiilor, A székelyudvarhelyi EME vándorgyűlés Emlékk., Cluj, 1938.
18. Jderul ca animal răpitor al peșterilor, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1938.
19. Contribuții la problema aragonitei, manuscris, 1938.
20. Pseudomorfoze de calcar și calcită după sarea gemă, Szádeczky Emlékalbum, Cluj, 1938.
21. 100 de ani de la formarea Lacului Roșu, Cluj, 1938.
22. Noi date în legătură cu protocalcita, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1938.
23. Noi date în legătură cu glaciațiunea din munții noștri și cauzele ei. Erdelyi Muzeum, Cluj, 1939.
24. Precipitații din ape minerale carbonatate la Tușnad și Toplița, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1939.
25. Eaptarea pirăului Bîsca, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1940.
26. Neregularități pe oase și dinți de Ursus speleus, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1940.
27. Soarta Lacului Roșu Az EME gyergyószentmiklósi vándorgyűlésének emlékkönyve, Cluj, 1940.
28. Peștera Cerbului din Banat, Erdélyi Muzeum, Cluj, 1940.
29. Rămășițe ale omului primitiv din două peșteri din Banat. Közlemények az Erdélyi Nemzeti Muzeum Érem és régiségtárából, Cluj, 1942.
30. Lacul-izvor de la Remeți, Erdély, Cluj, 1942.
31. Noi contribuții la cunoașterea modului de viață al jderului, Állattani közlemények, Budapest, 1942.
32. Pămîntul județului Someș, Az EME dési vándorgyűlésének emlékkönyve, Cluj, 1943.
33. Lublinita (protocalcita), derivatele ei și bergmelul, Kolozsvári Bolyai Tudományegyetem 1945–1955, Cluj, 1956.
34. Cristale de calcită problematice în peștera Tecuri, sub tipar.

Lucrări pregătite pentru tipar

35. Noua metodă de studiu a mineralelor cu postcristalizare.
36. Pietrișuri interesante din peșteri.
37. Formațiunile de CaCO_3 din peștera Pojarul Poliței din punct de vedere cristalografic.
38. Platina de la Pianul de Jos.
39. Monografia peșterii „Huda lui Papară” de la Sălcuia.
40. Macle sintetice.
41. Noi amănunte cu privire la peștera de la Meziad.
42. Peștera mixtă de la Valea Vinului și aragonita ei.

43. Peștera de la Comarnic.
44. Peștera „Popovăț” din Banat.
45. Urme de manifestații geologice și schimbări climatice în peșteri.
46. Peștera „Cuptorul porcului” din Banat.

Manuale de liceu

Geologie pentru clasa a VIII-a de liceu (tip vechi), Cluj 1924 și 1935.
Geologie pentru clasa a IV-a de liceu, Cluj, 1939.
Chimie pentru clasa IV-a de liceu, Cluj, 1924 și 1937.
Geologie pentru clasa a III-a de liceu, Cluj, 1930.

În afară de lucrări științifice și manuale, profesorul Balogh Ernő a publicat în diferite reviste și ziare încă 206 articole. Acestea se ocupă în majoritatea lor cu popularizarea științelor naturii.

CÎTEVA FORME NEOCOMIENE DE AMONIȚI DIN CUIBUL FOSILIFER DE LA SÎRBI, REGIUNEA HUNEDOARA, CU O PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA DEZVOLTĂRII ONTOGENETICE A LINIILOR SUTURALE

DE

D. IACOB ȘI O. CLICHICI

Cuibul fosilifer din localitatea Sirbi, reg. Hunedoara, este situat la extremitatea nordică a satului, în apropierea cătunului Vlădești, pe partea stîngă a văii Vlădească, la baza malului care se prezintă ca un perete abrupt, avînd o înălțime de 15—20 m. Litologic este alcătuit din marne gresoase, micacee de culoare cenușie, care spre partea superioară devin mai friabile.

Printre stratele marno-gresoase se găsesc numeroase concrețiuni marno-calcaroase compacte în care sînt cuprinse urme de plante, brachiopode, lamelibranchiate, echinide, gasteropode, coralieri și, mai rar, amoniți. Aceștia din urmă se găsesc mai ales în stratele marno-gresoase.

Din punct de vedere stratigrafic, pe baza determinării formelor găsite, acest complex de strate aparține Cretacicului inferior, Neocomianului Hauterivian, Barremian. Formele care ne-au permis să determinăm vîrsta acestor strate sînt următoarele :

<i>Brachiopode :</i>	<i>Rhynchonella gibsiana</i> Sow.
	<i>Terebratula sella</i> Sow.
<i>Lamelibranchiate :</i>	<i>Pinna cretacea</i> Schloth.
	<i>Gonyomia scripta</i>
	<i>Vola quinquecostata</i> Sow.
	<i>Alectrionya rectangularis</i> Roem.
	<i>Corbula inflexa</i> Roem.
<i>Amoniți :</i>	<i>Phylloceras thetis</i> d'Orb.
	<i>Phylloceras infundibulum</i> d'Orb.
	<i>Hypophylloceras</i> sp.
	<i>Lythoceras</i> aff. <i>subfimbriatum</i> d'Orb.
	<i>Lythoceras</i> aff. <i>duvalianum</i> d'Orb.
	<i>Lythoceras</i> aff. <i>gresslyi</i> Hantk.
	<i>Holcodiscus perezianus</i> d'Orb.
	<i>Desmoceras difficile</i> d'Orb.

Nota premilinară asupra cuibului fosilifer de la Sîrbi cuprinde descrierea cîtorva forme de amoniți din lista amintită mai sus.

Formele sînt mineralizate cu calcită și datorită acestui fapt se pot studia destul de bine ornamentațiile și liniile lor suturale.

1. *Phylloceras thetis*, d' Orb.

1840 Ammonites semistriatus d,Orb. Terr. cret. p. 136 pl XLI. f. 3.

1882 Phylloceras thetis Uhlig Rossfeldschichten p. 380.

1883 Phylloceras thetis Uhlig Wernsdorfersch. p. 58

1890 Phylloceras thetis Sayn, Diebel Cuach, p. 11.

1891 Phylloceras thetis Uhlig, Herbich, s Neocomf. p. 225

1898 Phylloceras thetis Simionescu Fauna neocomiană din Baz. Dîmbovicioarei, Tab. 1, fig. 8.

Cochilia puțin comprimată lateral și mai înaltă decît lată. Forma este îngust ombilicată, involută, ultimul tur lărgindu-se treptat spre camera domală, care este de formă ovală. Regiunea ombilicală prezintă un aspect de pîlnie.

Ornamentația cochiliei este reprezentată prin numeroase coaste fine mai vizibile pe marginea externă, pe care de altfel și trec, și sînt mai șterse către marginea ombilicală. Coastele pe marginea externă sînt ușor arcuite înainte.

Din cuibul fosilifer de la Sîrbi am colectat un număr de 27 forme tinere și numai două forme adulte. Formele adulte prezintă printre coastele fine și unele coaste mai pregnante. În general, forma de *Phylloceras thetis* se caracterizează printr-o talie mai redusă.

Din măsurătorile făcute reiese că dimensiunile medii ale diametrului mare sînt de 35 mm, iar acelea ale diametrului mic sînt de 12 mm. Numărul mare de indivizi recoltați ne-a permis să constatăm numeroase variațiuni în cadrul speciei, care la o privire mai sumară pot fi considerate drept specii noi. Specia *Phylloceras thetis* mai prezintă asemănări cu alte specii de *Phylloceratide* neocomiene, cu care poate fi confundată cu ușurință.

Așa ar fi *Phylloceras eikwaldi* Karr, de care se deosebește prin faptul că are costăția mai arcuită pe marginea externă, pe cînd la forma amintită coastele sînt drepte; de asemenea, cu *Phylloceras infundibulum* d'Orb., acesta din urmă avînd o costăție mai puternică, dar semănînd totuși destul de mult cu formele adulte de *Phylloceras thetis*.

Măsurătorile făcute arată pentru fiecare tur următoarele dimensiuni în milimetri :

Tur,	φ mare	φ mic	Deschiderea orală	
			Înălțime	Lățime
1	19,8	15,2	9,4	11,8
2	8,2	6,7	3,3	5,1
3	4,4	3,4	1,4	2,5
4	2,1	1,5	0,5	1,0

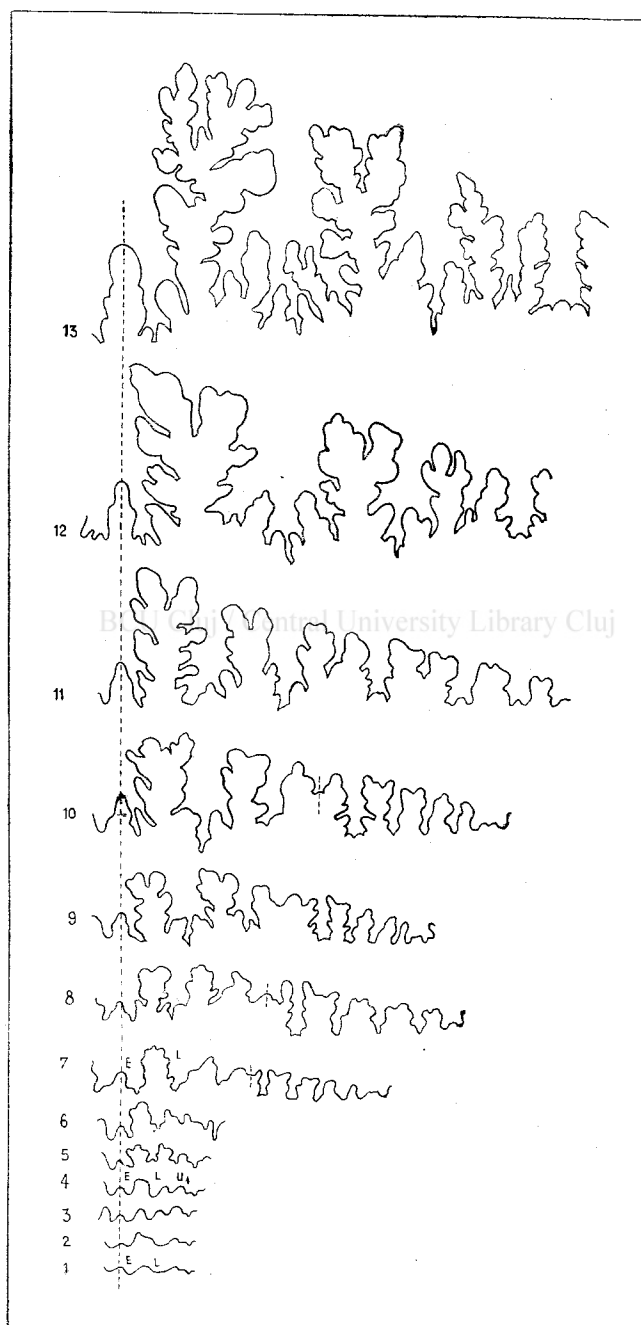


Fig. 1

Faptul că la unele forme colectate de noi ornamentația a fost îndepărtată, iar pe de altă parte, variațiunile numeroase constatate în cadrul indivizilor, precum și asemănările cu alte specii, ne-au determinat să recurgem la un studiu amănunțit al dezvoltării ontogenetice a liniilor suturale și a ornamentației tururilor, pentru a face determinări cât mai exacte.

În cadrul acestui studiu preliminar ne vom referi numai la una din speciile determinate.

STUDIUL ONTOGENETIC AL LINIEI SUTURALE LA FORMA DE PHYLLOCERAS THETIS D'ORB

1. Prima linie suturală este alcătuită dintr-o creastă ventrală, externă sau sifonală, și din primul lob lateral L.

2. Camera inițială, în imediata apropiere a căreia se vede această linie suturală, are un aspect ovoidal aproape sferic, avînd dimensiunile de 1—2 mm.

3. În stadiul următor linia suturală se complică prin formarea lobului sifonal extern sau ventral E, care apare ca o mică invaginație în înălțimea crestei externe; de asemenea, prin apariția lobului ombilical U și a lobului intern I și a lobului antesifonal D.

4. Formula liniei suturale pentru forma de *Phylloceras thetis* d, Orb, în acest al doilea stadiu, este ELU : ID.

5. Ornamentația nu am putut-o observa pentru acest stadiu de dezvoltare a cochiliei, ea apare mai târziu, cînd lobi liniei suturale încep să se complice sub forma unor strițiuni extrem de fine.

6. Formula ELU : I, care caracterizează al doilea stadiu de dezvoltare a liniei suturale la forma de *Phylloceras thetis*, se păstrează în tot timpul dezvoltării cochiliei, fără ca lobul ombilical U să se ramifice și să dea naștere la lobi ombilicali auxiliari.

7. Modificarea cea mai mare în evoluția ulterioară a liniei suturale se observă la lobul sifonal E, la care în centrul invaginației se formează o ridicătură, ce se dezvoltă treptat, dîndu-i un aspect bifidat.

8. Linia suturală se complică în continuare prin apariția în interiorul lobilor a unor creste adventive.

9. Complicarea filitelor se face dinspre partea ventrală spre partea ombilicală, acestea fiind eurifile.

Concluziile trase din studiul ontogenetic al liniei suturale și din studierea ornamentației formelor pe care le-am supus derulării ne-au confirmat faptul că variațiunile observate la unele forme nu sînt esențiale pentru a face varietăți noi. Toate formele derulate prezintă aceeași caracteristici ale liniei suturale și ale ornamentației și, deci, toate aparțin formei de *Phylloceras thetis*.

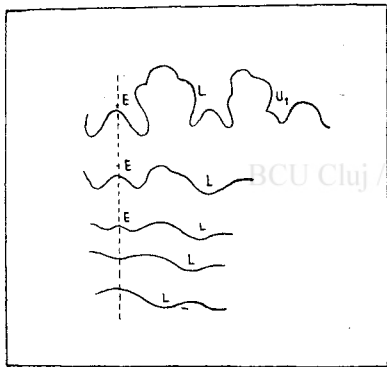


Fig. 2

2. *Lythoceras aff. subfimbriatum* d'Orb1840 *Ammonites subfimbriatum* d'Orb, Terr. cret., p. 121, Pl. 351883 *Lythoceras subfimbriatum*, Uhlig Wernsdorffersch., p. 65,
T. V. f. 11

1897 „ „ Karakasch, Caucas, p. 94

1898 „ „ Simionescu, Fauna neocomiană din
bazinul Dîmbovicioarei.

Diametrul cochiliei este de 42 mm. Formele găsite aparțin unor indivizi tineri. Cochilia este puțin turtită lateral și în secțiune este mai înaltă decît lată. Regiunea ombilicală este foarte largă și tururile se ridică treptat spre camera domală.

Ornamentația este reprezentată prin coaste mai groase, în număr de 4—6 pe un tur, între acestea situîndu-se coaste mai fine, în număr variabil. Coastele sînt drepte și trec fără întrerupere pe marginea externă. Linia suturală corespunde aceleia date de d'Orbigny, respectiv Uhlig.

3. *Lythoceras aff. duvalianum* d'Orb*Ammonites duvalianus* d'Orb. Pal. franc. Ceph. cret. Taf. 50 fig. 4—6.

Cochilia larg ombilicată, tururile, prezentînd o secțiune circulară, se ridică treptat spre camera domală. Regiunea ombilicală înfundată, are pereții verticali. Cochilia este mai înaltă decît lată. Diametrul mare este de 70,5 mm. Diametrul mic de 56,5 mm.

Pe suprafața cochiliei se văd numeroase brazde, care pleacă din regiunea ombilicală, se îndreaptă puțin înainte pe marginea externă și trec pe partea opusă.

Această formă este destul de frecventă în cuibul fosilifer de la Sîrbi.

Prima linie suturală este eurifilă. Elementele liniei suturale se complică mult cu vîrsta, complicarea se face din partea ventrală spre partea ombilicală. În înălțimea sevelor apar invaginații, iar în interiorul lobilor, creste secundare, împărțind aceste elemente în două ramuri. Ultimele linii suturale sînt foarte complicate.

Studiind cele două specii amintite mai sus ale genului *Lythoceras*, am încercat să desfășurăm cochiliile mai multor exemplare, pentru a vedea în ce stadiu de dezvoltare apare ornamentația pe cochilia amonitului și care sînt etapele mai însemnate în dezvoltarea liniei suturale. Încercarea aceasta nu a reușit din cauza cristalelor mari de calcită care au mineralizat amoniții spre camera inițială, făcînd să se rupă tururile și împiedecînd astfel o derulare completă. Este interesant de amintit în acest sens studiul paleontologului sovietic V. V. Drușîț, care a reușit să deruleze forma de *Lythoceras* (*Biasaloceras*) *subsequens* Karakash.

Drușîț arată că în primul stadiu de dezvoltare formula liniei suturale este $L : U : I$, iar cochilia este netedă. În al doilea stadiu această formulă se complică prin apariția a încă doi lobi, respectiv V și D, și apar primele coaste. Acest stadiu ar caracteriza timpul cînd amonitul începe să ducă o viață liberă.

Dezvoltarea ulterioară se produce în sensul unei complicări a liniei suturale, fapt pe care l-am putut urmări și noi, după cum l-am descris mai sus.

4. *Lythoceras aff. gresslyi* Hantk

1916 *Lythoceras gresslyi* Hantk. Das Neocom. des Gerecsegebirges p. 319, T XI, fig. 12

Forma este găsită în marnele micacee de la Sîrbi, reg. Hunedoara. Ombilicul este mai redus ca la celelalte *Lythoceratide* aflate în acest zăcămint. Tururile cresc repede și se acoperă puțin unele pe altele. Deschiderea orală este rotundă.

Partea dorsală este foarte bombată, laturile sînt mai puțin bombate. Suprafața cochiliei este ornată de coaste fine, subțiri, dispuse radiar și distanțate între ele cu un interval de 1 mm, pînă la 2 mm. Ele trec fără întrerupere pe partea dorsală. Coastele sînt mai vizibile pe tururile inițiale. Pe formele descrise de noi se observă creșterea lor în regiunea camerei domale.

Pe cele două exemplare găsite, coastele au distanțele între ele uneori mai mari, alteori mai mici, apărînd întîie ele spații netede mai mult sau mai puțin mari. După Hantkem aceasta se datorește schimbărilor survenite în viața animalului. Linia suturală nu am putut-o studia, deoarece este slab păstrată pe formele găsite.

Dimensiunile în milimetri a ultimului tur sînt următoarele:

Diametrul mare	41,5
Diametrul mic	29,5
Lățimea deschiderii orale	19,6
Înălțimea „ „	18,4

5. *Holcodiscus perezianus* d'Orb

1916 *Holcodiscus perezianus* d' Orb. Das Neocom des Gerecsegebirges Taf. XII, fig. 3.

Forma adultă aflată în cuibul fosilifer de la Vlădești, are un diametru de 67 mm. Lățimea este mai mare decît înălțimea, devenind maximă la marginea ombilicului. Tururile cochiliei acopăr pe cele anterioare pînă la mijlocul lor, lăsînd astfel liber un ombilic larg.

Suprafața laterală a cochiliei este prevăzută cu coaste puternice și coaste mai slabe.

În intervalul dintre două coaste pronunțate se află 8—9 coaste subțiri încovoiate puțin înainte, care pornesc de la ombilic.

Acestea se bifurcă sau se trifurcă încă înainte de mijlocul părții laterale.

BIBLIOGRAFIE

1. V. V. Drușit; *Kizuceniin ontgheneticescovo rasvitia Biasaloceras subsequens (Karacaș). Vestnic Moscovscovo Universiteta — seria fizico-matematicheskikh i estestvennykh nauc.* 4—1953, nr. 6.
2. V. V. Drușit; *Danie ob onotgheneze novovo roda amonitov Euphyllloceras. Vestnic Moscovscovo Universiteta — seria fizico-matematicheskikh i estestvennykh nauc.* nr. 9—1953.
3. R. Wedekind; *Über Lobus, Suturallobus und Inzision. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.* Stuttgart, 1916.
4. Somogyi Koloman; *Das Neokom des Gerecsegebirges. Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Kgl. Ungarischen Geologischen Reichsanstalt* XXII band, 5 heft. Budapest, 1916.
5. Simionescu Ioan; *Fauna Neocomiană din Basenul Dîmbovicioarei. Academia Română — Publicațiunile Fondului Vasile Adamachi*, nr. II, București, 1898.
6. Vialli Vittorio; *Nuova Fauna ad ammoniti del Barremiano Superiore Lombardo. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di storia naturale in Milano.* Milano, 1949.
7. Uhlig Victor; *Ueber neocome Fossilien vom Gardena in Südtirol. Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Reichsanstalt.* XXXVII, Band. 1887. Wien, 1888.
8. Herbich Francisc; *Date Paleontologice din Carpații Românești. Anuarul Biroului Geologic.* Anul III—1885, nr. 1. București, 1888.

НЕСКОЛЬКО НЕОКОМИЙСКИХ ФОРМ АММОНИТОВ ИЗ ГНЕЗДА ИСКОПАЕМЫХ СЫРЬБЬ, ХУНЕДОРСКОЙ ОБЛАСТИ. ОНТОГЕНИТИ- ЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СУТУРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ

(Резюме)

В осадках нижнего мела, представленных песчаными слюдяными мергелями, хорошо развитыми вокруг села Сырьбь, Хунедорской области, была вскрыта богатая фауна брахиоподов, пластинчато-жаберных моллюсков и особенно аммонитов.

Определение вскрытых форм в этом гнезде ископаемых позволило нам установить наличие барремского яруса нижнего мела в области.

В прелиминарной заметке о гнезде ископаемых из Сырьбь описываются несколько форм аммонитов, среди которых и: *Phylloceras thetis* d'Orb. *Lythoseras* aff. *subfimbriatum* d'Orb. *Lythoceras* aff. *duvalianum* d'Orb. *Lithoceras* aff. *gresslyi* Hautk și *Holcodiscurs perezianus* d'Orb.

У формы *Phylloceras thetis*, из которой собрано много экземпляров, мы исследовали развитие её сутуральных линий.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

QUELQUES FORMES NÉOCOMIENNES D'AMMONITES DU NID FOSSILIFÈRE DE SÎRBI (DÉPARTEMENT DE HUNEDOARA)

Étude sur le développement ontogénétique des lignes suturales

(Résumé)

Les sédiments du Crétacé inférieur, représentés par des marnes gréseuses micacées, bien développés autour de la commune Sîrbi, département de Hunedoara, ont révélé une riche faune de brachiopodes, de lamelli-branches et surtout d'ammonites.

La détermination des formes trouvées dans ce nid nous a permis d'établir la présence des formations hauteriviennes et barrémiennes dans la région.

La présente note préliminaire s'occupe de la description de quelques formes d'ammonites, comme : *Phylloceras thetis* d'Orb., *Lythoceras* aff. *subfimbriatum* d'Orb., *Lythoceras* aff. *duvalianum* d'Orb., *Lythoceras* aff. *gresslyi* Hatk. et *Holcodiscus perezianus* d'Orb.

Nous avons étudié également le développement ontogénétique des lignes suturales chez la form *Phylloceras thetis*, dont nous avons recueilli un grand nombre d'individus.

FORME DE CAPTURI ÎN EVOLUȚIA REȚELEI HIDROGRAFICE ROMÎNE

DE

I. AL. MAXIM

(Comunicare prezentată la soc. de geografie, 1947)

Aspectul general al rețelei hidrografice

În linii mari, forma unei rețele hidrografice, ca și traseul oricărei linii de rîu, e impus de două elemente determinative: punctul de plecare și cel final, de vărsare. Ca atare și rețeaua noastră hidrografică va fi croită după aspectul și dispoziția acestor puncte.

Zona de inițiere a apelor noastre e *orograful carpatic*. Cum liniile mari ale reliefului carpatic îmbracă alura de *arc* sau, mai corect, de *cerc*, ar fi fost normal ca și rețeaua sa hidrografică să fi luat aspectul acestei întocmiri. În parte așa s-a și întîmplat. În afara zidului muntos — pericarpatic — avem o rețea de ape *radial divergentă*. În interiorul arcului fenomenul se repetă și, astfel, și în interiorul bazinului ardelean, apele fug tot în spre afară, *diverg*, deși nu într-o divergență complet radiară, ca pe versantul extern al munților. Dacă rețeaua dinafara murilor carpatini are o dezvoltare normală în linii mari, cea din interior nu s-a înfăptuit conform croiului reliefal. Forma de bazin ar fi reclamat o rețea convergentă de tip dendritic, cu un trunchi comun, care putea spinteca bariera muntoasă spre Dunăre, ori la W, S, SE, așa cum s-a realizat într-un bazin asemănător, în cel al Boemiei. (Fig. 1 a).

Faptul că rețeaua hidrografică a bazinului ardelean nu are azi configurația tipic bazinară, ne arată că au fost anumite motive care au împiedicat această urzeală. Și anume: ori bazinul nu avut primordial o structură de așa natură ca să determine dezvoltarea unei rețele normale, ori în timpul înfiripării văilor au intervenit anumiți factori care au împiedicat mersul indicat de relieful general, dînd imbolduri pentru alte drumuri. O analiză mai pătrunzătoare ne-ar putea arăta că amîndouă alternativele au fost posibile. Nici bazinul nu a îmbrăcat simultan forma unei albie ideale propice și predispuse pentru o rețea unică, nici evenimentele geologice care s-au petrecut în timpul desăvîrșirii sale nu i-au dat răgaz, l-au frămîntat și zbuciumat mereu, ținîndu-l continuu sub tensiunea prefacerii, mai ales în regiunile sale de cadru.

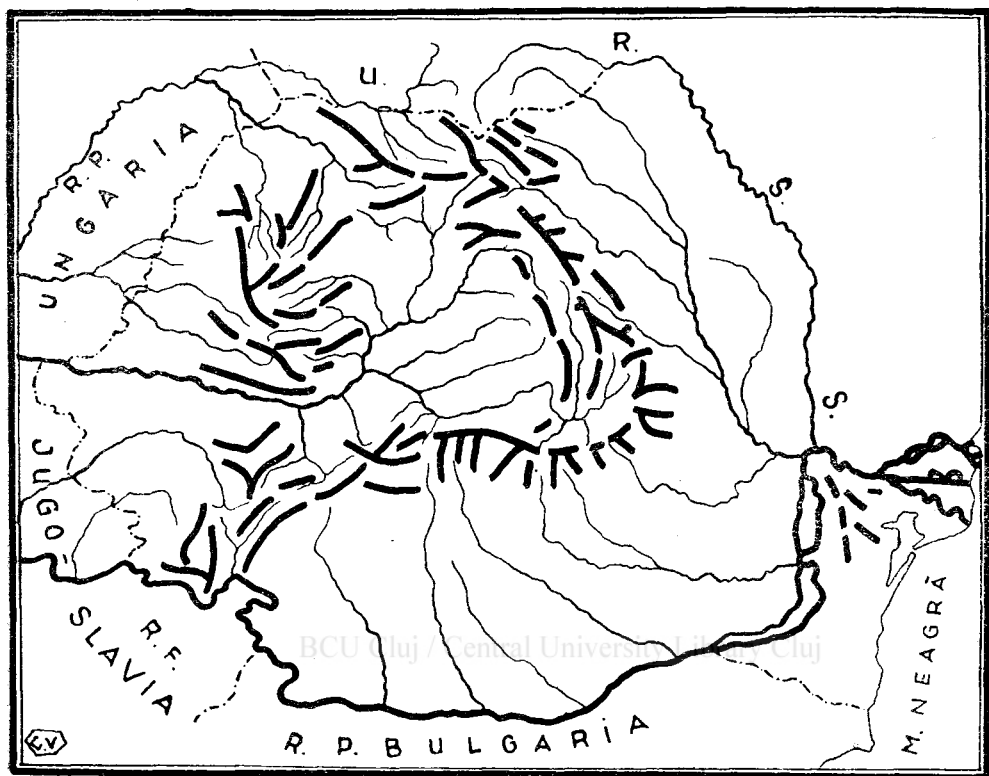


Fig.1a. Aspectul rețelei hidrografice romine în cazul unei singure străpungeri a cercului muntos transilvan. (tip.Bohem

În cazul că plasa de ape transilvane s-ar fi dezvoltat unitar, dendritic, cu scurgerea spre sud, de ex. prin Olt, atunci am fi avut intracarpatic o rețea *convergentă*, iar extracarpatic *divergentă*. Prin acestea, nota fizionomei primare a reliefului românesc s-ar fi păstrat nealterată, adică un bazin intern și o bordură joasă a terenurilor marginale.

Judecînd însă situația actuală a rețelei ardelenе, cu apele ce au deschis numeroase porți în zidul muntos, aproape de jur împrejur, unele pătrunzînd mult în interior, prezența însăși a atîtor deschideri vine parcă să lumineze, să ne arate că aici nu e vorba de un *bazin* adevărat (a fost numai), ci de un *podîș*; ceea ce ne dă impresia de bazin e numai *excavarea boltirii*, jgheabul „castelului de apă” (1), de unde se toarce firul aproape al fiecărui rîu al pămîntului românesc.

Asfel rețeaua noastră hidrografică, deși are punctele de origine diferite și multiple, totuși se încadrează într-o formă reliefaală unitară (în afară de apele Dobrogei) : *zona carpatică*; punctul terminal e și el numai unul singur : *gurile Dunării*. De aici unitatea rețelei apelor romînești;

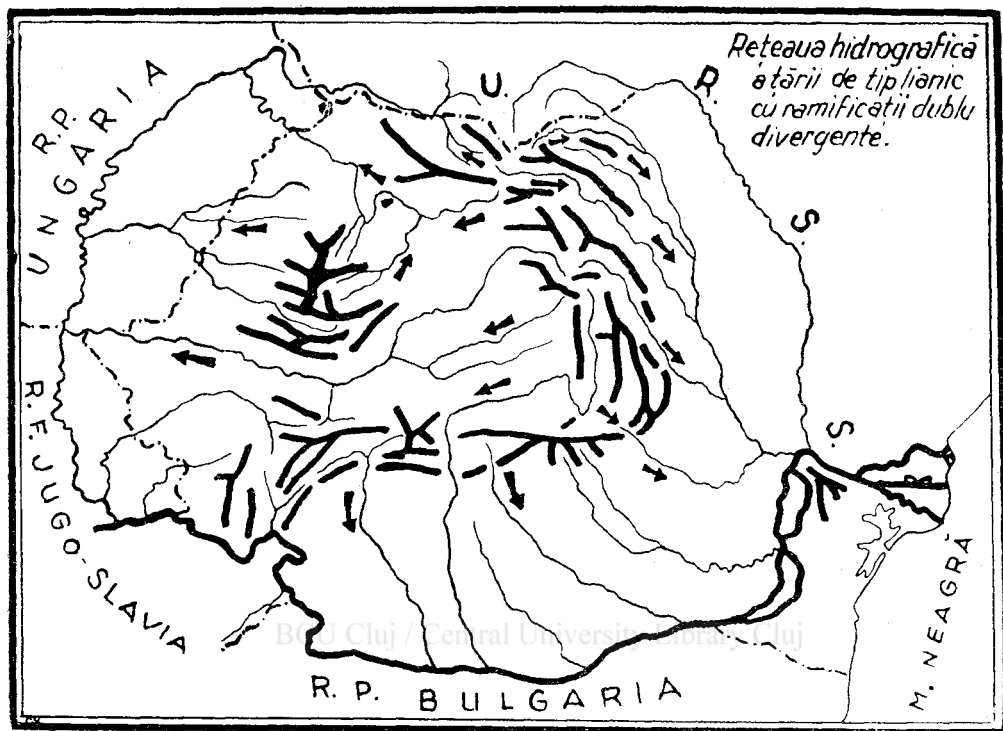


Fig. 1

ele sînt numai danubiene, ca înmănunchere — și carpatice, ca ramificare.

Schematic, alura generală a rețelei hidrografice romine e *divergentă*, doar cu o dispoziție dublă, biseriată, una extern carpatică, alta internă; în linii mari e tot dispoziția unui bloc, cu zonele periferice joase, așa dar divergent „radiară” (2).

Încercînd a concretiza aspectul rețelei noastre într-o figură comună și apropiată de noi, aproape că nu îi găsim corespondență, Mehedinți (1) o numește „ciclonală”, dar nici această expresie nu o acoperă. Eu aș nimi-o *lianică*; ca și ramurile unei plante acățătoare, ce împînzește coroana unui copac, așa se anină pîraiele noastre de vîrfurile și clinele de munți, pentru a coborî apoi în rîuri mai mari, ca mai tîrziu să se îmbine toate în butucul periferic al Dunării. (Fig. 1).

Dacă cadrul mare al rețelei hidrografice regionale e stabilit prin zona izvoarelor de culmi și punctul cel mai jos de drenare, și dacă traseul firelor de rîuri e determinat în bună parte de pantă, de felul și structura rocilor, debitul de apă, apoi modificări în planul urzelii rețelei originează „fenomenele de captură”.

Fenomenele de captură

Fenomenele de captură sînt manifestările agresive în „lupta” (3) pentru drenare pe care o poartă rîurile între ele, spre a-și însuși forțe mai mari și a stăpîni spații mai întinse. Lupta între două scurgeri începe din momentul cînd ele au ceva de împărțit: „terenul de drenare”; ea se desfășoară în tactul eroziunii încete, „diplomatic”, atît timp cît forțele combatante sînt egale. În momentul cînd unul dintre adversari a ajuns în posesia unui plus de forță, lupta ia caracterul ofensiv. Poate în nici una din multiplele manifestări ale unei ape curgătoare nu se arată mai expresiv, mai evident, dinamismul său, am putut spune, „viața sa”, ca în acest proces.

De unde ia rîul „plusul de forță”, mai ales rîul care face parte din aceeași unitate, din același bazin ca și antagonistul său?

Doi sînt factorii care pot fortifica acțiunea unui rîu: debitul și panta.

Debitul de apă nu îi poate procura această putere, fiindcă el e în funcție de precipitații, — ori precipitațiile nu pot avea variații importante pe întinsul unei anumite regiuni. Debitul de apă poate fi efectiv în astfel de acțiuni numai între bazinele unui fluviu care drenează regiuni întinse și unde intervin variații locale climatice, sau chiar între afluenții aparținători provinciilor climatice diferite. La bazinul unui rîu care spală porțiuni de terenuri mai mici, deci cu același regim climatic, e greu de admis, deși anumite variații microclimatice pot surveni; ele însă nu sînt decisive, ca dovadă că nu se cunosc cazuri de capturi explicate prin aporturi de debit.

Eliminînd debitul din jocul factorilor care comandă activitatea unui rîu, rămîne numai *panta* care poate genera aceste plusuri de forță. Cum panta este în funcție, în primul rînd, de punctul de confluență, care este diferit, chiar pentru aceeași rețea hidrografică, se înțelege că ea va genera scurgeri cu valori de pantă tot deosebite, deci inegale ca forță și ca atare susceptibile unor lupte inegale care, vor duce firesc la fenomene de captură.

În ansamblul bazinului unui rîu însă, panta colectorului și afluenților e dictată de punctul sau punctele de confluență și înălțimea izvoarelor; elementele acestea, deși nu sînt identice și de aceeași valoare tot timpul, ele sînt însă *armonizate*. Schimbările intervenite la colector sînt transmise tuturor tributarilor săi, sau cel puțin la o grupă din ei dacă variația e locală. Aceeași e situația și în cazul schimbărilor în regiunea de izvoare; rare sînt cazurile cînd ele se limitează la mici întinderi de teren; obișnuit ea afectează regiuni mai întinse, deci grupe de pîraie sau văi.

În tendința spre armonizare fiecare afluent reacționează diferit, în funcție de anumite particularități pe care le are. Acei ce străbat roci moi își adîncesc patul mai repede, față de acei cărora soarta le-a așternut în drum un pat tare. În felul acesta, acei care au avut norocul drumului peste roci friabile, în urma ușurinței cu care își pot adînci valăa, își măresc *panta*, cu aceasta cîștigînd un *plus de forță*. Cu sporul de putere primit de la patul său, afluentul urcă mai vioi spre culme decît vecinul de alături, sau de peste cumpănă și ajuns sus cu ceva mai devreme decît

concurrentul său, cheamă spre sine mai multe ape și cu acestea își potențează și mai mult forța pentru luptă.

Deci, pentru explicarea fenomenului de captură întâmplat între piraiele *aceluiși bazin*, cu întinderi reduse unde nu putem sesiza nici variații mari de debit — ca o consecință a diferențelor climatice —, nici schimbări de pantă datorite punctelor de confluențe deosebite,, plusul de forță" care va fi, mai târziu, motorul unui fenomen de captură, trebuie căutat în elementele locale ale pîrăului, ca variații în felul și structura rocilor patului său, care pot determina astfel pante mai vii și imprimă apoi o notă de superioritate față de rivalul care nu a avut norocul să se nască pe un teren mai favorabil. E aici ceva analog cu plusul de însușiri favorabile cu care se nasc indivizii din aceeași specie, în teoria lui Darwin, care apoi înving și rămîn pe teren în lupta pentru existență.

Rîurile noastre — deși în totalitatea lor au același punct de bază, gurile Dunării, și aceeași zonă de izvoare, Carpații, — datorită tocmai întinderii catenare a izvoarelor și situației de tot periferice a locului de vărsare, au realizat o mulțime de niveluri locale de confluență, care apoi implicit au dus la înjghebarea rîurilor cu pante deosebite, deci la posibilitatea dezvoltării unor bazine inegale. De altcun, Carpații, prin însăși arcuirea lor, prinzînd în brațe un „podîș jos”, „un bazin”, au creat și terenul propice pentru desfășurarea fenomenelor de captură.

Formele de captură în general

E logic și natural ca formele de captură să apară sub atîtea aspecte cîte feluri de contacte pot interveni între două scurgeri.

a. *Contactul prin vîrfurile rîurilor, prin capetele lor.* E contactul între începuturile a două rîuri consecvente, dar cu sensuri de scurgere opuse și care provoacă *captura propriu zisă*. Aici e desființat mai întîi vîrfurile atacat (capul), apoi, pe îndelete, rîul atacator pătrunde în valea victimei, pe care și-o încorporează, inversîndu-i cursul. Întrucît procesul se petrece pe nesimțite, pas cu pas, eu aș numi acest fel de captură : prin *furișare*. Acestea sînt cele mai interesante fenomene de captură, legate bineînțeles de cumpăna apelor, dar și cele mai rare.

b. *Contactul lateral.* E cazul scurgerilor paralele, alăturate, deci consecvente și în același sens. Ele pot veni în atingere, reducînd mereu spațiul interfluvial, pînă ce ajung să aibă același mal. Rîul mai viguros, cu eroziunea laterală mai activă, va pătrunde în valea vecinului, apoi, sau îl va antrena pe cursul său, sau va utiliza el cursul rîului în care a invadat, dacă acesta dispune de o pantă mai accentuată. Cazul din urmă e cel mai frecvent și e numit de către Briquet (4) *captură prin invazie*; cazul dintîi e ceva mai rar, neprecizat încă în literatură, pe care eu l-am numit *captură prin alipire* (5).

c. *Contactul sau atingerea laturei unei văi prin capătul sau vîrfurile altelei.* În acest caz rîul captat e pur și simplu *tăiat*, iar susul văii sale e grefat la valea capturatorului printr-o dispoziție în unghi drept — *cotul de captură* —, ce reprezintă tocmai punctul în care s-a dat atacul. Dintre

fenomenele de captură, forma aceasta are ritmul cel mai agresiv și poartă numirea de *captură de flanc*.

După situația locului de tăiere pe traseul văii atacate, avem aici o serie de trunchieri, care dau apoi o alură caracteristică văii capturatorului. Gama retezărilor e cantonată între două extreme: tăierea *regiunii de izvoare*, care e de fapt o *decapitare* și e aspectul cel mai frecvent; în cursul mijlociu și la începutul cursului mijlociu, deci în regiunea de dealuri; apoi tăierea porțiunii de vărsare, numită de Porucic (6), foarte sugestiv, „în-toarcerea gurei”, fenomen frecvent la multe râuri de la noi.

După caracterul *capturatului* și *capturatorului* putem distinge două tipuri de angajări: între o vale consecventă capturată și una subsecventă capturatoare și invers, între o vale subsecventă capturată și una consecventă capturatoare, — ambele tipuri destul de dese la noi.

Desfășurarea fenomenelor de captură

S-a pus problema dacă fenomenele de captură, sub toate formele lor se întâmplă oricând și oriunde. Majoritatea geografilor afirmă că ele se pot petrece acolo unde există condițiile pentru desfășurarea lor.

Briquet (4), într-o comunicare făcută la Congresul Internațional de Geografie din Paris 1931, stabilește o succesiune a formelor de captură în legătură directă cu evoluția hidrografică a unei regiuni. El susține că, capturile prin eroziunea verticală regresivă sînt posibile numai în prima fază a dezvoltării rețelei hidrografice și aceasta conform legii de succesiune internă a ciclurilor de *eroziune recentă*, după care eroziunea ciclului posterior rămîne înlăuntrul limitelor atinse de eroziunea ciclului anterior. Cum, azi, aproape nici o rețea hidrografică nu se află în primul ei stadiu, rezultă că fenomenele de captură prin eroziune regresivă verticală sînt excluse, nefiind posibile decît capturile realizate prin *eroziunea laterală*, între râuri ce se pot apropia.

Deși teza lui Briquet se întemeiază pe o lege, ca aceea a succesiunii interne a ciclurilor, Baulig (7) nu o admite decît ca un caz particular, adică atunci cînd este vorba de terenuri uniforme ca constituție și structură și cu același grad de evoluție morfologică, susținînd posibilitatea fenomenului de captură în toate formele, datorită eroziunii regresive, fără a infirma însă valoarea legii succesiunii interne a ciclurilor.

Să vedem în ce măsură legea succesiunii interne a ciclurilor îngrădește totuși capturile.

Legea succesiunii interne a ciclurilor recente, se resfrînge — cred eu — numai asupra liniilor mari reliefale și asupra trasării cumpenei de ape regionale, *cumpăna primară*, care apoi ulterior nu a putut fi depășită în planul orizontal, ci adîncită pe loc. După cum traseul acestei linii nu-l putem trage geometric, tot așa jocul forțelor în cuprinsul rețelei hidrografice rămîne în deplină desfășurare. Chiar dacă firele mari de apă în prima etapă — care corespunde săpării pe verticală pînă la prima terasă (superioară) — și-au jalonat cursul în lung, pînă la zona cumpenei, scurgerile subsecvente — care iau ființă abia la chemările nivelului de șanțuire provocat de o eroziune în adîncime mai avansată a cursului prin-

cipal — încep eroziunea regresivă, adică înjghebarea lor cu o etapă mai târziu. Cum, apoi, spațiile interfluviale nu au ajuns să fie peneplenate în cursul nici uneia din etape (cel puțin nu în tot lungul cursului unui râu), se înțelege că, din etapă în etapă, apele rămân cu un *sold de pantă* (forță), care le însuflă energia eroziunii regresive, eroziune care nu poate fi astfel *învrămată complet* de etapa precedentă, din moment ce pe interfluviiu cadrul nu a fost fixat niciînd.

Dând sensul expus mai sus legii succesiunii interne a ciclurilor, dacă ea nu ne duce la exclusivitatea unor forme de capturi, ne impune totuși o serie în timp a lor. În prima fază a ciclului de eroziune, cînd domină scurgerile consecvente, se înfăptuiesc *capturile frontale*, adică a râurilor care vin în contact prin capetele lor — consecvente dar opuse — și care pot duce la inversări de curs. După fixarea rețelei hidrografice și liniei de cumpănă, aceste fenomene nu mai sînt posibile. Sudarea rețelei se desfășoară de acum înainte, dacă e cazul, prin capturi, dar numai acolo unde intervine și un subsecvent.

Dînd o astfel de interpretare legii succesiunii interne a ciclurilor actuale, nu îi excludem valabilitatea generală în ce privește desfășurarea fenomenelor de captură, nu o cantonăm la terenuri uniforme ca structură și constituție — cum afirmă Baulig — dar nici nu îi dăm un caracter exclusivist, de eliminare totală a eroziunii regresive, contrar faptelor de observație.

Să vedem acum care au fost formele de captură la rețeaua noastră hidrografică și dacă ele se încadrează în legea succesiunii interne a ciclurilor, în interpretarea pe care am formulat-o eu acestei legi.

Vechea rețea hidrografică. Studii asupra înjghebării plasei apelor noastre nu s-au făcut, nu avem la îndemînă nici măcar creionări vagi, doar cîte un indiciu sumar găsim strecurat în lucrările de morfologie.

O rețea hidrografică carpatină a existat desigur de la ființarea primelor blocuri mai întinse de uscat, deci din mesozoic. Apele lor au fost la început mai mult niște scurgeri scurte, deoarece și uscaturile ce le spălau erau insule de proporții mici. Doar la sfîrșitul timpurilor cretacice și începutul celor terțiare (Danian — Paleocen) uscaturile, în regiunile românești, iau un caracter mai expansiv, închegîndu-se în blocuri ceva mai mari ca acela din Carpații meridionali, ai Banatului și Munții Apuseni, unde desigur a funcționat o rețea hidrografică, fiindcă efectele activității ei au rămas întipărite în formele de relief (8, 9). O rețea de ape a existat desigur și în celelalte părți ale uscatului carpatin, ca în Munții Făgărașului, Bucegi, Carpații orientali, Munții Rodnei, — însă ea era pe măsura fișiilor de uscat ce se întindeau în acești munți, adică scurgeri torențiale.

Rețeaua înfiripată aici la începutul terțiarului a continuat să funcționeze, cu oarecare retușări, foarte probabil pînă la mijlocul terțiarului.

Care a fost conformația și direcțiile de scurgere ale acestei rețele nu o putem ști, fenomenele geologice ce au urmat au bulversat totul. Prin (10), punînd ipoteza existenței unui bloc muntos în interiorul arcului carpatin — Tisia — ce s-ar fi întins și peste Munții Apuseni, Munții Banatului și o parte din Carpații meridionali, crede în existența unei rețele centrifuge în spre afară, rețea ce ar fi utilizat chiar actualele trecători ale Oltului și Dunării.

Orice ipoteză asupra rețelei vechi e hazardată, cînd nu cunoaștem nimic din ea și, mai ales, cînd jocul mărilor cretacice și terțiare a fost așa de capricios, încît chiar schema lui Prinz pentru cretacice și terțiar ar trebui mult spintecată pentru a plasa în uscatul Tisiei sale mările cretacice și terțiare, ea rămînînd întreagă numai pentru teritoriile necunoscute.

Inceputurile actualei rețele hidrografice. Cu sfîrșitul timpurilor miocene, uscatul, în regiunile romînești, se mărește. Astfel rămîne exondat blocul Munților Apuseni, Nordul Transilvaniei, o mare parte din Munții Banatului, Carpații meridionali, Carpații orientali cu regiunile moldovenești de la nord de Trotuș. E normal ca, pe aceste uscături, să se fi înfiripat o rețea hidrografică, a cărei dirijare se făcea spre cele mai apropiate regiuni joase. Pentru Moldova de sus apele erau conduse spre lacul pliocenic de la sud de Trotuș, în afară de acelea care erau adunate în bazinele intramontane. Care erau aceste ape, care erau rîurile ce au înmănunchiat torenții inițiali, nu putem preciza; putem totuși presupune că din moment ce, în linii mari, avem aceleași zone de izvoare și aceleași locuri de vărsare cu situația spațială ca azi, ele vor fi avut portul foarte apropiat de al celor actuale.

În Muntenia și Oltenia erau, foarte probabil, scurgeri și mai scurte, ce urmau consecvent panta, vărsîndu-se în lacurile de la sud.

În Transilvania e greu de descifrat sensul scurgerilor, întrucît mările pliocene, spre care desigur se îndreptau pîraiele de aici, au o localizare foarte interesantă. În nord-vestul bazinului ardelean depozitele pliocene lipsesc — sigur de la nord de Someș și foarte probabil chiar de la nord de Mureș — sînt însă prezente într-o fișie în lungul eruptivului de la est, pînă la Bîrgău, apoi bine dezvoltate la SE, S, SW. Mările și lacurile acestea colectau sigur ape ce se scurgeau și ele consecvent de pe versanții transilvăneni interni ai Carpaților.

Blocul Munților Apuseni, prins în mijlocul unor regiuni scufundate, își trimite apele, formate probabil mai de demult, radiar spre aceste locuri. Cunoaștem de aici mai ales scurgerile versantului nordic ce erau mînate peste porțile Munților Rez și Meseș, în golful Șimleului (11). Versantul estic își mîna apele spre bazinul ardelean, cel vestic le îndrepta spre marea panonică, inclusiv golfurile Crișurilor.

Vechea rețea de la estul bazinului transilvănean și, în parte, de la nordul lui, nu o mai putem indentifica și din motivul că vulcanismul, a cărui activitatea a continuat în tot timpul și care nu se oprește decît în Cuaternar, a dezorganizat și el injghebările de ape de aici.

Cu sfîrșitul timpurilor pliocene s-ar putea vorbi de o rețea hidrografică carpatină mai încheată. Cum însă, la sfîrșitul pliocenului și după el, s-a petrecut o nouă *criză orografică*, plasa de ape a fost desigur adînc remaniată (12). Numai cercetările de amănunt ce se vor întreprinde de acum, vor putea arată ce s-a menținut din vechea rețea pliocenă în actuala rețea: probabil să se fi conservat capetele de sus, cursul superior al marilor rîuri. Oricît de mare a fost comoția post-pliocenă, credem că nu a putut scoate apele vechi din făgașurile lor adînci din regiunile muntoase, dacă nu pe întregul lor parcurs, cel puțin pe unele porțiuni.

Mișcările *post-pliocene* desăvîrșesc ultimele ajustări ale orografului românesc și astfel pun la dispoziția apelor suprafețe bine închegate, asupra cărora ele vor face ultimele retușări mari.

E bine cunoscut faptul că fenomenul tectonic cel mai proeminent al acestor zvrîcoliri a fost ridicarea și lăsarea unor regiuni, executată pe amplitudini ce trec de 1000 m. Jocul acestor mișcări aduc — mai ales — importante modificări în planul înclinărilor generale al marilor unități ale pământului românesc. Astfel, bazinul ardelean suferă o ridicare a cadrului de est cu peste 1000 m; numai așa se explică aninarea depozitelor pontice la peste 1000 m. pe versantul vestic al Munților Harghita-Căliman (13). Prin acest fapt se determină un plan de scurgere vestic în bazin, care și este urmat apoi de Mureș, Someș și Olt, în parte.

Regiunile subcarpatice ale Olteniei și Munteniei se ridică și ele pe verticală, însă în același timp, împreună cu regiunile lor de șes, sufăr și o înclinare spre est, care, în regiunea Focșani—Galați, se manifestă și printr-o scufundare. Deci suprafețele acestor regiuni arată nu numai o înclinare progresivă de la nord la sud, ci și una în plan general spre est. În concavitatea carpatică din Mehedinți cele două mișcări se îmbină și dau terenului o lăsare netă spre SE. În Moldova, ridicarea pe verticală a Carpaților și Subcarpaților se îmbină cu panta generală a depozitelor sarmatice și pontice dinspre SE, determinînd un plan de scurgere de acest gen, care este torsionată ce e drept, în porțiunea sudică, de lăsarea spre Deltă și Marea Neagră.

Avînd aceste planuri la dispoziție, apele pleistocene le vor utiliza din plin, concretizînd actuala rețea hidrografică.

Capturile frontale. Etapa I-a a rețelei actuale

Originea actualei rețele pornește fără îndoială din cursuri consecutive plasată de o parte și alta a Carpaților (inclusiv Munții Apuseni). La începutul Pleistocenului unele din ape se vărsau în lacul Cuaternar ce se întindea ca o fișie spre E, din mijlocul Olteniei peste Muntenia, pînă spre Mare, altele, pe versantul ardelean, se vărsau în lacuri sau chiar într-un Mureș străvechi. Cum apele acestea aveau baze de vărsare la nivele deosebite, între ele s-a putut desfășura din plin fenomenul de *captură frontală*, ele disputîndu-și terenuri încă nedelimitate prin trasarea unei cumpene fixe de apă, care se stabilește tocmai acum prin lupta lor.

Pentru realizarea capturi frontale cu inversiune de curs se cere ca cele două scurgeri să fie pe același meridian, ca astfel apele să se poată îmbina. La noi, deși creasta lungă a Carpaților a prilejuit atîtea scurgeri opuse, ele nu s-au realizat decît în cîteva cazuri. Întrucît este și a fost greu de străbătut zidul ce despărțea combatanții, numai un concurs de împrejurări fericite a putut prilejui *capturile cu trecerea Carpaților*, a Dunării, Jiului, Oltului și, în parte, a Buzăului. Pentru fenomenele acestea, o putem spune fără înconjur, nu a fost suficient plusul de forță imprimat de panta ceva mai joasă ce l-a avut combatantul de pe versantul extern, deoarece ne putem pune întrebarea: de ce nu a trecut și Argeșul sau Prahova, căci

și ele au plecat doar de la aceleași niveluri de bază? Care au fost factorii de detaliu ce au dus la îndeplinirea acestor fenomene pentru Dunăre, Jiu și Olt? Ei sînt expuși în anumite lucrări devenite azi clasice în literatura noastră geografică (8, 14, 15).

Eu voi reaminti aici doar *timpul* în care ele s-au executat, pentru a arăta că fenomenele acestea aparțin primei faze de îmbinare a rețelei hidrografice. *Oltul* a fost inversat la *sfîrșitul Pliocenului* (8, p. 228), deși istoria sa (a componentilor) se poate urmări pînă în miocen; *Jiul* a fost la fel inversat la *începutul Pleistocenului* (8, p. 212); *Dunărea*, de asemenea, a spintecat munții la *începutul Cuaternarului* (15).

Problema partenerului în fenomenul de captură frontală

O problemă a rămas în umbră în cercetările foarte documentate asupra capturii Jiului. De ce procesul s-a oprit în bazinul Petroșanilor și nu a urmărit mai spre nord Streiul, fiindcă, așa cum se prezintă fenomenul, e o realizare numai pe trei sferturi, el nu e lichidat complet, ca la Olt. Explicarea opririi aici se datorește tocmai poziției afluenților principali ai vechiului Strei, care îi aduceau partea cea mai mare de apă — a Jiului oltean și a Jiului transilvan, care confluează în Streiul vechi aproape în același punct. Adică, după ce captura a ajuns la punctul lor de unire, apa lor a fost îndrumată spre sud; ca urmare, cursul superior al Streiului nemaivînd apă, e lipsit de instrumentul eroziv, lasă terenul de luptă și se retrage tocmai după creasta de la Merișor, unde apoi, cu apele procurate de afluenții săi din dreapta și stînga, își poate relua activitatea erozivă și de scurgere spre nord, în bazinul transilvan. Oprirea capturii aici se datorește, pe de altă parte, și faptului că pîrăul întors spre Jiu, dinspre creasta Merișor, nu a avut forțe suficiente să roadă în adîncime pentru a mai întoarce spre el porțiuni noi din Strei, — apoi nici partenerul opus — Streiul — nemeiavînd un debit îndestulător, nu a mai săpat în adîncime astfel ca să dea Jiului o vale lucrată în parte. Iată, deci, cum fenomenul de captură frontală nu se poate desăvîrși dacă riul atacator nu are un adversar potrivit sieși, care doar cu ceva să fie mai slab. Ca atare, în fenomenul de captură frontală se cere ca *partenerii* în luptă să fie aproape egali și să-și aibă debitul de apă repartizat în tot lungul cursului, ceea ce se poate realiza numai prin *serierea* afluenților laterali în tot lungul văii sale. Dacă afluenții sînt concentrați numai în anumite puncte, captura nu trece mai departe de ele și fenomenul inversării totale nu mai are loc. De asemenea, dacă riul adversar e mult inferior atacatorului, fenomenul aproape că nu se poate executa, riul combatant trebuind să-și cucerească, adîncind singur, tot parcursul văii. În aceste cazuri nu se întîmplă fenomenul de captură, ci pur și simplu o înaintare regresivă. Foarte probabil că și prin lipsa angajării unui partener similar pe versantul opus, se explică insuccesul altor riuri din Subcarpați de a pătrunde în bazinul transilvan.

Trecerea Buzăului prin Carpați. Pătrunderea Buzăului prin Carpați se datorește tot unui fenomen de captură petrecută între Buzău de o parte (spre sud) și un afluent al râului Negru, de altă parte (spre nord)

(16). Procesul de spintecare a Carpaților a fost posibil și aici prin săparea celor două văi antagoniste, datorită faptului că ele s-au suprapus unei vechi deschideri sau porți, utilizată drept canal de comunicare între bazinul Treiscaune și Subcarpați încă în Levantin (8, p. 226). Dacă totuși Buzăul nu a pătruns în bazinul Treiscaunelor, faptul se datorește aceluiași fenomen, a prezenței și aici — ca și la Jiu — a unui afluent mare longitudinal, care a fost întors. Din cauza aceasta trunchiul de la nord al râului Negru a rămas numai cu puțină apă; de asemenea și capătul nordic al Buzăului (porțiunea întoarsă spre Buzău, pîrăul Hămașului, Cotorului) a fost și el inanzat de apă. Astfel că lupta de acaparare nu a putut continua tot din cauza unui *partener* potrivit, care, la rîndu-i, nu a putut exista din cauza absenței unei serii la distanțe mici a afluenților laterali care să-i poată furniza un debit suficient pentru a-și putea continua activitatea regresivă.

Orghidan N. (17) plecînd de la aspectul matur al văii Hămașului, merge pînă la negarea existenței unui curs nordic (17, p. 135) spre râul Negru, care să fi fost captat spre sud. El crede, din contră, că însuși râul Negru a fost un afluent al Buzăului, care a fost captat spre nord. Afirmațiile acestea sînt în contradicție cu observațiile lui Schilling (16, p. 21), că terasa superioară de 110 m pe traseul Sita Buzăului—Crasna are o cădere mare spre nord („der mit einer grossen Böschung von Süden nach Norden abfällt”).

Ipoteza lui Orghidan e puțin verosimilă, — de altcum, dovezi nu aduce nici autorul. Ceea ce e sigur e că fenomenul capturii unui râu nordic s-a făcut mai de mult, foarte probabil la începutul Pleistocenului, deși nu avem datări de la nici unul din autorii care au făcut cercetări aici. Tot din cauza neprecizării timpului credem că a pornit și neînțelegerea lui Orghidan. Acesta are impresia că Schilling vorbește aici de fenomene recente. . . . „Prezența acestor niveluri de eroziune pînă la 700 m deasupra albiei (pe dreapta Buzăului la Crasna) e de neexplicat în ipoteza unei capturi recente” (17, p. 134). De aici apoi, toată discuția că „Pîrăul Hămașului care, în cazul unei capturi recente dinspre sud, ar trebui să aibă înfățișarea unei văi tinere, prezintă dimpotrivă semnele unei maturități cu totul neobișnuite într-o regiune de munte”. Schilling, însă, prezintă faptele fără să precizeze timpul în nici o parte a lucrării sale.

Așa dar, e clar că fenomenul capturilor frontale s-a desăvîrșit la sfîrșitul Pliocenului și începutul Cuaternarului sau în Cuaternarul vechi, deci în *prima fază a formării rețelei hidrografice actuale, și că linia de cumpănă prin aceasta a fost mutată înlăuntrul bazinului ardelean*.

Azi fenomenul acesta nu se mai petrece, deși apele Cibinului (afluent al Oltului) vin în contact în plin șes — la Șura mică — cu ale Vișei (afluent al Mureșului), și nu au nici un obstacol de trecut; tot așa, la curmătura de la Merișor, între Jiu și valea Streiului; la dealul Lăduțului (Valea Mare, Boroșneu), între un afluent al râului Negru (Treiscaune, Olt) și Buzău. Faptul acesta ne mărturisește că echilibrul s-a realizat iar, legea suciesiunii interne a ciclurilor veghează.

Capturile de flanc. Etapa a II-a a rețelei actuale

După ce, în prima etapă, râurile consecvente s-au adâncit suficient și, mai ales, când anumite condiții subiective predestinatoare ale solului au desenat viitoarele artere mari, s-a trecut, în partea *concentrarea* unora dintre scurgeri, în parte la crearea de noi ape curgătoare, născute în urma ivirii altor baze de plecare. Se formează astfel o rețea minoră cu înaintări spre culmi, ascendentă, precedentă a fost coboritoare din culmi, descendentă.

Noul proces este inițiat în bună parte prin nașterea *subsecvențelor*, care de o parte sînt generatori de fire noi de apă, de altă parte, prin atacuri de flanc, captează — dacă împrejurările permit — scurgerile slăbănoage și le antrenează spre colectorul comun, înjghebînd astfel plasa fiecărei artere mai mari. Desigur că nu toate subsecvențele plecate din colector devin *combatante energice*; se triază și acelea care au avut norocul să pornească pe terenuri propice dezvoltării lor, — cu roci moi și cuvete sinclinale — și să-și alinieze repede patul față de râul părinte, declanșează actul de captură

a. Capturi de flanc externe arcului carpatic

Vom urmări acest proces în primul rînd la cîteva din văile de pe versantul extern al Carpaților, unde capturile de flanc s-au desfășurat în toată vigoarea lor, datorită structurii geologice favorabile acestor acțiuni și unde fenomenele acestea au fost mai bine observate și studiate.

Evoluția rețelei hidrografice din Subcarpați a realizat de fapt cîteva cazuri de capturi de flanc manifestate prin cele două variante ale acestei forme: capturi efectuate de un subsecvent asupra unui consecvent — și capturi provocate de un consecvent asupra unui subsecvent.

La varianta din urmă trebuie să adăugăm cazul cînd consecventul capturator este vechiul curs captat (porțiunea inferioară); de această dată el taie valea longitudinală și se leagă iar de firul de sus. Această nuanță a procesului eu o numesc *recaptură*.

Deși cele două forme de capturi s-au petrecut în timpuri succesive, încadrîndu-se deci în etapele evolutive ale rețelei, pentru a nu știrbi din integritatea icoanei fizionomice locale, le vom expune deodată la fiecare din cazurile date.

— Intre Jiu și Olt este bine cunoscută — în urma cercetărilor lui De Martonne (8) — *valea longitudinală din depresiunea sinclinală de la Horezu-Slătioara*. Iată istoria acestei văi, așa cum o expune De Martonne: Valea sa născut în urma creerii unei subsecvențe a Bistriței pe direcția W. de la Tomoșani pe Bistrița (Olteană) la Polovragi. Concomitent sau consecutiv formării ei, s-au adunat în ea, venind de la nord, porțiunile de sus ale Oltețului, Tîrîiei, Cernei și Luncăvățului. Existența văii longitudinale e indubitabilă; o terasă cu înclinarea estică, care se poate urmări de la Polovragi la Tomoșani, a fost arătată de De Martonne. Mai tîrziu, Oltețul, Tîrîia, Cernea și Luncăvățul de coline, au înaintat spre nord, cu eroziune regresivă, au tăiat valea longitudinală și au captat Oltețul, Tîrîia, Cerna și Luncăvățul de munte, după aceea Oltețul a furat și porțiunea de izvor

a Țirîiei. Deci un fenomen de captură provocat de un consecvent în detrimentul unei subsecvențe.

Istoria apelor de aici, așa cum reese din expunerea lui De Martonne, schițată mai sus, ne face impresia că este lipsită de o scenă, scena de la început. Scrutînd harta, fie chiar la o scară mică, (pentru documentare am utilizat harta 1:100.000), vedem dintr-odată că cursurile de *munte* și cele de *deal* ale acestor rîuri se întind într-un fir perfect, de la nord la sud. Nu există nici o disonanță între ele, de la cursurile de coline la cele montane, ci o corespondență perfectă peste vechea vale longitudinală, fapt ce se observă numai rar la rîuri compuse, unde fiecare component a avut, pînă la legare, o evoluție a sa proprie.

Identitatea de traseu pe linia normală de înclinare nord-sud, deci pe planul consecvent, nu o putem lăsa pe seama unei coincidențe fericite. Adică cum, tocmai pe linia în care Oltețul de munte se vărsa în valea longitudinală, tocmai pe aceeași linie și în același punct s-a dirijat Oltețul de deal sau Țirîia, sau Cerna? Să zicem că s-a întîmplat cu unul, dar e foarte greu să credem că toate trei s-au înodat pe aceeași linie a cursului de munte, toate trei, pe porțiuni foarte importante din regiunea de deal, au urmat același traseu exact în prelungirea traectoriei secțiunii muntoase. Oricîtă putere și șansă am atribui hazardului, faptele sînt prea evidente ca să nu le cautăm și o altă explicare cauzală.

Sudarea porțiunilor de munte cu cele de deal, exact în linia lor de meridian, nu poate avea o altă explicare decît presupunerea că ele au fost *inițial* un *tot* și că unitatea lor a fost întreruptă temporar de un *accident*, dar că atunci cînd accidentul a fost înlăturat, ele și-au reluat portul original. Adică, la început, și anume atunci cînd ele se scurgeau peste nivelul ce se ridica deasupra terasei superioare de la Polovragi, cursul lor era consecvent nord-sud, alergînd peste Măgura-Slătiorului pentru a se vărsa în lacul pleistocenic mai de la sud. Accidentul care a provocat întreruperea și apoi abaterea lor vremelnică a fost anticlinalul Măgurii-Slătiorului.

Măgura Slătiorului este un anticlinal diapir, cu axul de elevație maximă concretizat în creștetul puternic pronunțat al cotei 834 m și cu flancurile ușor lăsate spre E și W. Spre vest boltirea anticlinală se pierde chiar pe încetul sub cursurile Țirîiei și Oltețului (18), astfel că ea, în nici un caz, nu a putut funcționa ca o barieră pentru Olteț și Țirîia și nici pentru Luncăvăț, care de la început a ocolit-o. Doar Cerna a fost oprită pentru un timp, judecînd după aspectul actual al morfologiei, căci în vremea cînd cursul ei era la nivelul superior terasei longitudinale, deci peste 600 m, și drumul său era deschis spre sud, căci în linia aceasta Măgura Slătiorului nu are o altitudine mai mare de 600 m.

De altcum, Măgura Slătioarei nu a avut înainte portul înălțimii actuale; ea fiind un anticlinal diapir, nu a fost ridicată la nivelul actual decît de mișcările postpliocene. Astfel că, mănunchiul acesta de rîuri în faza lor de organizare primară, de cursuri consecvente, au avut drumul, liber spre lacul pleistocenic de la sud. Atunci cînd mișcările orogene postpliocene au împins în sus anticlinalul Slătioarei, subsecvența generată de Bistrița a început să se valorifice, urmînd drumul sinclinalului de după Măgura, activitatea ei potențîndu-se pe măsură ce elanul acțiunii erozive

a consecvenților era frînat. Adîncindu-se mereu, subsecventa înaintează într-un ritm accelerat spre vest, provocînd capturile de flanc ale Luncăvățului, Cernei, Tîrîiei și Oltețului. Cele din urmă abateri au fost deci acelea ale Oltețului și Tîrîiei, fiindcă în drumul lor spre sud obstacolul era cel mai ușor.

— Cînd, după terasa de 520 m, alte mișcări de lăsare însuflă forțe noi porțiunilor bazale ale vechilor rîuri, rămase acum la sud de Măgura Slătiorului, ele au început să roadă în adîncime și regresiv să-și împingă vîrfurile peste pragul Măgurii Slătiorului. Cele care s-au degajat mai întîi au fost desigur aceleași rîuri care au fost prinse mai la urmă, Oltețul și Tîrîia, apoi Luncăvățul. Prin inepedența Luncăvățului, valea longitudinală a fost sistată, dar nu complet dezorganizată, căci Cerna încă a continuat un timp să curgă prin pirăul *Minăstirei* spre Luncăvăț, păstrînd deci pentru un răstimp miezul văii longitudinale. Numai ferestruirea Măgurii Slătiorului de Cerna de deal, întreprinsă pe vechiul ei făgaș și legarea ei cu porțiunea de munte, încheie dăinuirea văii longitudinale, care este dezorganizată complet și rețeaua hidrografică e readusă la portul ei inițial.

Astfel este clar că rîurile de aici au suferit *nu unul, ci două fenomene de captură*. Primul prin atacuri de flanc ale subsecventei Bistriței, care duce la formarea văii longitudinale din lungul sinclinalului, al doilea prin atacul tot de flanc al consecvenților de deal ai Oltețului, Tîrîiei, Cernei și Luncăvățului, asupra văii longitudinale, pe care o foarfecă exact în punctele unde le-a tăiat și astfel își alipesc capetele, tot prin captură. Fiindcă procesul s-a petrecut între aceleași individualități, și fiindcă el a dus la restabilirea unei situații avute, eu am numit forma aceasta *recaptură*.

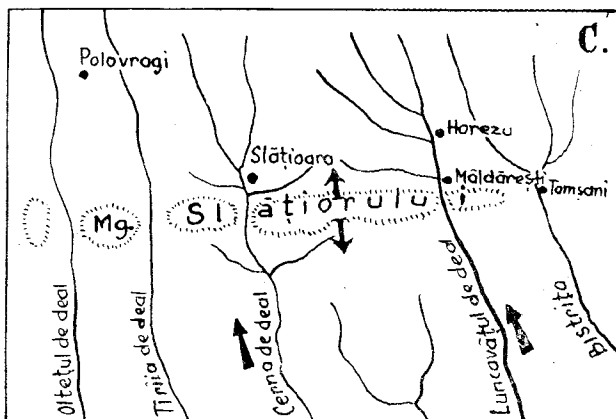
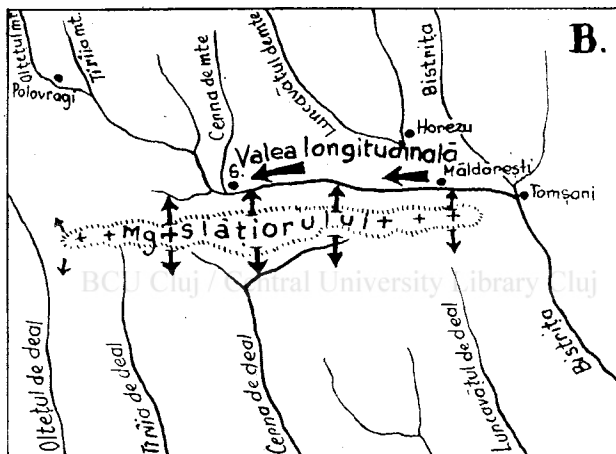
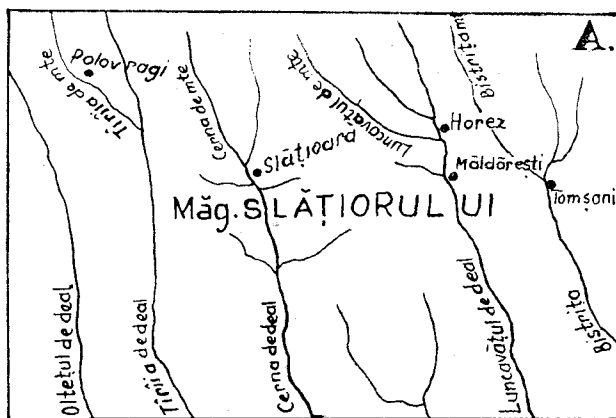
Faptul că valea longitudinală a început să se destrame acolo de unde ea s-a înodat mai pe urmă, adică la Olteț și Tîrîia, explică portul mai matur al acestora, iar tinerețea și sălbătăcia Cernei pe traseul Măgurii Slătiorului (care l-a impresionat pe De Martonne), este lămurită de asemenea tocmai prin aceea că ea a fost cea din urmă care s-a descătușat. (Fig. 2).

*
* *
*

La est de Olt, C. Brătescu (19) a arătat existența unei văi longitudinale în depresiunea sinclinală Cîmpulung-Muscel, care odinioară ducea spre vest, pînă la Bughea, apele rîurilor Argeșului și Rîul Tîrgului. Valea aceasta a fost captată mai tîrziu de Argeșului și Rîul Tîrgului de deal.

Identitatea situației de aici cu aceea de la Horezu-Slătioara îmi impune aceeași interpretare. Avem de-a face și aici cu recapturi.

Chiar de la înjghebarea lor, rîurile de aici, adică Argeșului și Rîul Tîrgului, aveau cursuri consecvente, mîinate mult spre sud, ca și vecinii lor Bughea, Brătia și Rîul Doamnei. *Cuveta sinclinală* peste care ele curgeau la începutul Cuaternarului sau în Pliocenul superior, cît mai ales *anticlinalul Helveto-Burdigalian est-vestic* ce mărginește cuveta la sud, a fost și aici *mobilitatea* creerii unei subsecvente de către Bughea și *obstacolul* frînării eroziunii în adîncime a văilor consecvente, în drumul cărora se întrepunea anticlinalul. Adică, atunci cînd apele Levantinului superior au fost alungate de aici fie prin colmatare sau scurgere, și lacul Cuaternar



Legenda: +++ anticlinalul Măgura Slățiorului → direcția captărilor și recaptărilor (fig. B, C după De Martonne cu unele completări.)

Fig. 2. Fazele de dezvoltare ale rețelei hidrografice din regiunea Horezu Slățioara-Gorj

A = Rețeaua inițială — B = Rețeaua după formarea văii longitudinale

C = Rețeaua actuală după captări

al Cîmpiei romîne s-a retras spre sud, apele de la munte se scurgeau pe aici urmînd o pantă consecventă spre sud peste cuveta umplută și peste culmea actuală marcată prin dealul Mățau și Ciocanul. Că aici am avut un profil de lăsare, o pantă nord-sud, o arată și poziția interfluviilor, care continuă perfect de la nord de depresiunea Cîmpulung la sud de culmea Mățau-Ciocanu. Culmea aceasta se distinge azi prin cele două vârfuri Mățau, 1017 m, și Ciocanul, 887 m, însă aceste cote sînt tocmai proeminențele *cutei*, care au fost ocolite de rîuri de mai înainte, ele curgînd prin spațiul mai coborît dintre ele.

Cu timpurile postpliocene, atunci cînd s-a declanșat fenomenul orogenic valah, s-a făcut *simțită și această cută*. Ea a frînat activitatea de eroziune în adîncime a rîurilor ce-și făcuseră deja drum peste ea, îmboldind în același timp crearea unei subsecvente de către un rîu ce a avut norocul să sufere mai puțin de pe urma ei, *Bughea*, care apoi a captat din flanc întîi Rîul Tîrgului, apoi Argeșul. Eroziunea în adîncime a porțiunilor de deal a rîurilor Argeșului și Rîul Tîrgului, pornită din o nouă zvinire pe verticală, care s-a petrecut în timpul dintre terasa de 600 — 550 m (centrul depresiunii) împinge pînă la anticlinal capetele lor retezate, unde apoi, scurmînd pe vechile creștături, le duce din nou în valea longitudinală. Pătrunse aici, taie valea și își încopciază vechile cursuri de munte, se recaptează, mai întîi foarte probabil Argeșul, apoi Rîul Tîrgului (Fig. 3).

Ca timp, fenomenul s-a întîmplat sincron cu acela al Măguri Slătiorului. Și aici, ca și acolo, terasa văii longitudinale se plasează la aceleași nivel de cca 600 m.

Deci același proces și aici, ca și la Magura Slătiorului, însă parcă mai evident și cu înscrierea în teren a mai multor probe se dovedește că faptele aveau așa s-au petrecut.

*
* *
*

În depresiunea *Drajna-Chiojdu* găsim repetate fenomenele descrise din depresiunea Horezu-Slătioara și Cîmpulung-Muscel. Și aici, ca și în celelalte două cazuri, eu presupun existența unei rețele primare, consecvente, ce-și ducea apele undeva spre SE mai jos de pîntenul Vălenilor de Munte. Existența acestei rețele hidrografice vechi nu o putem dovedi nici aici cu observații de pe teren, deși sînt și alții care o admit (20). Prezența unui plan reliefa care i-a putut permite dezvoltarea, nu exclude posibilitatea formării rețelei de apă cu dirijarea spre SE. Acest relief ar putea fi marcat tocmai de așa zisa „platformă a Priporului” (21). Linia de profil a acestei platforme luate pe linia de meridian sud-estice arată o evidentă întoarcere a acestei suprafețe spre sud-est. Astfel, pornind de la Teleajen spre NE găsim : Leurdeanu 839 m, în prelungire spre S E. Culme Priporul 825 m ; Brădet 795 m în prelungire spre SE. Piatra Romei 705 m. De altcîm, însăși existența pe partea de NV a cuvetei, a unor *înălțimi* ca acelea numite de Popp N. (21) „platforma Smeuretului”, cu dirijarea paralelă cu depresiunea pînă spre Valea Teleajenului și lipsa completă a acestor înălțimi pe partea de SE (pîntenul Vălenilor), arată neîndoielnic înclinarea reliefului de la NV spre SE.

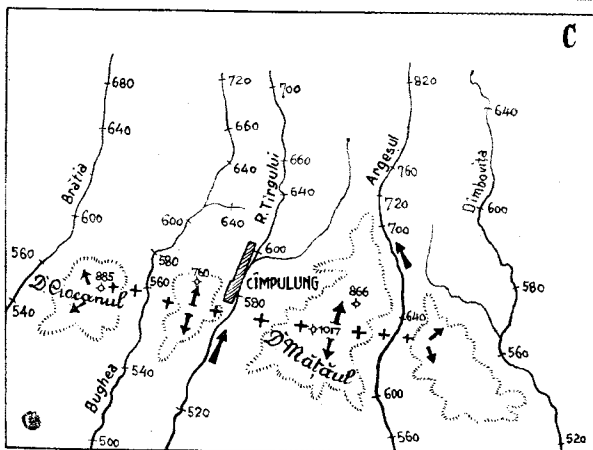
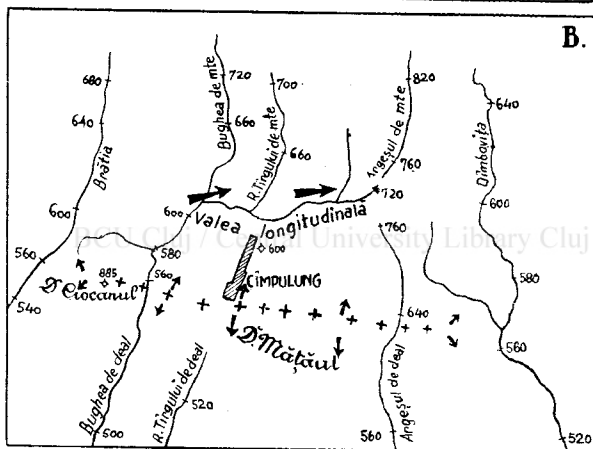
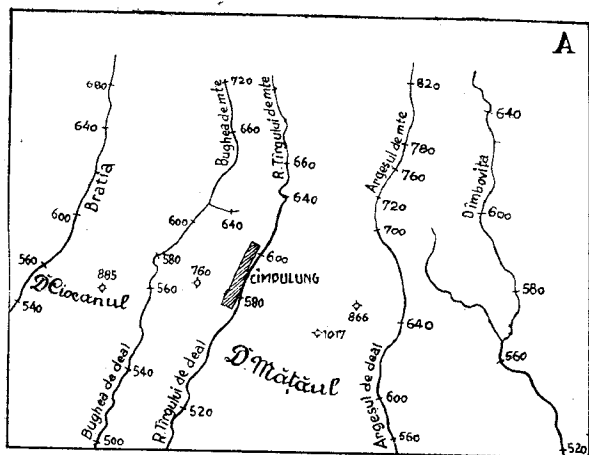


Fig. 3. Recaptările din regiunea Cimpulung Muscel
A = Cursurile inițiale B = Formarea văii longitudinale — C = Văile actuale după recaptări
și dezorganizarea văii longitudinale → direcția captării și recaptării +++ anticlinalul
Mătău-Ciocanul, — (Fig. B și C după C. Brătescu cu unele adăogiri)

Dacă relieful a suferit această înclinare, nu putem admite schișarea primei rețele decît în concordanță cu panta, deci scurgeri dirijate de la NV spre SE. De altfel, așa sînt trasate toate râurile de aici, ceea ce este încă o dovadă a existenței unor cursuri cu astfel de direcții.

În lumina celor spuse mai sus, trebuie să admitem că Bîsca Chiojdului, Chiojdeanca, Bătrîneanca, Zeletinul, Drajna, au avut de la formarea lor un traseu aproape ca cel actual, doar că au depășit ceva mai mult spre SE depresiunea Drajna.

Faptul apoi, că depozitele geologice fie ale mediteranului nou, fie cele pliocene, au acoperit peste tot depresiunea, ne arată clar că ea nu a funcționat ca un golf și că, atunci cînd terenul a fost exondat, el a rămas cu aceeași față reliefa înclinată de la NV—SE, fără a se fie schișat vreo depresiune sinclinală. Desenarea unei depresiuni sinclinale, datorită ascensiunii pîntenilor paleogeni, a venit mai tîrziu, în post-pliocen, cînd scurgerile consecvente trebuie să fi avut deja drumul croit. Apoi și aici, ca și la Horezu-Slătioara și Cîmpulung-Muscel, nu avem decît tributari *unilaterali*, dinspre NE, direcțiunea de ridicare a pantei; lipsa lor pe latura sud-estică arată evident și lipsa unei văi longitudinale primordiale, care logic și normal ar fi fost să fi chemat spre ea și din partea aceasta subsecvenți. Explicarea unilateralității prin asimetria sinclinală nu e suficientă.

Așa dar trebuie să admitem și aici că valea longitudinală s-a format posterior, ca urmare a chemării subsecvente a Teleajenului. Inițial și valea aceasta a fost o simplă viroagă de pantă, care însă avînd norocul plasării sale tocmai prin cuveta sinclinală, a avut șanse să se dezvolte. Acțiunea ei erozivă s-a validat mai ales din momentul în care pînteuul paleogen de la SE și-a făcut simțită prezența sa prin o ascensiune determinată de mișcările post-pliocene. Deci, pe măsură ce eroziunea în adîncime era stînjinită pe porțiunea sud-estică a cursurilor consecvente, pe aceeași măsură se potența la subsecvență, care a putut astfel înainta regresiv spre NE, *captînd* prin atacuri de flanc, întîi Drajna, apoi unul dintre afluenții (actuali) din dreapta a Rîncezei, Zeletinul, Bătrîneanca, Chiojdeanca și la urmă Bîsca Chiojdului, desăvîrșind astfel formarea văii longitudinale.

Cînd s-a petrecut acest proces? Studiile de detaliu care există asupra regiunii (21); ne permit o cronometrare. Întrucît în regiune se poate urmări continuativ de la dealul Muchea Episcopului pînă la Teleajen o terasă a acestei văi longitudinale, cu altitudinea de 600 m, așa zisa „terasă superioară”, putem admite că valea s-a format înainte de această terasă, deci nașterea văii longitudinale se plasează între sculptarea „platformei Priporului” și depunerea terasei superioare. Faptul că „terasă inferioară” de 500 m altitudine absolută este localizată la o bună parte din cursurile transversale, ne arată clar că, în timpul depunerii ei, valea longitudinală era destrămată cel puțin în parte, așa cum a demonstrat-o Popp (21). Deci, în timpul cî a urmat după depunerea terasei superioare, spasmurile ce au determinat și animat ciclul următor de eroziune, au împins spre NV capetele rețezate ale cursurilor de deal, care apoi, săpînd adînc în rocile tari ale Pînteuului de Văleni, pătrund în cuveta și în valea longitudinală, *recaptîndu-și* vechile cursuri de sus. Drumul urmat a fost acela al vechi-

lor scurgeri, cu ușoare abateri, datorită rezistenței la eroziune a rocilor întâlnite în cale. Cea dintâi dintre ele care s-a desfășurat, a fost și aici tot aceea care a fost prinsă mai la urmă în lanțul văii, Bîsca Chiojdului, apoi au urmat cursurile plasate din ce în ce mai spre SV.

Datorită puternicei chemări a Teleajenului și în deosebi întinderii mai încheiate a rocilor tari paleogene, porțiunea inferioară a văii longitudinale a rămas, constituind azi valea Drajei, pe parcursul ei sud-vestic și o parte din valea Rîncezeanca, întinsă pe același traseu. Vechea rețea consecventă nu s-a putut reînfrîna în colțul dintre Matîța—Teleajen și Draja, datorită și situației terenului plasat între trei baze de chemare a apelor spre V, S și SE. Așa se explică rețeaua hidrografică atât de complicată din acest petec de pământ, a cărei evoluție a arătat-o Popp (21), fără să-i fi putut prinde toate scenele ei. (Fig. 4).

* * *

O altă serie de văi longitudinale¹⁾, a căror evoluție — în sensul urmat de mine mai sus — a arătat-o M. Paucă (22), sînt celea din regiunea de curbură SE a Carpaților — depresiunea Vrancei, ca valea Zăbala-Năruja-Putna și dublura ei Milcov-Fetigu-Reghiu.

Înrădăcinarea directă pe zona de scufundare a porțiunii transversale a Văii Putnei-Pirăul Vasiului, explică geneza acestei subsecvente care, prin capturi de flanc, a prins Năruja, Pețicu, Tipăul și Zăbala, sudîndu-le în valea longitudinală actuală. Tot înșurubări apropiate de țîșina zonei de scufundare explică și crearea dublurei longitudinale Milcov-Reghiu-Fetigu-Milcov, care tot prin capturi de flanc a sudat porțiunile mijlocii ale acelorași cursuri consecvente ale căror porțiuni de sus le înodase deja Zăbala-Putna.

Tot datorită legării directe de zona de scufundare a rîurilor de bază se explică de ce o emancipare a vechilor consecvenți nu a mai putut avea loc, și aici, fenomenul de recaptură nu s-a mai întîmplat.

Modificările rețelei de aici sînt numeroase și multiple, datorită situației lor pe un orograf aparte și datorită fenomenelor geologice ce l-au în cercat mereu din plin. Ele au fost în parte desluite de cercetări valoroase, ca acelea ale lui De Martonne (8), St. Mateescu (23) și N. Rădulescu (24).

* * *

Cea mai frumoasă și, în același timp, cea mai importantă vale longitudinală²⁾ care s-a născut prin capturi de flanc, provocate deci de o subsecventă pe socoteala a o serie de consecvenți, este Valea Siretului. Iată

¹⁾ Sficlea și Barbu (Călinescu R.: Geografia fizică a RPR, pag. 467—Curs litografiat 1955), contestă în regiunea Vrancei existența unor văi longitudinale, cu precizare: Crimîneț-Vizăut, fără a notifica nimic asupra cursului Zăbala-Năruja-Putna și asupra dublurei ei Milcov-Fetigu-Reghiu. Față de cercetările autorilor precedenți, afirmația aceasta nu pare îndeajuns de dovedită și mai ales o generalizare a ei ni se pare deocamdată prematură. (mai 1956, autorul).

²⁾ Existența unor terase superioare cuaternare (Pașcani) (Călinescu R. etc. Cursul de geografie fizică-litografiat—a R.P.R., 1955, pag. 507). continuative în lungul Siretului, (ceea ce încă nu e dovedit), nu implică infirmarea procesului genetic al Siretului prin capturi de flanc,

Sădiile de dezvoltare ale apelor din reg. Drajna-Chiojdu.

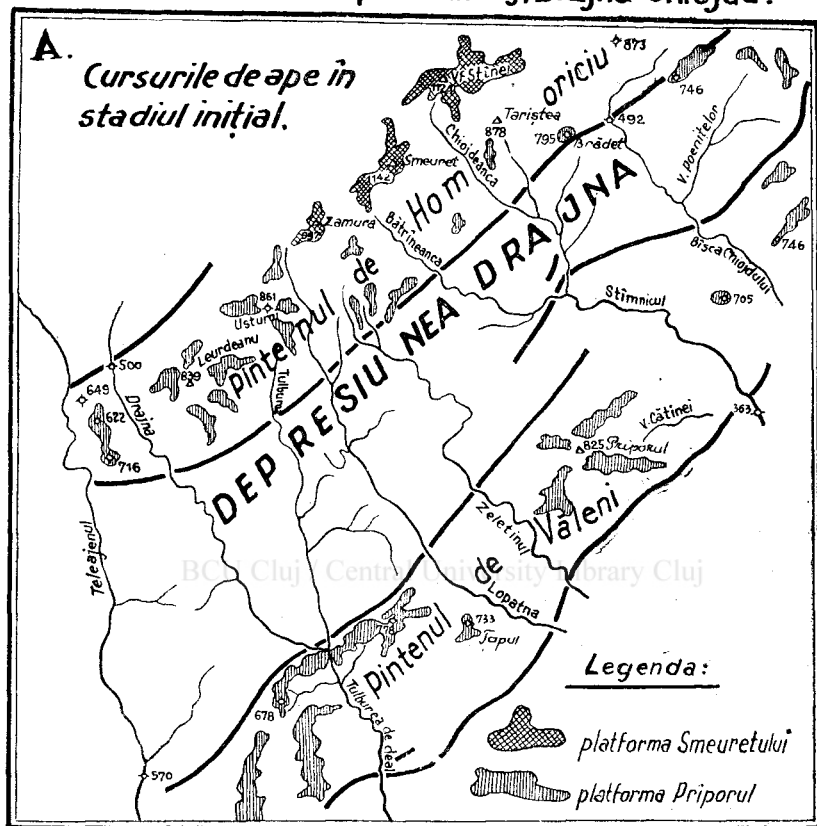


Fig. 4

ce spune David M. (25, p. 185) : „Siretul ... s-a format mai târziu, în Cuaternarul inferior, pe o linie tectonică ce a luat caracterul de depresiune pericarpatică, pe care s-a suprapus fenomenul de captare succesivă datorit eroziunii”.

Siretul a înmugurit din punctul cel mai scăzut al lacului Cuaternar, suprapus pe o linie de dislocăție ce i-a ajutat și chiar predispus formarea, și a înaintat cu pași repezi spre nord. Eroziunea sa regresivă a fost ajutată mult și de debitul mare de apă ce i l-au adus chiar de la începutul *capturării*. Astfel, prin atacuri de flanc, prinde la început Putna, apoi Sușița și, așa continuând succesiv spre nord, termină cu Ceremușul sau Rybnica.

împinge doar mai înainte vîrsta fenomenului. De altcund, însuși M. David vorbește de înghetarea Siretului în Cuaternarul inferior, Levantinul superior. Apoi capturile iminente de care se vorbește (Dersca, Bucecea Rușinoasa p. 508, 509, 510), sînt dovezi ale sensului și direcției în care se dezvoltă procesul destrămării Siretului. (mai 1936, autorul).

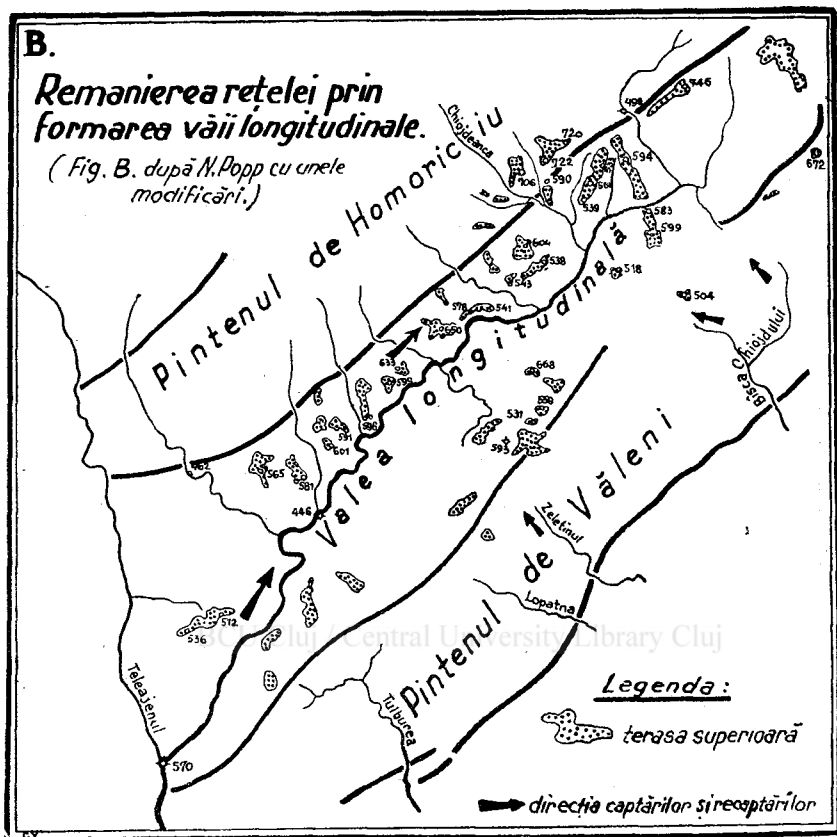


Fig. 4b

Prin aceste capturi, vechile scurgeri ale Levantinului superior, Cuaternar inferior (25) — consecvențe spre SE — sînt dezorganizate, dar numai parțial, căci sudarea se face pentru unele în porțiunea bazală, pentru altele cel mult în acea mijlocie. (Fig. 5).

Destrămarea acestei vâi — a Siretului — neconformă pantei generale, dar nu contrară ei, a început — ca la toate cursurile similare — prin dezlipirea ultimelor inele adăugate: Ceremușul și, eventual, Rybnica.

După depunerea terasei superioare a Siretului — *lunca Mihodrei*, — un Ceremuș de deal (26), sau o altă subsecvență a Prutului (27), înviorat de un salt în jos al punctului de bază transmis aici într-un tempo mai scurt pe calea mai echilibrată a Prutului, atacă din flanc cursul superior al Siretului — Ceremușul de Munte, — în zona Vijniței, și îl *reîndrumă* (spun eu) din nou pe vechiul curs spre Prut.

Siretul nu a putut rezista captării, deși și el pleacă din acelaș punct de bază, deoarece mișcarea de lăsare a confluenței sale s-a transmis cu mult mai greu pînă sus, pe valea sa abia încheată.



Fig. 4c

Am spus *reîndrumă*, căci eu cred că Ceremușul de coline, împreună cu cel de munte, a făcut parte din același tribut arhicel al Prutului, care a fost tăiat prin captură de către Siret, alipindu-și sieși porțiunea de munte. Avem de a face deci, și aici, tot cu un act de încopciere a fracțiunilor aceleiași vechi curs unitar, un fenomen de *recaptură*.

Dacă și Rybnica a făcut sau nu parte dintr-un vechi curs al Siretului în mod direct, așa cum o arată aplecarea pantei generale (spre Prut) și dacă ea a fost cea din urmă captată, — sau numai indirect, ca afluent al Ceremușului de munte — cum crede Brătescu, — nu putem ști, deoarece prezența terasei superioare a Siretului — lunca Mihodrei — la Cerhanovca, a fost contestată (28).

b. Capturi de flanc în interiorul arcului carpatic

Deși pentru regiunile de dincoace de Carpați s-au întreprins câteva studii valoroase de morfologie, totuși, în ce privește evoluția rețelei hidro-

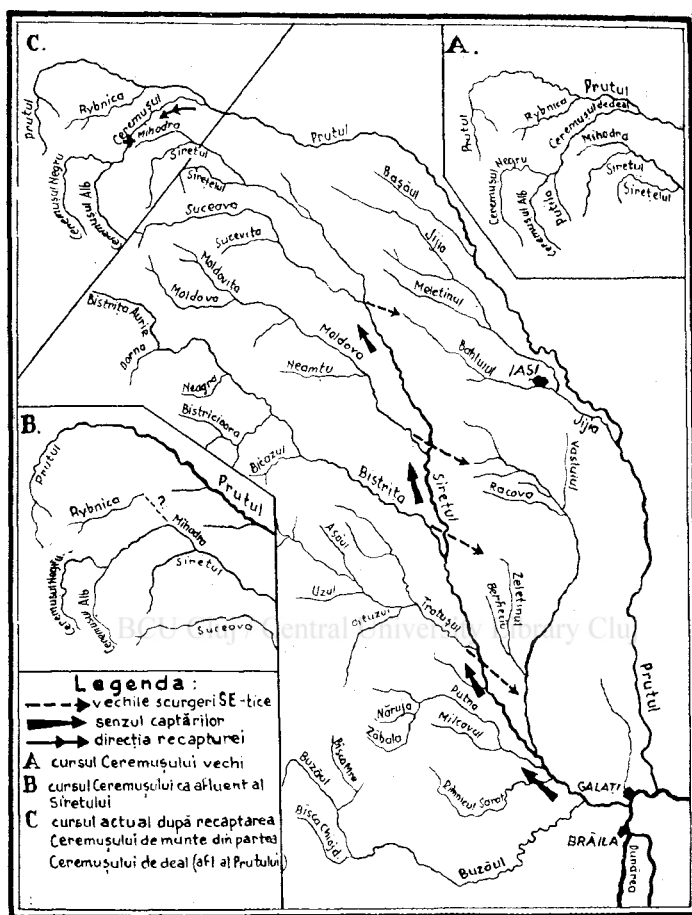


Fig. 5 Evoluția văii Siretului.

grafice, nu dispunem de atâtea date și, mai ales, de cercetări de amănunt, ca pentru regiunile de dincolo de Carpați.

Cele mai numeroase, documentate și complete observări le avem asupra rețelei de ape din nordul *masivului Bihorului* (29, 30, 31, 32, 11.)

Aici cunoaştem cum Valea Crişului repede — o vale longitudinală, cu traseul croit de anumite predispoziţii tectonice (fali W-E) (11), deci nu o consecvenţă, ci poate mai mult o subsecvenţă creată de anumite scufundări locale, — şi-a format cursul superior prin capturi de flanc asupra unor vechi cursuri consecvente spre nord. Astfel, începînd din Cuaternarul inferior, foarte probabil aţîţat de mişcările postpliocene, manifestate şi aici prin scufundări intra-montane şi ridicări spre munte, *Crişul repede* captează succesiv, atacînd din flanc: Valea Surdici, Valea Drăganului, V. Sebeşului, V. Calatei, V. Agrişului şi, în urmă, Valea Almaşului. Cri-

șul își atașează unele dintre aceste cursuri, ca afluenți laterali cu ramurile mai dezvoltate spre sud; pe altele le foarfecă aproape în două, împroprietărindu-și numai cursul lor de munte, rămânând ca porțiunea de deal să continue a exista ca tributară altui bazin. Așa s-a întâmplat cu râul Calata-Agrișul, înainte unitar, din care Crișul a luat în stăpânire numai porțiunea superioară Călata, lăsînd Agrișul de deal să-și ducă apele spre Someș; apoi Almașul, al cărui izvor sudic montan, Agrișul (un alt Agriș), a fost prins cel din urmă de Criș. Izvorul Almașului (Agrișul) a fost ultimul inel estic încheiat în lanțul Crișului și de aceea parcă este și cel mai șubred. Dacă un nou ciclu ar începe azi (sau poate sîntem în el), Almașul — pătruns deja în Valea Crișului — l-ar trece și ar înoda vechiul izvor de munte, Agrișul, am avea și aici un fenomen de recaptură, care apoi s-ar continua desigur cu Călata*).

Alte capturi de flanc s-au petrecut pe bordura de est a Munților Apuseni, zona munților Trascăului. Fenomenele de aici sînt numai semnalate de Sawicky (31). Astfel, cursurile consecvente ce porneau din Munții Metalici spre bazinul ardelean, ca: Valea Geoagelului (fostul curs superior), Valea Neamului (fostul curs inferior afluent al Mureșului); Pîrăul Rembești — Valea Inzelului; Valea Bucurului, V. Satului — Valea Drăgoiului Inzelului; Arieș — V. Pietrii, V. Bedeleului, au avut izvoarele dincolo, la vest de culmea Rămeți-Bedeleu.

Cînd, în activitatea lor erozivă prin flișul cretacic, au ajuns la calcarele titonice, a început remanierea rețelei hidrografice. Cursurile mai puternice, ca Valea Geoagiului — V. Mînăstirei din spre Mureș, care a putut străbate *epigenetic* culmea calcaroasă, au mînat subsecvente care au captat din flanc văile mai slabe ce au rămas suspendate pe creasta titonică. Astfel au fost rupte de cursul superior: Valea Neamului — Geoagelului, al cărui curs superior, Geoagelul, a fost acaparat de Valea Geoagiului. Ramurile superioare ale Văii Rembeștilor, Valea Satului (Ponorului), au fost captate subteran prin înghițitoarea de la Vinătara și conduse prin Valea Ascunsă spre Arieș.

Capturi de flanc. Intoarcerile de gură

Forma aceasta de captură este bine dezvoltată mai ales la scurgerile afluate ale Prutului și Nistrului (Basarabia, U. R. S. S.), și constă în a abate cursul bazal al afluentului, în unghi drept, spre confluare în colector, căruia altcum i se grefează în unghi ascuțit. Devierile acestea sînt cauzate de bazele mult mai joase din lunca Prutului sau Nistrului. Astfel, în punctul de unire al Lăpușnei cu Prutul, avem o diferență între luncă și podiș de 135 m. Bazele acestea joase generează viroage, care — pornite din rîpa malului — înaintează prin eroziune în adîncime, pe direcția imprimată de prima șanțuire, deci perpendicular pe cursul luncii — și dacă în drumul lor întîlnesc un curs de ape, îl întorc spre ele. Acțiunea lor e pur

*) Nu vom avea însă nicicînd o inversare spre Someș, deși izvoarele Nădașei și ale Crișului sînt cap la cap, fiindcă aceasta ar implica o captură frontală, pe care nu o permite legea succesiunii interne a ciclurilor recente.

torențială și lipsa unei unelte erozive constante — apa — e suplinită prin panta exagerat de mare și friabilitatea rocilor în care se pot afunda cu ușurință. Astfel, pentru abaterea Lăpușnei pe o distanță de 4—5 km, de la cursul ei sud-vestic spre vest, torentul a dispus de o pantă de 32 m pe Km. Durata e înlocuită aici prin intensitatea fenomenului eroziv. Procesele acestea fiind animate de un mobil cotidian, se petrec și azi (38), s-au petrecut și în trecut. Ele însă nu sînt efective pentru a determina o deviere și mai ales pentru a o declanșa, decît numai în cazul existenței unei dese rețele afluențe și a unei diferențe mari — pe distanță orizontală scurtă — între nivelul colectorului și suprafața generală a terenului. Dacă linia transversală de profil de la riul matcă spre margine se efilează alungit, sau se întinde pe diferite trepte orizontale, cum în mod obișnuit poate fi podul teraselor, fenomenul nu are loc, nu se produc torenți săbatici, cu efecte rapide în șanțuire, căci mărimea pantei e amortizată de distanță. Așa se explică numai de ce de o parte a Prutului avem întoarceri de guri, iar de alta scurgeri în luncă, paralele cu firul apei. Torenții cu efect torsional nu se pot dezvolta nici atunci cînd în subsol sînt roci tari, prezența cărora poate da naștere la suprafețe de scurgere în anumite plane.

În general, durata executării acestor fenomene e scurtă (vorbind în noțiunea de timp geografică), fiindcă efemere sînt toate notele lor, dacă ele nu se validează într-un timp anumit, nici nu mai pot avea loc, căci intervin alți agenți care îi contrabalansează. De aceea nu greșește Năstase (38, p. 756) cînd, pentru unele întoarceri de guri, precizează chiar vîrsta în ani. Dacă întoarcerile de gură a pîraielor așezate apropiat de colector sînt acte torențiale, cele mai îndepărtate pot fi procese normale ale capturilor de flanc : cazul Botnei, Bîcului (U. R. S. S.). Aci numai declanșarea e torențială, iar dacă rîpa a îndrumat pe o linie mai joasă o scurgere permanentă, aceasta, la rîndul ei, poate capta din flanc o scurgere mai mare. Sau dacă există o serie de scurgeri paralele, așezate la distanțe mici, eroziunea torențială, pornind din treaptă în treaptă, le poate schimba cursul.

Capturile provocate de eroziune laterală, prin invazie și alipire

Capturile prin *invazie* se produc între două riuri cu diferență de pantă și anume de la riul cu pantă mică și debit mare, către cel cu pantă mare dar cu debit mai mic. Planul lor de scurgere trebuie să aibă, în mare, același sens de înclinare, care să permită o *disfluență* cel puțin atîta timp pînă ce valea cucerită nu a fost ajustată după măsura noului stăpîn. Deci, în invazie, capturatorul își părăsește cursul său inferior, care va rămîne fie o luncă umedă, fie o salbă de mlaștini.

La capturile prin *alipire* riul invadator își încorporează apele riului atacat, nu-și părăsește cursul inferior, ci din contră îndrumă prin albia sa inferioară și apele cursului în care a pătruns. În schimb va rămîne abandonat cursul inferior al riului captat, deci aceleași semne ca la capturile prin flanc. În cazul acesta, precum vedem, nu diferența de pantă împinge capturatorul spre vecinul său, ci anumite condiții locale, a căror realizare fiind mai grea, explică și raritatea fenomenului.

a. În afara arcului carpatic

În toată amploarea ei, forma aceasta de captură, mai ales sub aspectul de *invazie*, s-a petrecut în Cîmpia Romînă, deși specificarea fenomenului ca atare nu e dată de nimeni, însă aici a fost și continuă să dăinuiască încă condiția fundamentală pentru desfășurarea acestui proces: abaterea cursului râurilor.

Vîlsan (33) care, în studiul Cîmpiei Romîne, a urmărit pas cu pas deplasarea, mai ales spre stînga, a râurilor Cîmpiei, se oprește în general — pentru explicarea executării procesului — la actul *divagării*, rătăcirii. Spiritul său intuitiv vede totuși că explicarea nu e suficientă, de aceea adaugă posibilitatea unor *capturi* locale, însă în sensul eroziunii în adîncime.

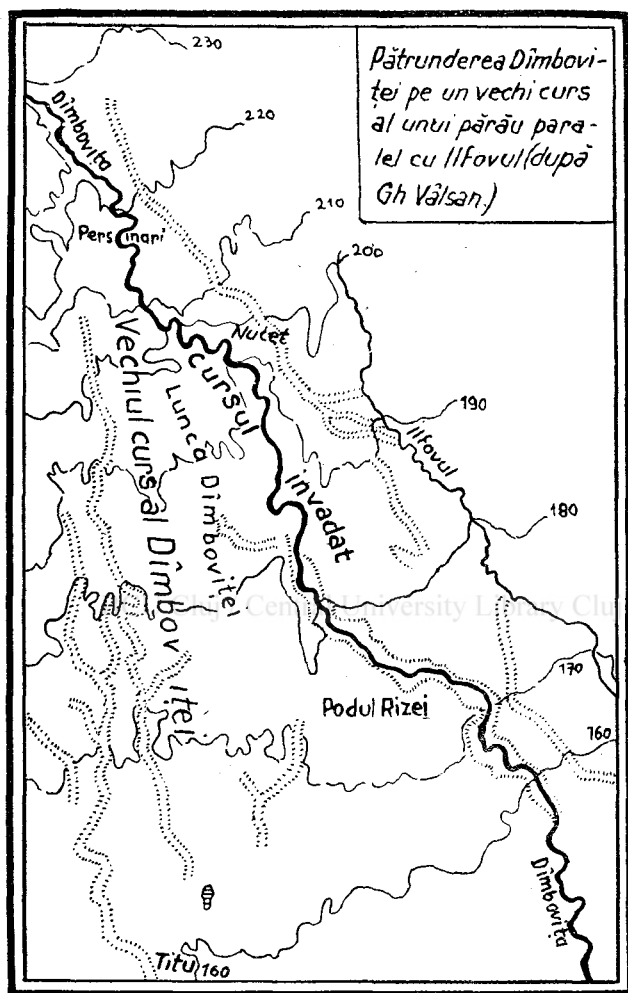
Eroziunea laterală s-a manifestat din plin în Cîmpia Romînă, iar sensul ei unilateral e evidențiat tocmai prin părăsirea teraselor spre dreapta, ca urmare a aplecării ei spre E, NE, fenomene explicate așa de magistral de către Vîlsan.

Și dacă a fost așa, eroziunea bătînd mereu numai un mal, atunci schimbarea repetată a cursurilor de apă spre sud și mai ales spre est, nu poate fi atribuită numai divagărilor, ci și capturilor, prin *invazie*, mai ales că ele s-au petrecut uneori în regiuni care aveau deja o rețea de ape (34), deci cu o fizionomie locală bine individualizată, impusă chiar de anumite condițiuni criptotectonice sau de un joc deosebit al diferitelor compartimente (35, V. Mihăilescu, citat de P. Coteș).

Că așa s-a întîmplat fenomenul, putem pleca de la un caz recent, descris tot de Vîlsan (33, p. 505): pătrunderea Ialomiței în valea Argeșului, la Bilciurești... „unde lunca Ialomiței se află la o distanță numai de 500 m de Valea Crevediei, afluent al Argeșului, o bătaie a Ialomiței în malul drept înalt numai de 4 m, ar putea determina formarea unei șei care, la o creștere mai mare a râului, ar putea fi trecută, precum de altminteri s-a întîmplat în 1913 cu același rîu la Strîmba”. Iată descris aici un fenomen de captură prin eroziune laterală, *invazie*. Dacă astfel de fenomene sînt în pregătire azi, nu avem nici un motiv să credem că ele nu s-au petrecut și în trecut.

Numai aplicînd procesul capturilor prin *invazie*, migrația spre sud și est a râurilor Cîmpiei apare deplin lămurită și, cum fenomenul s-a petrecut din Cuaternarul mai nou și pînă în timpurile actuale (33, p. 520), ele se încadrează întru totul în legea succesiunii interne a ciclurilor recente.

Faptul că Vîlsan nu a neglijat rolul elementului *captură* în jocul de deplasare a râurilor Cîmpiei, îl avem ilustrat prin cazul Dîmboviței de la Bănești (33, p. 497). „La Bănești, Dîmbovița apucă piezis peste cîmpia cu 5—7 m mai înaltă decît lunca, lăsînd-o pe aceasta să continue goală de ape spre sud. Ai impresia unei capturi determinată de înaintarea unui pîrîu paralel cu Ilfovul și Colentina”. Aici nu poate fi vorba de o captură obișnuită, ci cel mult de o întoarcere de gură sau, mai curînd, de o captură datorită eroziunii laterale a Dîmboviței, care a invadat în valea aceluia pîrîu paralel cu Ilfovul și Colentina. (Fig. 6).



Captare prin invazie. Invazia Dâmboviței pe un vechi curs paralel cu Ilfovul (după Gh. Vîlsan.)

Fig. 6. Captare prin invazia Dâmboviței pe un vechi curs paralel cu Ilfovul (după G. Vîlsan)

Astfel s-a deplasat :

Argeșul de pe cursul Cotmeanei, Dîmbovnicului, Neajlovului, la cel actual.

Ialomița de pe cursul Pribeagul-Măciucatul-Tinosului, Cricovului sec, Snagovului (Tuianca), pe acela actual Căldărușeni Dridu. E interesantă mai ales migrarea Ialomiței spre sud. Vîlsan spune (33, p. 506) că ea nu a alunecat în evantai peste cîmpia Gherghiței. Atunci se pune întrebarea, care

a fost mijlocul prin care ea s-a deplasat spre sud și sud-est? Mihăilescu admite (34, p. 48, 49) existența unor capturi succesive, provocate însă de eroziunea regresivă. Eu cred că au fost capturi prin invazii, dacă cea din urmă de la Ferbinți Dridu nu a fost o simplă întoarcere de gură.

Dimbovița cu deplasări la început estice pe valea Ilfovului, Colentinei și apoi, în cursul inferior, cu reveniri spre vest, pentru a conflua în Argeș.

Buzăul de pe cursul Săratei, pe acel al Călmățuului, la acel actual, stabilit pe un vechi curs al Rîmnicului.

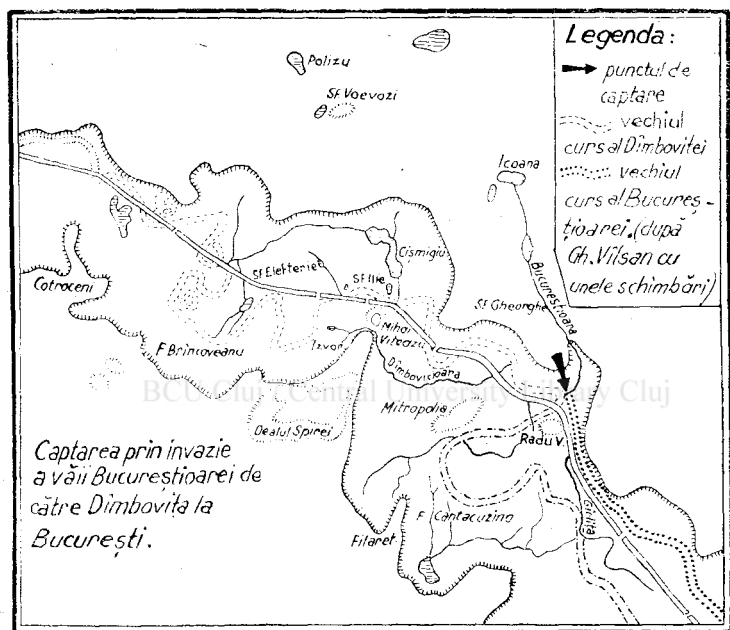


Fig. 7

Rîmnicul de pe cursul spre Jirlău (Ianca-Plopul) la acela spre Amara, apoi pe valea Boldului, pentru a ajunge la cel actual cu direcția aproape est-nord-estică.

O localizare a capturilor pe cursul râurilor amintite nu putem da; studii care să fi urmărit problema mecanică a deplasării râurilor, din acest punct de vedere, lipsesc.

Avem totuși o localizare a unui proces de captură prin invazie, însă de proporții mici, aceea a capturii Bucureștioarei de către Dimbovița, dat tot de Vîlsan (36). Bucureștioara curgea în apropierea Dimboviței, fiind separată de aceasta de malul drept al său, din care se păstrează azi, ca martor, colina Radu Vodă. Dimbovița, prin o abatere în această parte, a subțiat mereu prin eroziune acest mal, pînă în momentul cînd întîlnind Bucureștioara a captat-o, adică a invadat-o, Dimbovița folosind de aci în jos cursul foarte îngust și mai adînc al acestei vîlce. Aici captura prin invazie este clar deși Vîlsan nu o numește cu acest cuvînt. (Fig. 7.).

b. *Înăuntrul arcului carpatic.*

Un exemplu tipic de captură prin *invazie* este acela al Mureșului la Coșlariu, menționat de Sawicky (31) și descris de J. German (37), fără a preciza mai de-a-proape natura procesului. Aici, după terasa a 4-a (Ger-

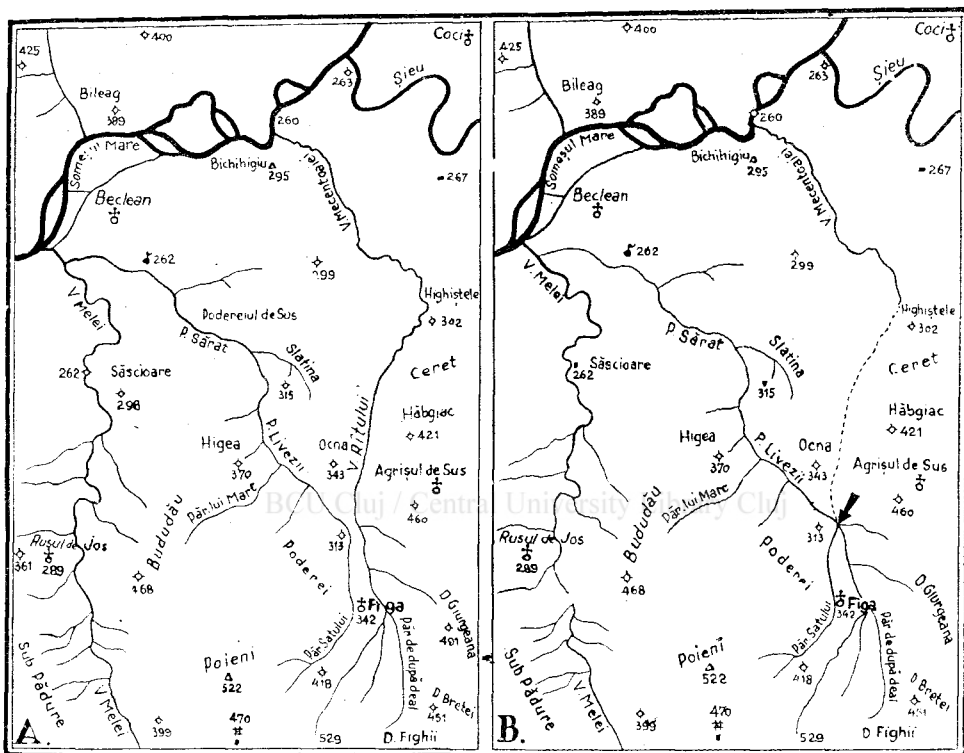


Fig. 8. Captare prin alipire în regiunea Beclean pe Someș.

A = Cursurile inițiale de apă înainte de captură — B = Cursurile apelor după captură

→ Locul de captură — Vechiul curs al văii Rîtlui

man spune : în timpul ei), Mureșul curgea de la Coșlariu spre Oieșdea — Șard — Micești — Alba Iulia, făcând deci un mare meandru spre V. Tîrnăva curgea pe alături, Mihalt — Drîmbar — Alba Iulia, unde conflua cu Mureșul. În regiunea Coșlariu, Mureșul formează un meandru cu convexitatea estică, atinge prin eroziune laterală Tîrnava, pătrunde în valea ei, utilizînd apoi pînă la Alba-Iulia cursul mai scurt și mai adînc al Tîrnavei, iar meandru lîui Wic îl leapădă.

3. *Capturi provocate de eroziune laterală, prin alipire*

Forma aceasta de captură am observat-o eu (5), în regiunea Beclean pe Someș, la Figa. Aci Pîrăul Livezii a pătruns prin eroziune laterală în Valea Rîtlui, însă datorită pantei sale mai pronunțate, a îndrumat apele acestui pîrău prin valea sa, rămînînd cursul inferior al Văii Rîtlui părăsit. (Fig 8).

Am expus aici cîteva considerațiuni asupra formelor de captură de la noi, documentîndu-le prin cîteva exemple luate mai ales dintre acelea care sînt susceptibile de o altă interpretare decît cele date pînă acum (39).

Incheiere. Fapte și interpretării noi

Fapte

a. Fenomenul de captură frontală nu se poate desăvîrși în întregul său dacă capturatorul nu are un *partener* corespunzător sieși ca putere, doar cu ceva, numai, mai slab.

b. Captura frontală se oprește într-un punct oarecare dacă afluenții sînt grupați și nu seriați la distanțe mici pe colectori combatanți.

c. Captura prin eroziune laterală are, pe lîngă forma de invazie, și o formă de alipire.

d. Și în evoluția rețelei noastre hidrografice se poate constata o serie a formelor de capturi: capturi frontale, capturi de flank, capturi prin invazie și alipire. Seriarea e valabilă nu în sensul că fazele acestea ar fi legate, în dezvoltarea lor, una de alta, ci în sensul că, în domeniul de validare a unei faze, celelalte sînt excluse. Adică, acolo unde se petrece eroziunea laterală sînt eliminate capturile în mare ale eroziunii regresive. Am zis în mare, căci în mic ele pot avea loc prin eroziunea torențială. Aceasta conform legii succesiunii interne a ciclurilor de eroziune recentă.

Intrepretări

a. Legea succesiunii interne a ciclurilor de eroziune recente, delimitează eroziunea regresivă numai la linia cumpenei regionale primordiale, înlăuntrul ei și în cadrul bazinelor de rîuri mici; eroziunea regresivă a diferitelor cicluri nu e limitată, ci ea se întrețese.

b. Formarea văilor longitudinale: Horezu-Slătioara, Cîmpulung (Mușcel), Drajna-Chiojdu, Zăbala-Năruja-Putna, Valea Siretului, trebuiesc interpretate nu numai ca rezultatul unei eroziuni sau dispoziție primară geologică, ci și ca sudarea prin capturi de flank a rîurilor consecutive spre un traect al lor datînd dinainte de formarea lor.

c. Dezorganizarea integrală a văilor longitudinale Horezu-Slătioara, Cîmpulung (Mușcel), Drajna-Chiojdu și parțială a Siretului, trebuiesc explicate nu prin capturi simple, ci prin recapturi.

d. Deplasarea apelor Cîmpiei Romîne de la est de Olt trebuie pusă pe socoteala nu numai a divagărilor, ci și a capturilor prin invazie.

e. Întoarcerile de guri pe traseele scurte, declanșate de eroziunea torențială, sînt efective în mutarea cursului (guri) numai în cazul existenței unei dese rețele afluențe și a diferențe mari de pantă, pe distanță scurtă.

BIBLIOGRAFIE

1. Mehedinți S.; *Qu'est-ce que la Transilvanie*. Buletinul Soc. Reg. Geog. 59, 1940.
2. V. Mihăilescu; *Unitatea rețelei hidrografice rominești*. „Natura”, Anul XXXIV, 10, 1945.
3. De Martonne Em.; *Traite de Geographie phisique*. Paris, 1909.
4. Briquet Abel; *De la possibilité actuelle de captures de rivières, et leur cause, dans le Nord de la France et les régions voisines*. Comptes Rend. us Congrès International de Geographie. 1931. Travaux de la section II. Paris, 1933.
5. Maxim Al. Ion; *Un interesant fenomen de captură în regiunea Beclean pe Someș*. Manuscris. Comunicare făcută la sesiunea științifică a Univ. „V. Babeș, 1955.
6. Porucic T.; *Relieful Teritoriului dintre Prut și Nistru*. Buletinul Soc. Rom. de Geografie, vol. 47, 1928, București, 1929.
7. Baulig H.; *Discussion à la Comunic. de M. Briquet A.; De la Possibilité actuelle de captures de rivières, et leur cause, dans le Nord de la France et les régions voisin*. Comptes Rend. Cong. Internat. de Geographie, Paris 1931, Sect. II, Paris 1933.
8. De Martonne Em.; *Recherches sur l'évolution morphologique des Alpes de Transilvanie (Karpathes meridionales)*. Paris 1907.
9. De Martonne Em.; *Résultats Scientifiques Excursions Geographiques de l'Institut Geographie de l'Université de Cluj. en 1921*. Lucrările Institutului de Geografie al Universității din Cluj, vol. I, 1922, Cluj, 1924.
10. Prinz Gyula; *Magyar Földrajz. Magyarország Tájrajza*. I. Köt. Budapest
11. Fichoux R.; *Remarques sur le réseau hydrographique du Bihor septentrional (Munții Apuseni)*. Mélanges 1928. Inst. de Hautes Études en Roumanie. București, 1929.
12. Voitești I. P.; *Evoluția geologico-paleogeografică a Pământului românesc*. Revista Muzeului Geologic-Mineralogic. Universitatea Cluj. vol. V., 1935, Cluj 1936.
13. Török Zoltan; *A Görgény és Sajó völgyek közötti medence-szegély földtani viszonyai*. Muzéumi Füzetek, vol. II, 1944. Raport asupra cercetărilor geologice din regiunea apuseană a Munților Călimani. Dări de seamă Inst. Geolog vol. XVIII, 1929—30.
14. Cvijic; *Entwicklungsgeschichte des Eisernen Tores*. Petm Mitt. Ergänzungsheft 160, 1908.
15. Vilsan G.; *Asupra trecerii Dunării prin Porțile de Fier*. Studiu de Geografie critică. Bulet. Soc. Rom. de Geografie. 1916—18. Buc. 1919.
16. Schilling Gabor; *A bodza forduló. Die Bodza wendung. Földrajzi Közlemények Köt. 38, Budapest 1910.*
17. Orghidan N.; *Observațiuni morfologice pe marginea ardeleană a Munților Vrancei*. Buletinul Soc. Rom. de Geografie Tom. 58, 1939, Buc.
18. Voitești I. P.; *Oltenia privită din punct de vedere geologic, economic, minier*. Oltenia, Craiova, 1943.
19. Brătescu C.; *Forme de relief din Mușcel*. Anuar de Geografie și Antropogeografie 1909-1910. București. 1910.
20. Mihăilescu V.; *Diviziunile Carpaților răsăriteni*. Bul. Soc. Rom. de Geografie, vol. 51, 1932.
21. Popp N. M. A.; *Cîteva cazuri de captare la răsărit de Teleajen*. Bulet. Soc. Rom. de Geogr., vol. 52, 1933. Buc. 1934.
22. Paucă M.; *Asupra rețelei hidrografice și morfologiei regiunii de la curbură de S.E. a Carpaților*. Revista Geografică, an. V., 1942, București.
23. Mateescu Stefan; *Cercetări geologice în partea externă a curburii sud-estice a Carpaților Români*. Anuarul Inst. Geolog., vol. XII, 1927, București.
24. Rădulescu N. — Vrancea; *Geografie fizică și umană*. Soc. Rom. de Geografie, Studii și Cercetări geografice, vol. I, Buc. 1937.
25. David M.; *Leccióni de Geografie fizică III. Morfologia terestră. Relieful*. Note după cursul ținut în anul șc. 1932—33, Iași.
26. Brătescu C.; *Cîteva captări Quaternare și iminente în Bucovina și Pocuția*. Studii de morfologie geografică. Codrul Cosminului. Ani. II, III, 1925—26.
27. Pawlowski St.; *Ueber ein altes Talstück in der Bucovina*. Cernăuți 1927. Mitt. d. Geolog Ges. in Wien. 1914, bd. VII.
28. Prelipcean J.; *Kritik einer Arbeit über Fussanzapfungen in der Bukovina und in Pokutien*, Buletinul Fac. de Științe din Cernăuți. Vol. II, 1928. Cernăuți.
29. Roth v. Telegd; *Fortsetzungsweise Reambulierung des Rzegebirges*. Jahrber. d. Kön. ungar. geolog. Anst. für 1913.

30. Szadeczky Gy.; *Die geolog. Verhältnisse von Kissebes, Hodosfalva, Sebesvar etc. Muzeumi Füzetek*. bd. III. Kolozsvár, 1915.
31. Sawicky L.; *Beiträge zur Morphologie Siebenbürgens*. Bull. Acad. De Cracovie clase. Sc. Math. Natur., serie A, 1912.
32. Mateescu St.; *Date noi asupra structurii geologice a Depresiunii Zăldului*. Rev. Muz. Geologic. Mineralogic al Univ. Cluj, vol. II, 1927, Cluj.
33. Vîlsan G.; *Cîmpia Romînd*, Bulet. Soc. Rom. de Geografie, Tom. 36, 1915, Bucureşti, 1916.
34. Mihăilescu V., *Vlăşia şi Mostiştea*. Bul. Soc. Com. de Geografie, vol. 43, 1924, Bucureşti, 1925.
35. Coteţ P.; *Cîlniştea, o vale tectonică de tip balcanic*. Revista Geograf. An. III, 1946, Bucureşti.
36. Vîlsan Gh.; *Bucureşti din punct de vedere geografic. I. Temelia Bucureştilor*. Anuarul de Geografie şi Antropogeografie, 1909—1910. Vol. I, p. 150, Buc. 1910.
37. German J.; *Cercetări geologice în colţul de SW al depresiunii Transilvaniei (Intre Valea Siremtului şi Valea Ampoiului)*. Rev. Muzeului Geol. Min. Univ. Cluj, vol. VII, 1940—41, Sibiu, 1943.
38. Năstase G. I.; *La capture actuelle du Gîrla Mare. Captures dans le bassin inferieur du Prouth*. Annales Scientifique Univ. de Jassy Tom. XV. Jassy, 1928—29.
39. Cînst. D. Gomoiu; *Capturi fluviatile în România şi în imediata ei vecinătate* (sub îndrumarea prof. T. Morariu) teză de licenţă, manuscris, Cluj, 1946.

ФОРМЫ КАПТАЦИИ В РАЗВИТИИ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ РУМЫНСКОЙ СЕТИ

(Резюме)

Печерной карпатский рельеф нашей страны породил гидрографическую сеть с двойным лучеобразно расходящимся строением, единым по происхождению (карпатское) и по сочетанию (дунайское), лианического вида.

В его конфигурации важную роль сыграли и явления каптации, которые на протяжении развития гидрографической сети представили разные аспекты. В разворачивании этих процессов были установлены следующие новые факты:

а) Явление фронтальной каптации нельзя полностью усовершенствовать, если каптатор не имеет соответствующего себе по силе партнера или же немного слабее.

б) Фронтальная каптация приостанавливается на определенной точке, если притоки сгруппированы, а не разбросаны на маленьких расстояниях по действенным коллекторам.

в) Каптация через боковое размывание имеет кроме формы нашествия и форму присоединения.

г) И в развитии нашей гидрографической сети можно констатировать серийность форм каптации: фронтальные каптации, фланковые каптации, каптации через нашествие и присоединение. Серийность приемлема не в том смысле, что эти фазы связаны друг с другом в своем развитии, а потому что в области утверждения одной фазы остальные

исключаются. Т. е. там где происходит боковое размывание исключаются вообще каптации регрессивного размывания. Я говорю вообще, потому что в частности они могут происходить через поточное размывание. Это происходит по закону внутренней последовательности циклов новейшего размывания.

Некоторые аспекты явлений были также по-новому истолкованы.:

а) Закон внутренней последовательности циклов новейшего размывания устанавливает пределы регрессивного размывания только на линии главного областного гребня, внутри его и в бассейнах маленьких рек, регрессивное размывание разных циклов не ограничено, а оно переплетается.

б) Образование продольных долин: Хорезу-Слэтиоара, Кымпу-Лунг (Мушел), Дражна-Киожда, Зэбала-Нэружа-Путна, Валя Сиретулуй надо об'яснять не только как результат размывания, или первичного геологического расположения, но и как сплавку через фланговые каптации рек, текущих к одному и тому же траекту, существующему до их появления.

в) Полную дезорганизацию продольных долин Хорезу-Слэтиоара, Кымпу-Лунг (Мушел), Дражна-Киожду и частичную долины Сирета не следует об'яснять простыми каптациями, а перекаптациями.

г) Перемещение рек румынской степи восточнее Олта надо об'яснять не только отступлением, а и каптациями через нашествие.

д) Поворот устьев на коротких течениях, вызванный поточным размыванием, является действенным в передвижении русла (устья) только тогда, когда налицо частая сеть притоков и большой наклон на малом расстоянии.

FORMES DE CAPTURE DANS L'ÉVOLUTION DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ROUMAIN

(Résumé)

Le relief coronaire carpathin de notre pays a généré un réseau hydrographique d'une conformation doublement divergente radiaire, unitaire par son origine (carpathine) et sa convergence (danubienne), d'aspect lianique.

A la configuration actuelle du réseau hydrographique de notre pays ont contribué aussi en large mesure les phénomènes de capture qui, au cours de son développement, ont présenté divers aspects.

L'étude de l'évolution de ces processus nous a permis d'établir des faits nouveaux :

а) Le phénomène de capture frontale ne peut se parachever si le capteur ne dispose pas d'un partenaire dont la force soit égale, ou presque, à la sienne,

b) La capture frontale s'arrête à un certain point si les affluents sont groupés ou sériés à petites distances sur des collecteurs combattants.

c) La capture par érosion latérale présente outre la forme d'invasion aussi une forme d'annexion.

d) Dans l'évolution de notre réseau hydrographique on constate aussi une sériation des formes de capture : captures frontales, captures de flanc, captures par invasion et annexion. La sériation est valable non pas dans le sens que les phases seraient liées l'une à l'autre dans leur développement, mais parce que dans le domaine de validation d'une phase les autres phases en sont exclues, ce qui veut dire que là où a lieu l'érosion latérale les captures en grand de l'érosion régressive sont éliminées. Il ne s'agit — disons-nous — que des captures en grand, étant donné que les captures dues à l'érosion torrentielle peuvent avoir lieu conformément à la loi de la succession interne des cycles d'érosion récente.

Pour certains phénomènes nous donnons de nouvelles interprétations :

a) La loi de la succession interne des cycles d'érosion récente délimite l'érosion régressive seulement à la ligne de partage régionale primordiale ; à l'intérieur des bassins des petites rivières l'érosion régressive des divers cycles n'est pas limitée, mais entremêlée.

b) La formation des vallées longitudinales : Horezu-Slătioara, Cîmpu-Lung (Muscel), Drajna-Chiojdu, Zăbala-Năruja-Putna, Siret doit être interprétée non seulement comme étant le résultat d'une érosion ou comme une disposition géologique primaire, mais encore en tant que le soudage par des captures de flanc des rivières conséquentes vers une trajectoire, laquelle date d'avant leur formation.

c) La désorganisation intégrale des vallées longitudinales : Horezu-Slătioara, Cîmpu-Lung (Muscel), Drajna-Chiojdu et en partie celle du Siret ne s'explique pas par des captures simples, mais par des recaptures.

d) Le déplacement des eaux de la Plaine roumaine à l'est de l'Olt est dû non seulement à des divagations, mais aussi aux captures d'invasion.

e) Les revirements des embouchures sur des tracés courts, déclenchés par l'érosion torrentielle, sont effectifs dans la déviation du cours d'eau seulement s'il existe un réseau affluent dense et une grande différence de pente sur une distance courte.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL TORTONIANULUI DIN FLANCUL STÎNG AL MUREȘULUI, ÎN REGIUNEA ORĂȘTIE

DE

V. MARINCAȘ

Nota I-a

Bordura nordică a munților Sebeș, în regiunea care formează marginea sud-vestică a bazinului ardelean, a fost ocupată de ape începînd cu Cretacicul superior. Aceste sedimente, bine reprezentate în regiunea Sebeș — Pianul de sus, ne arată că, odată cu sfîrșitul Cretacicului, regiunea s-a exondat, rămînînd neacoperită de ape pînă la Neogen.

Din sedimentarul mediteraneanului I, în regiunea estică a coridorului Mureșului, avem prezent numai Acvitanianul, bine dezvoltat la Sebeș în cunoscuta „Ripă Roșie”, reprezentat prin depozite continental fluviatile. Aceste depozite le regăsim și mai spre vest în regiunea Pianul de jos și Vinerea. Abia cu Tortonianul, regiunea sud-vestică a bazinului transilvan suferă o nouă adîncire, concomitentă cu scufundarea întregii zone ce formează azi coridorul Mureșului, astfel că apele bazinului transilvan se leagă și pe această cale cu cele ale bazinului panonic.

Transgresiunea tortonianului în coridorul Mureșului a fost marcantă căci ea a trecut de limitele sedimentarului mai vechi, Acvitanian și Cretacic, ajungînd spre sud pînă peste șisturile cristaline ale munților Sebeșului. Această transgresiune este bine vizibilă în regiunea comunelor Deal Pianul de sus — Cioara și pînă spre Cugir — Romoșel — Cucuiș, de unde apoi limita sa cotește mult spre sud-sud-vest, în regiunea comunelor Grid — Boșorod și de aici pînă în valea Streiului.

Întreaga regiune de dealuri ușor ondulate care se întind în est la poalele Cretacicului (Săsciori — Pianuri) sau direct de la marginea cristalinului în vest de Pianul de sus, este formată din sedimentarul ce aparține acestui etaj. În regiunea vestică aceste sedimente sînt la zi, pînă spre comuna Măgura — Jeledinți — Toltia, unde apoi sedimentarul tortonian se înfundă sub formațiunile mai noi ale Sarmaticului.

În prezenta notă ne ocupăm numai de regiunea încadrată între valea Beriului (valea Orașului) în est, valea Sîngiorzului în sud, iar în vest pînă la linia cuprinsă între Măgura — Jeledinți, regiune în care sedimentarul tortonian l. k. 351 l. este terasat de valea Mureșului.

Partea inferioară a acestor sedimente apare bine în sudul regiunii și anume în flancul stîng al văii Beriului, între Ludești — Costești. Aici apare seria de bază alcătuită din conglomerate și gresii conglomeratice, urmate de un pachet gros de calcare grosiere, dezgolate într-un perete de peste 50 m, care face obiectul unei exploatare locale. Bancurile mari de calcare grosiere au resturi de ostreide și corali. Macrofauna este foarte slab dezvoltată și rău păstrată. Depozitele de bază apar și pe flancul drept al văii Orașului, pe ogașele din regiunea comunelor Orăștioara de jos — Bucium, unde conglomeratele bazale se dispun direct peste șisturile cristaline ale cadrului. Regiunea de la sudul zonei Ludești — Costești, spre Beriu — Căstău — Dîncul mare — Dîncul mic, continuă sedimentarul tortonian, cu pachete grose de argile vinete în plăci, care prin uscare devin albicioase. Ele au intercalații gresoase sau marnoase, care în regiunea Căstău au resturi de plante (vezi profil 1).

Argilele vinete sînt bine dezgolate în zona comunelor Dîncul mic și Dîncul mare, unde numeroasele torente rezultate în urma defrișărilor au tăiat adînc formațiunile Tortonianului, care în această regiune este însă nefosilifer.

Partea superioară a acestor depozite este alcătuită din nisipuri care formează orizontul cel mai extins. Ele au aflorări la zi în pereți de 20 — 30 m. Ca și seria inferioară, nisipurile din regiunea Dîncul mare, — Dîncul mic — Valea Sîngiorzului sînt slab fosilifere în ceea ce privește macrofauna. În regiunea Dîncul mare — Dîncul mic, intercalațiile marnoase din diferitele niveluri ale nisipurilor au resturi de microfaună.

Dintre ele s-a putut determina :

Globigerina bulloides d'Orb.
Globigerina triloba Rss.
Orbulina universa d'Orb.
Candorbulina universa Jed.
Uvigerina semiornata d'Orb.
Dentalina adophina d'Orb.
Robulus simplex d'Orb.
Nonion soldanii d'Orb.
Nonion punctatis d'Orb.
Rotalina ungeriana d'Orb.

Forma de *Candorbulina universa* Jed. și formele de *Globigerine* ne arată prezența zonei $T_2 R_2$ din tortonianul subcarpaților.

Această succesiune stratigrafică are variații locale. Astfel, în regiunea Dîncul mare (dealul viilor) și la Căstău (poienile Căstăului), argilele și gresiile nisipoase se încheie cu ghipsuri, care ne indică existența unor lagune cu condiții favorabile depunerii ghipsului.

Regiunea Jeledinți are o succesiune de argile, marne și nisipuri în care, pe pîrăul Gheorghica, succesiunea tortonianului cuprinde în marnele și nisipurile marnoase resturi de macrofauna (vezi coloană stratigrafică). Pachetele de pe pîrăul Gheorghica cuprind următoarea listă de forme :

Scutella vindobonensis Laube. fragmente.
Cardita (*Megacardita*) *juanneti* Bast.
Cardita (*Venericardia*) *partschi* Goldfuss.
Venus (*Ventricolodea*) *multilamella* Lam.
Anadara (*Anadara*) *diluvii* Lam.
Pectunculus (*Axinaea*) *deshayesi* Mayer.
Pecten (*Flabellipecten*) *besseri* Andr.
Ostrea sp.
Corbula (*Corbula*) *carinata* Dujard.
Oxystele (*Trochus*) *orientalis* Coss. et Peyrot
Turritella (*Archimediella*) *turris* Bast.
Turritella (*Torculoidella*) *erronea* Cos.
Turritella *archimedis* Hörn
Turritella (*Torculoidella*) *subangulata* Brocchi
Vermetus (*Serpulorbis*) *arenarius* Lin.
Vermetus (*Petalocncus*) *intortus* Lam.
Natica (*Euspira*) *Catena* Da Costa
Murex sp.
Buccinum costulatum Brocc.
Buccinum (*Caeria*) *binatum* Chem.
Collumbella scripta Belt.
Valuta haueri Hornes
Cancelaria varicosa Brocc.
Conus (*Conuspira*) *dujard.* Desh.
Conus (*Lithoconus*) *fuscocingulatus* Bronn.
Conus cfr. *avellana* Lam.
Pleurotama reevei Bel.
Pleurotoma cfr. *interrupta* Brocc.
Pleurotoma cfr. *obeliscus* Des Moul.
Terebra neglecta Mich.

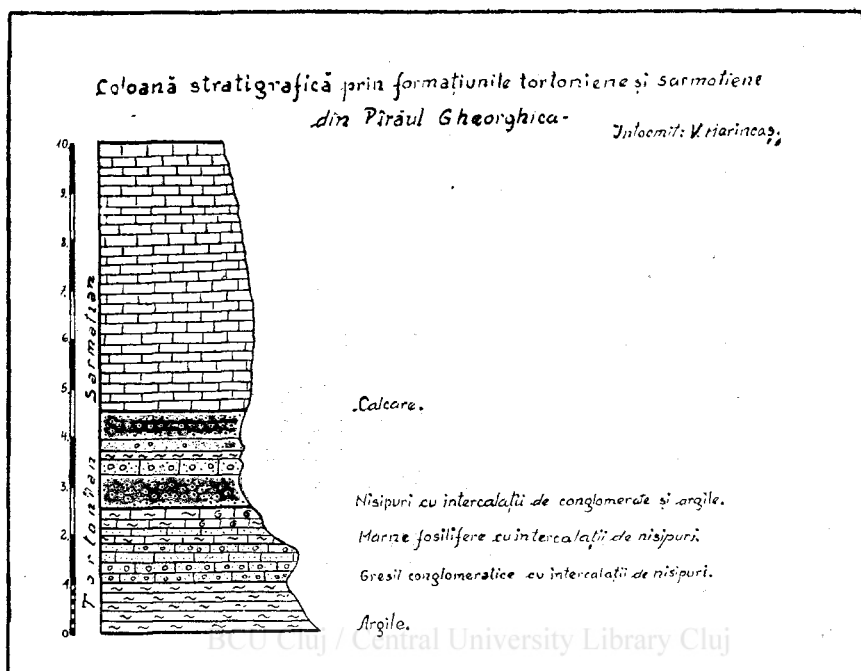
Din studierea formelor de mai sus se constată o mare asemănare cu bogata faună tortoniană din regiunea Buitur, care de altfel este punctul fosilifer proxim.

Regiunea Jeledinți — Măgura în timpul Tortonianului a fost ocupată de ape care formau, foarte probabil, un golf cu condiții de viață favorabile dezvoltării unei faune tortoniene și apoi sarmatice. Acest bazin-golf a avut adîncimi nu prea mari, substratul fiind alcătuit din argile, marne și nisipuri. Formele găsite aici sînt moluște, care trăiesc mai ales pe un substrat nisipos.

Din fauna recoltată și determinată pînă în prezent se poate constata că în număr mare au fost: *Pectunculidele*, *Turittellidele*, *Arcidele*, *Colecularidele* etc., care sînt forme ce trăiesc în salinitate normală.

Limita superioară a cuibului fosilifer este dominată de *Pectunculide*.

Regimul gazelor a fost normal, fapt dovedit atît prin natura substratului, cît și prin bogăția în indivizi a genurilor și speciilor. Indivizii, deși numeroși, sînt de talie mai mică decît cei de la Buitur. La Jeledinți lipsesc și reprezentanții moluștelor cu cochilie groasă, care sînt numeroși



la Buitur. Această constatare duce la presupunerea că regiunea a avut un regim de hrană mai sărac sau că temperatura n-a fost prea ridicată. Regiunea fosiliferă fiind mai depărtată de cadrul cristalin decât golful Buitur, putem presupune că și curenții au fost mai activi, fapt care a contribuit la dezvoltarea unei astfel de biocenoză.

Între moluște domină formele ierbivore, care desigur au favorizat dezvoltarea organismelor carnivore, între care Conularidele sînt cele mai bine reprezentate.

Acest cuib fosilifer ne arată că actualul coridor al Mureșului a avut în Tortonian golfuri pe flancul său stîng, în care condițiile au fost favorabile dezvoltării unei faune de moluște.

Catedra de geologie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Cantuniari St.; *Dări de seamă ale Sed. Inst. Geol. al Rom.* vol. XI. 1920—21 (p. 66—71).
2. Ciocirdel R. — Tocorjescu M.; *Contribuțiuni la cunoașterea microfăunei Tortoniene din jud. Putna Analele Acad. R.P.R. Sec. St. Geol. Geogr. și Biol. Seria A. T. II. Mem.16.*
3. Iorgulescu T.; *Elemente de Micropaleontologie aplicată.* București, 1952.
4. Halavacs Gy.; *Földt. int. évi jelent.* 1901.
5. Halavacs Gy.; *Földt. int. évi jelent.* 1904.
6. Halavacs Gy.; *Földt. int. évi jelent.* 1905.
7. Marinceaș V., R. Givulescu; *Flora Tortoniană de la Căstău-Orăștie. Stud. și Cercet. St.* 1955. *Acad.R.P.R. Filiala Cluj.*
8. Moisesescu G.; *Stratigrafia și fauna de moluște din depozitele tortoniene și sarmatice din regiunea Buitur.* 1955.

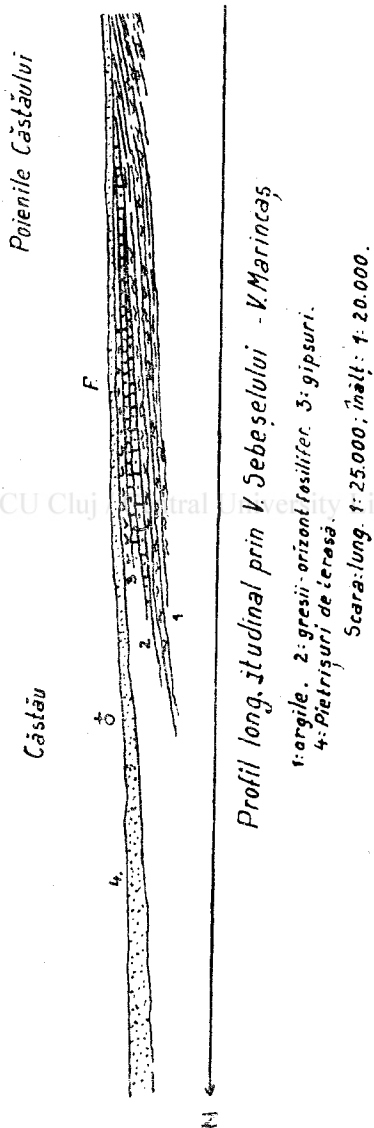


Fig. 2.

ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ ТОРТОНИАНА ПО ЛЕВОЙ СТОРОНЕ МУРЕША, В ОБЛАСТИ ОРЭШТИЕ

(Резюме)

В этой статье описываются образования Тортониана в области Орэстие-Мэгура-Желединци. Отмечается также существование новых окаменелых гнезд, которые доказывают тортонианский возраст отложений и связь описанной области с областью Буйтур (Хунедоара) и с западной частью Муреша.

CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DU TORTONIEN DU FLANC GAUCHE DU MUREȘ, DANS LA RÉGION D'ORĂȘTIE

(Résumé)

Dans la présente note nous décrivons les formations tortoniennes de la région Orăștie-Măgura-Jeledinți, en indiquant aussi l'existence de nouveaux affleurements fossilifères qui attestent l'âge tortonien des sédiments et les rapports qui existent entre la région décrite et celle de Buitur (Hunedoara) et de la partie ouest du corridor du Mureș.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FAUNEI TORTONIENE ȘI SARMAȚIENE DIN NE MUNȚILOR REZULUI

DE

R. GIVULESCU

Geologia și fauna Miocenului din regiunea de NE a Munților Rezului sînt încă foarte puțin cunoscute.

Datele de literatură pe care le avem la dispoziție nu însumează decît trei cercetători, dînte care numai unul s-a ocupat sistematic cu studiul Sarmațianului.

Primul din seria lor este Telegdi Roth K. (7), care în anul 1912 studiază regiunea dintre Preoteasa și Tusa. Din această ultimă localitate citează :

BCU *Turritella cf. turris* Bast. library Cluj
Vermetus sp.

Al doilea cercetător este Bethlen G. (1) în 1933, dar care se ocupă pe larg numai cu Sarmațianul din comunele Iaz, Fizeș, Smelcișu, deci ceva mai la vest. El amintește totuși despre cîteva fosile pe care le-ar fi colectat în Tusa din D. Surdului și din Sîg în D. Osoiului.

Cele mai noi informațiuni le avem datorită cercetărilor lui M. Paucă (4, 5). Acesta colectează „ocazional” din Tortonianul comunei Tusa o faună destul de bogată, care cuprinde un număr de 25 forme.

Din motivul mai sus arătat, ne-am propus să prezentăm în această notă cîteva noi puncte fosilifere, împreună cu fauna lor, de pe teritoriul comunelor Tusa, Sîg, Sîrbi și Ciucea.

Trebuie să precizăm că nici noi nu am întreprins un studiu sistematic al formațiunilor miocene din comunele mai sus amintite. Datele pe care le dăm reprezintă doar observații întreprinse tangențial, cu ocazia unor studii în regiunile învecinate în scopul cunoașterii problemelor din regiunea respectivă.

Dăm mai jos punctele fosilifere.

Pentru fauna tortoniană cel mai important punct fosilifer îl reprezintă comuna Tusa. Aici Tortonianul se reazemă pe cristalinul Munților Rezului, fiind reprezentat prin depozite detritice și organogene foarte groase. Pe teritoriul comunei Tusa fauna tortoniană se poate colecta din două cuiburi.

Primul este situat pe dreapta Văii Șteii, la aproximativ 400 m E de șosea, într-o viroagă pe marginea drumului ce urcă pe deal. Aici găsim o succesiune de nisipuri, groasă de 5–7 m și bogat fosiliferă. Din aceste nisipuri am colectat :

Foraminifere :

Elphidium crispum Lam.

Rotalia beccari L.

Triloculina sp.

Echinoderme :

Brissopsis otnangensis R. Hörn.

*¹⁾ *Scutella vindobonensis* Laube

Lamellibranchiate :

* *Lucina* (*Linga*) *columbella* Lam.

Loripes (*Loripes*) *dujardini* (Desh.)

cfr. *Lutraria* (*Lutraria*) *sanna* Bast.

var. *major* Schaff.

Levicardium (*Discors*) *herculeus* D. C. G.

* *Cardita* (*Venericardia*) *partschi* Goldf.

Cardita (*Venericardia*) *partschi* Goldf.

var. *oblonga* n. var.

Barbatia (*Barbatia*) cfr. *barbata* L.

* *Pectunculus pilosus* L.

* *Ostrea* (*Ostrea*) *digitalina* Dub.

cfr. *Ostrea* (*Pycnodonta*) *cochlear* Polli

cfr. *Ostrea* *gingensis* Schloth.

* *Corbula* (*Corbula*) *carinata* Duj.

Gasteropode :

Oxystele orientalis Cossm.-Peyr.

* *Pirenella picta picta* (Defr.)

* *Pirenella disjuncta disjuncta* (Sow.)

* *Potamides nodosoplicatus* M. Hörn.

Cerithium (*Terebralia*) *bidentata* Defr.

Cypraea sp.

* *Turritella* (*Archimediella*) *turris* Bast.

Turritella (*Torculoidella*) *erronea* Cossm.

Turritella (*Torculoidella*) *subangulata* Brocc. var.

polonica Friedb. forma B. Moiescu

cfr. *Hyala flaveola* Friedb.

Hydrobia punctum Eichw.

Solarium cfr. *carocollatum* Lam.

Eulimella subumbilicatoides Sacc.

Odontostoma conoidea Brocc.

1) Am însemnat cu * formele citate de M. Paucă, întrucît este absolut sigur că ele au fost colectate tot din acest culcuș.

- Turbonilla spiculum* Eichw.
Neritina (*Teodoxus*) *picta* Fer. var. *nodosa* n. var.
Retusa (*Truncatula*) *truncata* (Adams)
Vermetus sp.
Ficus cfr. *conditus* Brngt.
Columbella (*Atilia*) *falax* R. Hörn. M. Auing.
Columbella (*Nitidella*) *tiara* Brocc.
Voluta haueri Hörn.
Ancillaria glandiformis Lam.
Buccinum (*Uzita*) *miocenicum* Micht.
Fusus valenciennesi Grat.
Conus (*Cornuspira*) *dujardini* Desh.
Conus (*Dendroconus*) *subbraristriatus* da Costa
Clavatula ursulae R. Hörn. M. Auing.
Clavatula oliviae R. Hörn. M. Auing.
Terebra fuscata Brocc.
Terebra fuscata Brocc. var. *buiturica* Moisescu
 * *Ringicula auriculata* Menard.

Scafopode :

- Dentalium novemcostatum* L. var. *mutabilis* Död..
Dentalium vitreum (Schröt).

Al doilea cuib fosilifer este situat în pîrăul ce curge la sud de Dealul Marcului (Pîrăul Marcului?). În acest pîrău găsim gresii gălbui, gresii dure cu mulaje de *Pectunculus*, dar în special o succesiune groasă de marne cenușii, foarte bogate în *Lithothamnium* și în *Ostreide*.

Fauna determinată este următoarea :

Alge :

- * *Lithothamnium* sp..

Lamellibranchiate :

- Pectunculus* sp..
Pholadomya alpina Math.
Panope (*Panope*) *menardi* Desh.
Ostrea (*Ostrea*) *digitalina* Dub.

Dacă facem totalul formelor citate din aceste două cuiburi, constatăm că ea însumează cifra de 55 forme. Scăzînd cele 12 forme citate de M. Paucă din regiune, ne mai rămîn încă 43 de forme nou citate, dintre care două varietăți noi. Descrierea lor o dăm la sfîrșitul lucrării.

Fauna sarmațiană am colectat-o din 4 puncte, situate după cum urmează : două pe Valea Sîrbului, la nord de Tusa, unul în Pîrăul Peștilor din comuna Sîg și unul în Valea Osteanei, în dreptul confluenței de la cota 512, la nord de comuna Ciucea.

În Valea Sîrbului găsim o succesiune foarte groasă de pietrișuri și nisipuri, care cuprind foarte rar și intercalațiuni de marne bogat fosilifere. Căderea întregului complex variază între 10°—20° spre N.

Punctele fosilifere se găsesc pe stînga văii, primul într-o uriașă surpătură situată aproximativ la 600 m în sus de confluența cu valea ce izvoarăște de sub Dealul Secătura Mare, iar al doilea aproximativ la 200 m mai sus de aceeași confluență, și este situat într-o viroagă.

În punctul întîi găsim, de jos în sus :

- 15—20 m pietrișuri amestecate cu bolovăniș și nisip, totul prezentînd o structură încrucișată ;
- 5— 6 m marne compacte, cenușii, stratificate și foarte frămîntate ; ele sînt și bogat fosilifere ;
- 6— 7 m nisipuri fine gălbui, cu slabe intercalațiuni marnoase ;
- 10 m pietrișuri amestecate cu bolovăniș, cu structura încrucișată.

Din marnele din bază am determinat următoarele forme fosile :

Syndesmya reflexa Eichw.

*¹⁾ *Ervilia dissita podolica* Eichw.

* *Macra podolica* Eichw.

Cardium lithopodolicum sarmaticum Kolesn.

Cardium vindobonense vindobonense (Partsch.) Lask.

* *Cardium barboti* R. Hörn.

Cardium gracile Pusch.

* *Cardium* cfr. *plicatofittoni* Sinz.

Cardium subfittoni Andr.

Cardium cfr. *quadripartitum squamata* Andr.

Musculus sarmaticus (Gatuev)

În punctul doi, care stratigrafic se găsește deasupra primului, găsim la partea superioară a viroagei amintite, peste o succesiune groasă de peste 20 m de pietrișuri și nisipuri, marne argiloase gălbui ce conțin fosilele sub forma unui adevărat lumachel. Și aceste marne sînt foarte frămîntate. Deasupra lor găsim marne nisipoase cafenii, micacee, în care aflăm numai forme mici de Cardiacee. Succesiunea se încheie cu pietrișuri și nisipuri.

Formele determinate din marne sînt următoarele :

Cellaria sp.

Syndesmya reflexa. Eichw.

Donax hoernesii Sinz.

Cardium lithopodolicum sarmaticum Kolesn.

Cardium inflatum aviculaeformis Kolesn.

Cardium subfittoni Andr.

* *Cardium barboti* R. Hoern.

Cardium cfr. *barbotensis* N. Mac. I. At.

În pîrăul Peștilor punctul fosilifer se găsește pe dreapta pîrăului, la aproximativ 150 m N de bifurcația lui.

1) Am însemnat cu * formele Sarmațiene citate de Bethlen G. din regiuni apropiate

Aici găsim gresii slab cimentate, albicioase, bogate în cuarț și biotită, așezate în plăci de 0,20—0,40 m grosime. Ele sînt orientate N 53° E/5° NV. Sub acestea urmează gresii marnoase albicioase, dure, bogat fosilifere. Din aceste gresii am determinat următoarele forme:

Syndesmya reflexa Eichw.

Cardium lithopodolicum sarmaticum Kolesn.

* *Cardium barboti* R. Hoern.

Musculus sarmaticus (Gatuev).

În Valea Osteanei, găsim pe dreapta văii o mîncătură în care apar: de la bază începînd:

15 cm marne argiloase vineții-negricioase, bogat fosilifere,

10 cm argile vineții,

15 cm cărbuni,

10 cm argile vineții,

7 cm șisturi cărbunoase.

Totul este acoperit cu pietrișuri.

Din marnele fosilifere am determinat următoarele forme:

Characeites sp. aff. *C. acuminatus* Tuzs.

Rotalia beccari L.

Elphidium cfr. *obtusum* (d'Orb.)

Congerina moesia Jek.

* *Hydrobia frauenfeldi frauenfeldi* (M. Hörn.)

Cerithium (Terebralia) bidentata DeFr.

Caspiia ambigua Bruss.

* *Acteocina lajonkaireana lajonkaireana* (Bast.)

Valvata (Cincina) carasiensis Jek.

Făcînd totalul formelor determinate din Sarmațian, constatăm că ele sînt în număr de 24. Scăzînd din acestea cele 6 forme citate de Bethlen G. din regiuni învecinate, constatăm că aducem ca forme necitate în regiune un număr de 18.

În concluzie, nota de față aduce din regiunea cercetată un număr de 43 forme tortoniene noi, cu două varietăți nedescrise încă, și un număr de 18 forme sarmațiene. Dar pe lîngă datele de ordin paleontologic, nota noastră precizează și două importante fapte de natură stratigrafică și tectonică.

1. Faptul că am găsit intercalate în complexul gros de pietrișuri și nisipuri din regiunea Sîrbi, marne cu fosile ce indică o vîrstă sarmațiană, ne arată că acest complex, a cărui vîrstă era presupusă fără nici un argument paleontologic, cînd Sarmațiană, cînd Pliocenă superioară, este de fapt de vîrstă Sarmațiană.

2. Prezența depozitelor tortoniene pe flancul de N al Munților Rezului numai pînă în regiunea Tusa, iar a celor Sarmațiene pătrunse adînc pînă aproape de Crișul Repede, în golful dintre Munții Rezului și Meseșului, ne arată că scufundarea regiunii cuprinse între aceste două ramuri muntoase s-a produs la sfîrșitul Tortonianului și începutul Sarmațianului.

La o concluzie asemănătoare ajunge și Th. Kräutner (2), fără însă să-și poată baza concluzia pe un argument paleontologic.

Descrierea varietăților noi

Cardita (Venericardia) partschi Goldf. var. *oblonga* n. var.

Cochilia de mărime potrivită, cu valvele groase și asimetrice. Echi-valvă. Forma lor este triunghiular alungită. Marginea cardinală prezintă o ramură anterioară scurtă și foarte ușor convexă. Ea trece pe nesimțite în marginea anterioară a cochiliei, care este rotunjită, dar nu formează un semicerc ca la formele tip, ci are aspectul unei jumătăți de elipse, a cărei parte inferioară este mult alungită în jos și înapoi. Partea anterioară trece în partea inferioară a cochiliei printr-un unghi obtuz larg. Marginea posterioară este trunchiată și separată de cea inferioară printr-un unghi rotunjit. Tot un unghi o separă și de ramura posterioară a marginii cardinale, care este mult alungită, ușor convexă și paralelă cu ramura ascendentă a marginii anterioare.

Varietatea s-ar caracteriza deci, pe de o parte, tocmai prin caracterul angular, sau angular-rotunjit în care se îmbină marginile cochiliei și ale liniei cardinale, dând astfel naștere unui contur caracteristic poligonal-paralelogramic, spre deosebire de formele tipice, unde acest contur formează o linie continuă, circulară, fără unghiuri. Pe de altă parte, conturul cochiliei, care este rotund la formele tip, apare alungit înspre partea posterioară la formele noastre, ca și cum cochilia ar fi fost alungită în sensul diagonalei paralelogramului.

Atît dentiția, cît și sculptura suprafeței externe nu prezintă nimic deosebit față de forma tip.

Neritina (Theodoxus) picta Ferr. var. *nodosa* n. var.

Pentru descrierea specifică trimitem la descrierile clasice. Forma noastră se deosebește de cele tip prin aceea că, pe creasta care mărginește partea superioară a ultimului tur apar un număr variabil de noduri rotunjite.

Catedra de geologie
Universitatea "V. Babeș"

BIBLIOGRAFIE

1. Bethlen G.; *A Bihar-szilgáyi Rézhegység északi peremének földtani és őslénytani viszonyai. Földt. szemle melléklete* 1933. Budapest.
2. Kräutner Th.; *Recherches géologiques et pétrographiques dans les massifs cristallins du NW de la Transylvanie. C.R. des séances* vol. XXII (1933—34). București.
3. Moisescu G.; *Stratigrafia și fauna de moluște din depozitele Tortoniene și Sarmatiene din regiunea Buituri. R.P.R. Edit. Acad.* 1955, București.
4. Paucă M.; *Două echinide rare din Tortonianul bazinului Sălaj. Comunic. Acad. R.P.R.* vol. I. nr. 5, 1951. București.
5. Paucă M.; *Neogenul din Bazinul interne ale Munților Apuseni. Anuarul Com. Geologic al R.P.R.* vol. XXVII. 1954, București.
6. Telegdi R. K.; *A Rézhegység folyótálagos reambulacioja. A M.K. Földt. int. évi jel.* 1913-ról. Budapest.
7. Telegdi R. K.; *A Rézhegység északkeleti és déli oldala. A M.K. Földt. int. évi jel.* 1912-ről. Budapest.

К ВОПРОСУ О ТОРТОНСКОЙ И САРМАТСКОЙ ФАУНЕ ГОР РЕЗУ

(Резюме)

Автор даёт список тортонских и сарматских форм, собранных им на северо-восточном склоне гор Резу, а именно: тортонских форм-55, среди которых 43 впервые упомянутые в данной области, были найдены на территории села Туса.

Сарматские формы, 24, из которых 18 не были упомянуты, были найдены в следующих местностях: долина Сырба, севернее Тусы, по потоку Пештилор, в селе Сыг и из долины Остяны, севернее села Чуча.

Кроме форм, описанных в палеонтологической литературе, автор считает, что может дать как новые виды две тортонские формы:

Cardita (Venericardia) partschi Goldf. var. *oblonga* n. var.

Neritina (Theodoxus) picta Ferr. var. *nodosa* n. var.

Первая форма отличается от типовых форм продольным полигонально-параллелограммным контуром и угольным или угольно-округлённым характером, в котором соединяются края скорлупы и кардинальной линии.

Вторая форма характеризуется округлыми узлами, находящимися на гребне, окаймляющем верхнюю часть последнего поворота.

Наконец, автор уточняет два геологически-палеогеографических вывода: наличие сарматских ископаемых в комплексе щебня долины Сырбь, ясно указывает на сарматскую давность этого комплекса, долго оспариваемую в литературе, а наличие сарматского яруса севернее села Чуча, т. е. близ реки Кришул Репеде, показывает, что этот залив между горами Резу и Месеш сарматской давности, появившийся через погружение соответствующего яруса в период высшего — тортониана — нижнего — сарматиана.

CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DE LA FAUNE
TORTONIENNE ET SARMATIENNE DU NE DES MONTS REZ

(Résumé)

L'auteur communique la liste des formes tortoniennes et sarmatiennes qu'il a récoltées sur le flanc NE des Monts Rez, à savoir : 55 formes tortoniennes, dont 43 inconnues pour la région, récoltées sur le territoire de la commune Tusa, et 24 formes sarmatiennes, dont 18 citées pour la première fois, découvertes aux points suivants : Valea Sîrbului (au nord de Tusa), Pîrăul Peștilor, Sîg et Valea Osteanei (au nord de Ciucea).

L'auteur considère les deux variétés suivantes comme étant des formes tortoniennes nouvelles :

Cardita (*Venericardia*) *partschi* Goldf. var. *oblonga* n. var. et

Neritina (*Theodoxus*) *picta* Férr. var. *nodosa* n. var.

La première diffère des formes type par son contour allongé polygonal-parallélogrammatique et par son caractère angulaire arrondi, dans lequel les bords de la coquille se joignent à la ligne cardinale.

La deuxième forme se caractérise par les noeuds ronds de la crête qui délimitent la partie supérieure du dernier tour.

L'auteur aboutit à deux conclusions d'ordre géologique-paléographique : 1. la présence des fossiles sarmatiens intercalés dans le complexe de graviers de Valea Sîrbilor indique nettement l'âge sarmatien — longuement débattu — de ce complexe ; 2. la présence du Sarmatien au nord de Ciucea, à peu de distance du Crișul Repede, prouve que ce golf situé entre les Monts Rez et Meseș est d'âge sarmatien, ayant pris naissance par suite de l'effondrement du compartiment respectif dans la période du Tortonien supérieur — Sarmatien inférieur.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL FAUNEI DE LA TIROL
(REG. TIMIȘOARA)
(Notă preliminară)

DE

N. FLOREI

Tirolul este situat la bordura vestică a regiunii deluroase bănățene, pe unul din afluenții de pe stînga Văii Bîrzava, V. Fizeșului. Așezările imediat învecinate sînt : la sud — comuna Doclin, spre nord — Fizeș, spre vest — Ferendia, iar spre est — Biniș și Bocșa Romînă.

În acest spațiu, relieful deluros tăiat de valea intens maturizată a Fizeșului se prezintă sub forma unor interfluvii domoale foarte coborîte, care pierd treptat din înălțime spre vest și nord-vest. Relieful crește în altitudine spre est și sud-est, pe măsură ce se pătrunde în regiunea deluroasă propriu zisă. Cracul Harca, la est de comuna Biniș, urcă astfel pînă la 573 m. Ca dealuri mai înalte pe teritoriul comunei Tirol amintim D. Paula, la sud (241 m), iar la vest, D. Mieilor (229 m).

Din punctul de vedere al rețelei hidrografice, există doar pîrăul Fizeș, care doar în timpul precipitațiilor este curgător, iar în restul timpului stagnează.

Deschideri mai adînci lipsesc, încît trebuie să ne mulțumim cu deschiderile din fundul văilor și ogașelor, cu tăieturile din malul traseului căilor ferate și al șoselelor. Bine deschisă este doar V. Mieilor (Wolfsthal), pe unde curge pîrăul Fizeș, care a săpat în unele locuri destul de adînc, scoțînd formațiunile sedimentare terțiare, în unele locuri, la zi.

Cercetări paleontologice asupra Tirolului datează încă dela sfîrșitul secolului al XVIII-lea. Primele informații paleontologice le avem de la G. Halavats (8), care a găsit culcușul fosilifer de la Tirol, în anul 1883, cu ocazia unor cercetări geologice făcute în regiunea respectivă. Între formele găsite Halavats citează :

Lamellibranchiate :

- Limnocardium semseyi*. Halav.
- Limnocardium schmidtii*. Hoern.
- Limnocardium secans*. Fuchs.
- Limnocardium rothi*. Halav.
- Limnocardium apertum*. Miinst.
- Limnocardium banaticum*. Fuchs.

Limnocardium majeri. Hoern.
Limnocardium steidachneri. Brus.
Limnocardium diprosopa. Brus.
Limnocardium pelzelni. Brus.
Pisidium priscum. Eichw.
Congeria rhomboidea. Hoern.
Congeria triangularis. Partsch.
Congeria auricularis. Fuchs.
Dreissenomya schrökingeri. Fuchs.
Unio (aff. *maximus*) Fuchs.

Gasteropode :

Melanopsis decollata. Stoliczka.
Planorbis radmanesti. Fuchs.
Zagrabica sp. Brus.
Valenciennesia reussi. Neum.

R. Hoernes, în lucrarea sa (9), dă o descriere foarte amănunțită asupra formei de *Limnocardium Semseyi* și *Limnocardium Cristagalli*, specificînd că între aceste două forme există forme de trecere gradate ; în orice caz el le consideră ca două specii distincte. După numărul formelor colectate de Hoernes rezultă că formele de *Limnocardium semseyi* sînt mult mai numeroase decît *Limnocardium cristagalli*.

În anul 1905, Fr. Drevermann (5) cercetează același culcuș fosilifer. În descrierea formelor el se conduce după Halavats și Hoernes.

Pe lângă formele citate de Halavats și Hoernes, Drevermann găsește forme noi de lamellibranchiate ca :

Congeria extrema. Drev.
Dreissenomya brandenburgi. Drev.
Dreissenomya lata. Drev.

Cele mai noi cercetări sînt ale lui Gillet (7), care dă o descriere destul de amănunțită a unor limnocardiacee de la Tirol, iar din informațiile primite, E. Jekelius a colectat un bogat material paleontologic, fără să fi publicat, pînă în prezent, o lucrare mai amplă referitor la acest material colectat, amintind doar sporadic de formațiunile din Tirol (11).

În vara anului 1955, în cursul lunii iulie, comuna Tirol a constituit obiectul cercetărilor noastre. Cercetările au avut un caracter pur palentologic. S-a studiat culcușul fosilifer din V. Mieilor, denumită și V. Lupului (Wolfs. tahl). V. Mielor este situată la vestul comunei Tirol și are o lungime aproximativ de 3 km. Valea se termină prin cele două ogașe : Mowatz și Dragomir.

Formațiunile sedimentare din comuna Tirol sînt reprezentate prin depozite terțiare de vîrstă pontiană, făcînd parte din straturile superioare cu Congerii. Etajul pontic, din punct de vedere litologic aci, se poate împărți în două părți bine individualizate : la bază argile marnoase, iar în partea superioară nisipuri,

Cercetările noastre s-au limitat la o singură deschidere din V. Mieilor (Planșa I, fig. 1—2), înclan drept, care se găsește aproximativ la 80 m de podul de cale ferată pe sub care curge pârâul Fizeș.

Deschiderea are o lungime de 10 m, iar înălțimea de 6 m. Din punct de vedere stratigrafic, avem următoarea succesiune: la bază 0,20 m argilă marnoasă de culoare vineție cu un conținut ridicat de muscovită, în care predomină limnocardiacee de talie mare: *L. semseyi*, *L. cristagalli*, *L. schmidtii*, *Congeria rhomboidea*. II. 0,70 m argilă marnoasă cu straturi impregnate de limonit și cu mulți fluturași de mică, în care predomină aceleași forme citate mai sus, la care se adaugă *L. mayeri*, *L. secans*, *L. apertum* etc. III. 0,80 m argilă nisipoasă galbenă și IV. nisipuri presate și solvegetal, în care abundă limnocardiacee de talie mică și nai ales hidrobiide (Planșa I, fig. 1).

Acest culcuș fosilifer este foarte bogat în fosile, însă trebuie săpat cu mare atenție, deoarece cochiliile sînt extrem de fragile, unele chiar la simpla atingere destrămîndu-se, cum sînt de pildă dreissenidele și limnocardia. ceele. Aceasta se datorește faptului că fosilele se găsesc în cantități mari precum și faptului că argilele nisipoase, dar mai ales marnele vineții, sînt foarte compacte. Dacă mai amintim că unele forme au valvele extrem de subțiri, ne putem explica cît de greu se pot colecta forme întregi.

Ca forme noi găsite în regiunea respectivă, care nu au fost citate pînă în prezent, amintim:

Lamellibranchiate :

Familia Dreissenide.

Congeria partschi. Czizek.

(Planșa I, fig. 3)

1870. M. Hoernes. — Die foss. Moll. d. Tert.-Beck. v. Wien. Taf. XLIX fig. 1—2.

1944. E. Jekelius : Sarmat und Pont von Soceni (Banat) Taf. 62, fig. 1—3, 5—6.

Familia Limnocardiacee

Limnocardium cfr. *fuchsii*. Neum.

(planșa I, fig. 4)

1875. Herb. u. Neum — Beitr. zur. k. k. geol. Reichs. vol. XXV. p. 401—431.

1943. S. Gillet — Les limnocardiides des couches a congeries de Roumanie. (Planșa V, fig. 26).

Limnocardium pensilii. Fuchs.

(Planșa I, fig. 5)

1875. Th. Fuchs. — Jahrb. der k. k. geol. Reichs. vol. XXV. Taf. XV, fig. 15—17.

1901. Paleontografica 48. Taf. XIX, fig. 7, Taf. XXI. fig. 4—5.

1943. Gillet — Les limnocardiides des couches a congeries de Roumanie.

(Planşa V, fig. 10)

Gasteropode :

Familia Lymnaeide

* *Zagrabica reticulata*. Stefănescu

(Planşa II, fig. a-b)

1926. Wenz — Foss. Cat. p. 21 p. 1340.

1942. Wenz — Die Moll. des Plioz. der rum. Erd.-Geb. Taf. 26, fig. 384—388.

Familia Hydrobiide

Hydrobia frauenfeldi. Hoern.

(Planşa II, fig. 2 b)

1926. Wenz — Foss. Cat. p. 32, p. 1901.

1944. Jekelius — Sarmat und Pont von Soceni (Banat) Taf. 9, fig. 1—6.

Prososthenia radmanesti. Fuchs.

(Planşa II, fig. 3)

1926. Wenz — Foss. Cat. p. 32, p. 1995.

1942. Wenz — Die Moll. des. Pioz. d. rum. Erd.-Geb. Taf. 14, fig. 18—190.

Caspia laevigata. Jekelius

(Planşa II, fig. 4)

1944. Jekelius-Sarmat und Pont von Soceni (Banat) Taf. 45, fig. 15—21.

Staja pseudoatropida. Jekelius

(Planşa II, fig. 5)

1944. Jekelius—Sarmat und Pont von Soceni (Banat). Taf. 44, fig. 9—10.

Purgula incisa, Fuchs.

(Planşa III, fig. 1)

1870. Th. Fuchs—Jahrb. d. k. k. geol. Reichs. vol. XX. Taf. XIV, fig. 35—38.

1926. Wenz-Foss. Cat. p. 32, p. 2146/47.

Goniochillus banaticus. Brus.

(Planşa II, fig. 2 a)

1870. Th. Fuchs—Jahrb. d. k. k. geol. Reichs. vol. XX. Taf. XIV, fig. 63—65.

1926. Wenz—Foss. Cat. p. 32, p. 2145.

*) In legătură cu această formă menţionăm că Halavats şi Drevermann arată că au colectat forme de *Zagrabica*, însă slab conservate, pe care dinşii sub semn de întrebare, le aseamnă cu *Zagrabica naticina*. Formele colectate de noi, în număr de 10, sînt foarte bine conservate şi corespund întru totul formei de *Zagrabica reticulata*,

Goniochillulus costulatus. Fuchs

(Planșa III, fig. 2)

1870. Th. Fuchs—Jahrb. d. k. k. geol. Reichs. vol. XX. Taf. XIV. fig. 35—38.

1926. Wenz—Foss. Cat. p. 32, p. 2146/47.

Goniochillulus variabilis. Lörenth,

(Planșa III, fig. 3)

1926. Wenz—Foss. Cat. p. 32, p. 2153.

1944. Jekelius-Sarmat und Pont von Soceni (Banat) Taf. XLV, fig. 14—23.

Familia Valvatidae

Valvata gradata. Fuchs

(Planșa III, fig. 4)

1870 Th. Fuchs—Jahrb. d. k. k. geol. Reichs. vol. XX. Taf. XXI. fig. 13—16.

1926. Wenz—Foss. Cat. p. 38, p. 2433/34.

În privința florei am găsit resturi de frunze de dicotiledonate, însă slab conservate, care ar putea fi atribuite genului *Rhamnus*? și *Alnus*? Heer.

(Planșa III, fig. 5—6).

Concluzii

1. Din cercetările noastre efectuate pînă în prezent rezultă că bazi-nul de la Tirol ar reprezenta un golf al marelui bazin panonic.

Frecvența limnocardiaceelor și a hydrobiidelor ar indica o „apă săl-cie”, îndulcită, precum și regiuni nu prea îndepărtate de țarm.

În privința asociațiilor faunistice, cel puțin pentru moment, nu putem trage concluzii definitive, în orice caz nu putem presupune că ar exista o repartizare specifică pe orizonturi, decît numai în ceea ce privește frecvența acestor forme. Astfel, putem afirma că formele de limnocardiace de talie mare, cum sînt *L. semseyi*, *L. cristagalli*, *L. schmidtii*, Congerii, sînt numeroase în argilele marnoase vineții, pe cînd în argilele nisipoase nu le întîlnim decît extrem de rar, în schimb, în argilele nisipoase și în nisipuri, predomină limnocardiaceele de talie mică și îndeosebi hydrobiidele.

Noi, pe baza acestor observații, tragem concluzia că marnele vineții reprezintă un facies de adîncime, din interiorul bazinului; aceste marne au o mare grosime și sînt răsîndite pe o suprafață destul de mare. Depunerile acestor argile marnoase vineții s-au efectuat deci în apă liniștită, fapt care explică păstrarea perfectă a chochiliilor de limnocardiacee de talie mare. Acest golf liniștit prezenta, deci, adîncimi destul de mari, în care curenții erau favorabili dezvoltării unei vieți abundente. Formele de talie mare a limnocardiaceelor de aci ne arată că în golf s-au dezvoltat forme mai mari, bine adaptate la condițiile de viață. Numărul mare de indivizi, cît și talia lor mare ne arată, la fel, că hrana era abundentă.

Prin ridicarea regiunii, în locul marnelor vineții, se depun argile nisi-poase și nisipuri, care reprezintă un facies mai litoral, în care abundă imnocardicele de talie mică și hydrobiide.

2. Pe baza materialului panteologic colectat, se confirmă părerea anumitor paleontologi (11) cu care și noi sîntem de acord, asupra asemănării punctului fosilifer de la Tirol, cu acel de la Rădmănești, descris de Th. Fuchs, asemănare stabilită pe baza corespondenței faunistice dintre cele două culcușuri.

Dăm mai jos un tabel comparativ între fauna de la Tirol și cea de la Rădmănești :

Lista formelor	Tirol	Rădmănești
<i>Limnocardium semseyi</i> . Hal.	+	—
<i>Limnocardium crist.</i> Hoernes.	+	—
<i>Limnocardium schmidtii</i> . Hoern.	+	—
<i>Limnocardium secans</i> . Fuchs.	+	+
<i>Limnocardium rothi</i> Hal.	+	—
<i>Limnocardium apertum</i> . Münst.	+	+
<i>Limnocardium banaticum</i> . Fuchs.	+	+
<i>Limnocardium pelzelni</i> . Brus.	+	—
<i>Limnocardium majeri</i> . Hoern.	+	—
<i>Limnocardium steidachneri</i> . Brus.	+	—
<i>Limnocardium diprosopa</i> . Brus.	+	—
* <i>Limnocardium cfr. fuchsi</i> . Neum.	+	—
* <i>Limnocardium penslii</i> . Fuchs.	+	+
<i>Pisidium priscum</i> . Wihw.	+	+
<i>Congeria rhomboida</i> . Hoern.	+	—
<i>Congeria triangularis</i> . Partschi	+	+
* <i>Congeria partschi</i> . Czjek	+	—
<i>Congeria auricularis</i> . Fuchs	+	—
<i>Dreissenomya schrokingeri</i> . Fuchs	+	—
<i>Unio</i> (aff. <i>maxim</i>) Fuchs	+	+
* <i>Zagrabica reticulata</i> . Ștefănescu	+	—
* <i>Hydrobia fraunfeldii</i> . Hoer.	+	—
<i>Planorbis radmanesti</i> . Fuchs.	+	+
<i>Melanopsis decollata</i> . Stoliczka	+	+
* <i>Prososthenia radmanesti</i> . Fuchs	+	+
* <i>Caspia laevigata</i> . Jekelis	+	—
* <i>Staja pseudoatropida</i> . Jekelius	+	—
* <i>Pyrgula incisa</i> . Fuchs	+	+
* <i>Goniochillius banaticus</i> . Brus.	+	+
* <i>Goniochillius costulatus</i> . Fuchs.	+	+
* <i>Goniochillius variabilis</i> . Lörenth.	+	—
* <i>Valvata gradata</i> . Fuchs.	+	—
<i>Valenciennesia reussi</i> . Heum.	+	—

Din tabelul de mai sus observăm că un număr de 13 forme găsite la Tirol sînt identice cu cele de la Rădmănești descrise de Fuchs.

Pe lângă formele citate de antecesorii amintiți, noi am găsit, deci, la Tirol, în plus, următoarele forme :

Limnocardium	22+2	Pyrgula	1
Congeria	5+1	Goniochillius	3
Hydrobia	1	Valvata	1
Prososthenia	1	Zagrabica	1+1
Caspia	1	Total.	13 forme
Staja	1		

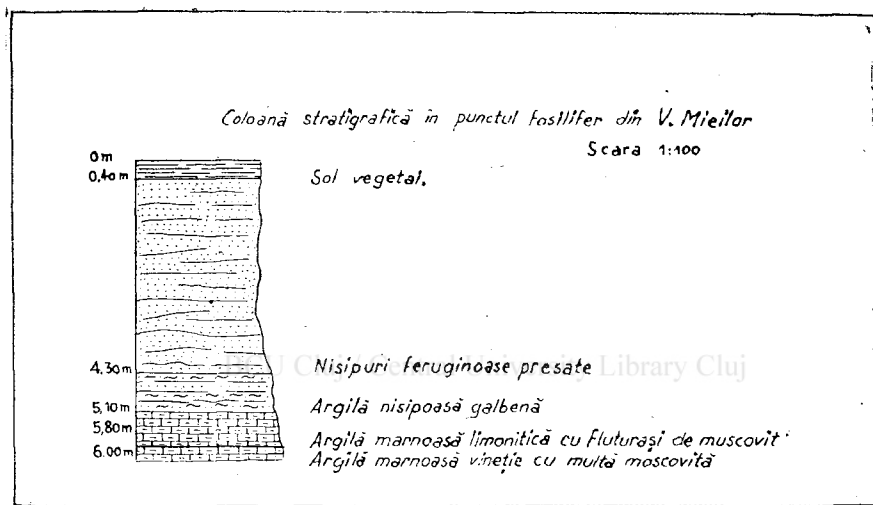


Fig. 1

Întrucât sîntem la începutul cercetărilor, concluzii de ordin general nu putem încă trage, pînă la studierea amănunțită a tuturor aflorimentelor fosilifere din regiune și pe baza unui bogat material paleontologic colectat.

Catedra de paleontologie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Andrusov N.; *Studien über die Brackwassercaridiiden*. Mem. Ac. Imp. Petersb I. VIII-e ser. T. XIII, 1903.
2. Bittner A.; *Vallenciennesia-Schichten aus Rumänien*. Verh. d. k. k. geol. Reichs. 84. 1883 p. 31. 1.
3. Brusina S.; *Iconographia mulluscorum, un Atlas*, Zagreb, 1902.
4. Cobălcescu G.; *Studii geologice și paleontologice ale unor terenuri terțiare ale României*. Buc. 1882.
5. Drevermann Fr.; *Bemerkungen über die Fauna der Pontischen Stufe von Königsgnad in Ungarn*. Verh. d. k. k. geol. Reichs. Wien. 1905.
6. Fuchs Th.; *Die fauna der congerienschichten v. Tyhani am Platensse und Kup bei Papa in Ungarn*. Jahrb. d. k. k. geol. Reichs. XX. 1870.
7. Fuchs Th.; *Fauna der congerienschichten von Radmanesti im Banat*. Ibid.
8. Gillet S.; *Les limnocardiides des couchess à congéries de Roumanie*. Mem. Inst. Geol. al Rom. Vol. IV.
9. Halavats G.; *A kirdlykegyei pontusi koru fauna*. A m. k. földt. int. Évk. 10. 1892.
10. Hoernes R.; *Über Limnocardium Semseyi und verw. formen aus den oberen pont. schichten von Königsgnad*. Sitz. d. k. k. Ak. d. Wiss. Math.—Naturw. Kl. CX. 1901.
11. Ionescu-Argetoiaia I.; *Pliocenul din Oltenia*. An. Inst. Geol. Rom. VIII. 1914.
12. Jekelius E.; *Saramat und Pont von Soceni (Banat)*. Mem. Inst. Geol. Rom. Vol. V.
13. Jekelius E.; *Die parallelisierung der plioz. abl.* An. Inst. Geol. Rom. Vol. XVII.
14. Lőrenthyei I.; *Die oberen pontischen sedimente und deren fauna bei Szegard, Nagy-Man. und Arpad*. Mitt. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Land. X. 1894.
15. Neum. und Paul K.; *Congerien und paludinenschichten Slavoniens*. Abh. VII. 1875.
16. Paucă M.; *Les bassin néogene de Beiuș*. An. inst. Geol. Rom.. Vol. XVII. 1932.
17. Ion Popescu Voitești; *Evoluția paleogeografică a pământului românesc*. 1935.
18. Simionescu-Barbu; *La faune sarmatienne de Roumanie*. Mem. Inst. Geol. Rom. V. III.
19. Stăfănescu S.; *Étud. des ter. tert. de la Romanie*. Contrib. à la faune sarmatique, et pontiquelevantine. Mem. Soc. Geol. Fr. Pal. 4. nr. 15.
20. Stoliczka — Beitr. zur kenntn. der molluskenfauna der Cer. und Inzersdorfer schichten des ung. tert. — Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien 12.
21. Wenz W.; *Die moll. des plioz. der rum. Erdöl-Gebiete*. 1942.

ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ ФАУНЫ ТИРОЛА (ОБЛАСТЬ ТИМИШОАРА)

(Резюме)

При исследовании гнезда ископаемых в Валя Менлор, в области Тирол, устанавливается, что осадочные формации могут индивидуализироваться в два комплекса с литологической точки зрения.

Один комплекс глинистый, мергелевый, синеватый в своей нижней части и другой комплекс песчаный в верхней части. Оба комплекса соответствуют верхним слоям Конгнеров.

Соответствующая фауна обогатилась собранным материалом еще 13 новыми формами, которые не были названы до тех пор. В то же время впервые упоминаются остатки ископаемых растений.

Что касается фреквентативности формы в упомянутых выше комплексах делаются заключения палеобиологического порядка.

Из того, что в гнездах ископаемых в Тироле было найдено большое число видов ископаемых тождественных с описанными Фуксом в Рэдмэнштах, делается вывод тождества двух гнезд ископаемых гнезд.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DE LA FAUNE DE TIROL
(DÉPARTEMENT DE TIMIȘOARA)

(Note préliminaire)

(Résumé)

L'étude de l'affleurement fossilifère de Valea Mieiilor, dans la région de Tirol (département de Timișoara) nous a permis de constater que les formations sédimentaires peuvent y être individualisées, au point de vue lithologique, en deux complexes: un complexe argileux marneux violâtre, à la base, et un complexe sableux, à la surface. Les deux complexes correspondent aux couches supérieures à Congéries.

Le matériel récolté enrichit la faune respective de 13 formes nouvelles, inconnues jusqu'à présent. Nous citons également pour la première fois des restes de plantes fossiles et tirons des conclusions d'ordre paléobiologique en ce qui concerne la fréquence des formes dans les complexes ci-dessus.

Vu que nous avons trouvé dans l'affleurement de Tirol des formes fossiles identiques à celles que décrit Fuchs (à Rădmanesti), nous en déduisons l'identité des deux gisements fossilifères.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FAUNEI
DE CORALIERI DIN CRETACICUL SUPERIOR AL
BAZINULUI BORODULUI

(Notă preliminară)

DE

M. ȘURARU

Asupra faunei de coraliери din cietacicul superior al bazinului Borodului, cuprins între Crișul repede la sud, cristalinul munților Rezului la nord, dealul Măgurii la est și Valea Cetei la vest, găsim date în literatura geologică, începînd cu anul 1863. Astfel H. Wolf (22), M. Hantken (11), Blanckenhorn (1), G. Macovei și I. Atanasiu (19), iar în 1942 Hojnos Rezső, citează în lucrările lor cîteva forme de coraliери.

În 1950, R. Givulescu, reluînd studiul cretacicului superior din bazinul Borodului, colectează un foarte bogat material documentar de coraliери din diferite puncte fosilifere, cum sînt: Valea Neagră — Pîrăul Gruet, Cornițel — Valea Strîmturii, Cetea — Valea Răchițelor și Pîrăul Uliului. Coralierii colectați din aceste aflorimente sînt puțini și răzleți, cîteva eșantioane din fiecare punct fosilifer. Aflorimentul cel mai bogat în coraliери este însă reciful de coraliери și hippuriți de pe Valea Cailor — Cetea, de unde s-a recoltat un foarte bogat material, din care Pop Virgil, în 1952, a încercat să determine unele eșantioane.

În cadrul tematicii științifice a catedrei de paleontologie am început și noi să studiem acest material, iar în vara anului 1955 ne-am deplasat în regiunea Cetea — Borod, pentru a colecta material de coraliери.

Succesiunea stratigrafică în care se încadrează reciful de coraliери este dată de R. Givulescu, în lucrarea „Contribuțiuni la studiul cretacicului superior din bazinul Borodului” (8). Pe baza formelor de hippuriți, autorul stabilește vîrsta recifului ca senoniană (Santonian superioară — Campanian inferioară, respectiv baza lui Mittel Gosau).

Desigur că de la bun început, din cauze obiective multiple, n-am putut cuprinde tot materialul de coraliери adunați.

În tabelul de mai jos dăm comparativ coralierii cunoscuți pînă acum la noi și cei determinați de către noi în bazinul Borodului, indicînd la fiecare gen și specie, în parte, dacă este nouă pentru punctul fosilifer și totodată nouă și pentru fauna de coraliери cretacici de la noi din țară.

Nr. curent	Coralierii din bazinul Borodului citați până în 1955	Coralierii din bazinul Borodului determinați de M. Şuraru, în 1956	Răspîndirea în timp a speciilor			
			Cenomanian	Turonian	Senonian	Danian
1		* <i>Stenogyra sinuosa</i> Felix	—	—	×	—
2		* <i>Rhipidogyra undulata</i> Reuss	—	—	×	—
3		* <i>Stenosmilia tuberosa</i> Reuss	×	—	×	—
4	<i>Placocoenia orbignyana</i> Reuss/8/		—	—	×	—
5	<i>Phyllocoenia</i> sp. /8/		—	—	×	—
6		+ <i>Phyllocoenia pediculata</i> Desh.	—	×	×	—
7		+ <i>Phyllocoenia lepida</i> Reuss	—	×	×	—
8		+ <i>Phyllocoenia illi</i> Reuss	—	—	×	—
9		* <i>Maeandrastraea</i> cf. <i>crassisepta</i> d'Orb	—	×	×	—
10		* <i>Maeandrastraea</i> cf. <i>arasiaca</i> Mich.	—	×	×	—
11		* <i>Orbicella simonyi</i> Reuss	×	—	×	—
12		* <i>Leptoria delicatula</i> Reuss	—	—	×	—
13		* <i>Leptoria patellaris</i> Reuss	—	—	×	—
14		+ <i>Hydnophora styriaca</i> Mich.	—	—	×	—
15		* <i>Rhizangia sedgwicki</i> Reuss	—	—	×	—
16	<i>Cyclolites elliptica</i> Guett. /8/	<i>Cyclolites elliptica</i> Guett.	—	×	×	—
17		+ <i>Cyclolites macrostoma</i> Reuss	—	—	×	—
18		+ <i>Cyclolites</i> cf. <i>placenta</i> Reuss	—	—	×	—
19		+ <i>Cyclolites</i> cf. <i>discoidea</i> Goldf.	×	×	×	—
20		<i>Cyclolites scutellum</i> Reuss	—	—	×	—
21		<i>Cyclolites</i> sp./grupa <i>discoidea</i> /	—	—	×	—
22	<i>Cyclolites undulata</i> Blainv./8/	<i>Cyclolites undulata</i> Goldf.	—	×	×	—
23		+ <i>Cyclolites undulata</i> var. <i>cycloides</i> Felix	—	—	×	—
24	<i>Cyclolites undulata</i> var. <i>robusta</i> Felix /8/	<i>Cyclolites undulata</i> var. <i>robusta</i> Felix	—	—	×	—
25		<i>Cyclolites nummulus</i> Reuss	—	—	×	—
26	<i>Cyclolites</i> sp./11,1,19,8/	<i>Cyclolites</i> sp. /grupa <i>undulata</i> /	—	—	×	—
27		+ <i>Thamnastraea procera</i> Reuss	—	—	×	—
28		+ <i>Thamnastraea</i> cf. <i>lamellistriota</i> Mich.	—	×	×	—
29		<i>Thamnastraea</i> cf. <i>agaricites</i> Goldf.	—	—	×	—
30		<i>Thamnastraea</i> sp.	—	—	×	—
31		* <i>Dimorphastraea</i> sp.	—	—	×	—
32		* <i>Latimaecandraraea ataciana</i> Mich.	—	×	×	—
33	<i>Thamnaraea cladophora</i> Felix /8/	<i>Thamnaraea cladophora</i> Felix	=	—	×	—
34	<i>Trochosmilia varians</i> Reuss /22/		×	—	—	—
35	<i>Trochosmilia inflexa</i> Reuss /8/		×	×	×	—
36		+ <i>Trochosmilia pseadiophora</i> Felix	—	—	×	—
37	<i>Coelosmilia galeriformis</i> Kner. /8/	<i>Coelosmilia galeriformis</i> Kner.	—	—	×	—
38	<i>Placosmilia</i> sp. /8/		—	—	×	—

+ Specie nouă pentru fauna de coralieri cretacici din R. P. R.

* Gen și specie nouă pentru fauna de coralieri cretacici din R. P. R.

(Continuare)

Nr. curent	Coralierii din bazinul Borodului citați pînă în 1955	Coralierii din bazinul Borodului determinați de M. Șuraru, în 1956	Răspîndirea în timp a speciilor			
			Cenomanian	Turonian	Senonian	Danian
39		Placosmilia arcuata E.N. /8/	×	×	×	—
40	cf. Phyllosmilia transiens Felix (8)		—	—	×	—
41	Diploctenium sp. (11,8)		—	—	×	—
42		+ Diploctenium lunatum Bruguiere	—	×	×	—
43		. Oculina ogilviae Felix	—	—	×	—
44	Astrocoenia decaphylla Mich.	Astrocoenia decaphylla Mich.	×	×	×	—
45	(8)	+ Astrocoenia ramosa Sow. var. tuberculata Reuss	—	—	×	—
46		* Columnastraea striata Goldf.	—	×	×	—
47		* Heliopora partschi Reuss	×	—	×	—
48		* Epiphaxum murchisoni Reuss	—	—	×	—

BCU Cluj / Central University Library Cluj

În concluzie, pînă în prezent au fost citați din bazinul Borodului 14 specii de coraliери, repartizați la 10 genuri. Acestui număr de coraliери i s-au mai adăugat 15 genuri și 35 de specii noi, pentru bazinul Borodului.

Pentru fauna de coraliери cretacici de la noi din țară, 12 genuri și 26 specii sînt noi.

În ceea ce privește răspîndirea în timp a acestor coraliери, pentru două forme (*Stenosmilia tuberosa* Reuss și *Thamnastraea lamellistriata* Mich.) am putut stabili o răspîndire sigură și în Senonian.

Catedra de paleontologie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Blanckenhorn M.; *Zeitschrift d. dtchen Geol. Gesellschaft*, vol. 25, p. 30, Berlin. 1900
2. Felix I.; *Studien über die Korallenführenden Schichten d. oberen Kreideformationen in den Alpen u. den Mediterrangebieten. I. Theil; Die Anthozoen der Gosauschichten in den Ostalpen. Paleontographica* 49, 1903.
3. Felix I.; *Beiträge zur Kenntnis der Astrocoeninae. Zeitschrift d. dtchen Geol. Ges.* vol. 50, Berlin 1898.
4. Felix I.; *Studien an cretaceischen Anthozoen. Zeitschr. d. dtchen Geol. Ges.* vol. 51, Berlin, 1899.
5. Felix I.; *Korallen als Geschiebe im Diluvium v. Schlesien u. Maehren. Centralbl. f. Min., G. u. P.* 1903, Stuttgart.
6. Felix I.; *Anthoza cretacea in „Fossilium Catalogus”* pars 5, 6, 7. 1914, Berlin.
7. Frech F.; *Die Korallenfauna der Trias. Paleontographica* 37. 1890. 1891. Stuttgart.
8. Givulescu R.; *Contribuțiuni la studiul cretacicului superior din bazinul Borodului. Studii și cercetări științifice, Acad. R.P.R., fil. Cluj, anul V fasc. 1—2, 1954.*

9. Gherman I.; *Cercetări geologice în colțul de SW al depr. Transilv. (între V. Streișului și v. Ampoiului)*. Rev. Muz. Min.-Geol. al Univ. din Cluj la Timișoara. vol. VII. nr. 1—2 1940/1941.
10. Gheorghiu C.: *Studiul geologic al Văii Mureșului între Deva și Dobra*. Anuarul Comit. Geol. vol. 27, 1954. București.
11. Hantken M.; *A magyar korona országainak szentelepei és szénbányászata*. Budapest, 1878.
12. Ilie Mircea; *Structura geologică a depresiunii Abrud*. Anuarul Comit. Geol., vol. 25, 1953.
12. a. Marincaș V.; *Contribuțiuni la stud. Cret. sup. din reg. Sebeș*. Studii și cerc. științ. Acad. R.P.R., fil. Cluj, an. III; fasc. 3—4, 1952.
13. Kolosváry G.; *Magyarország Kréta időszaki Koralljai*. Annales Instituti Geol. Publici Hungarici, vol. XLII fasc. 2, 1954, Budapest.
14. Kolosváry G.; *Adatok a magyarországi Jura időszaki Korallok ismeretéhez*. Földt. Közlöny 84, 3, 1954, Budapest.
15. Kolosváry G.; *Erste Angaben über Triassische Korallen des Mecsek Gebirges in Südungarn*. Acta Univ. Szegediensis, pars biologica. Nova Series tomus I, fasc. 1—4, Szeged 1955.
16. Kolosváry G.; *Dundutuli eocen korallok*. Földt. Közlöny vol. LXXIX. 1949, Budapest.
17. Kopek G.; *Északmagyarországi Miocen Korallok*. Annales Instituti Geol. Hungarici, vol. XLII fasc. 1, 1954, Budapest.
18. Kühn O.; *Zur Stratigraphie u. Tektonik der Gosauschichten*. Sitz. d. österr. Ak. d. Wiss. Bd. 156, H. 3—4 Wien 1947.
19. Macovei C. et Atanasiu I.; *L'évolution géologique de la Roumanie. Cretace*. Anuarul Inst. Geol. al Rom. vol. XVI, 1931.
20. Reuss Aug.; *Beiträge zur Charakteristik d. Kreideschichten in den Ostalpen*. Denkschrift d. Ak. d. Wiss. Wien, vol. VII. 1854.
21. Reuss Aug.; *Über drei Polyparienspezies aus dem oberen Kreidemergel v. Lemberg*. Paleontographica III. 1852.
22. Wolf H.; *Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst.* vol. XIII, Wien, 1863, p. 282.
23. Zittel K.; *Grundzüge d. Paläontologie I. Abt.* ediția VI. 1924, München și Berlin.

ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ ФАУНЫ КОРАЛЛОВ ВЕРХНЕГО МЕЛОВОГО
СЛОЯ БАСЕЙНА БОРОДА

(Резюме)

Из богатого материала кораллов, собранного в бассейне Борода, до сих пор мы определили 46 видов гексакораллов и 2 вида альционаров.

До сих пор были упомянуты из бассейна Борода 14 видов кораллов, распределенных на 10 родов. . .

К этим кораллам мы смогли прибавить еще 15 новых родов и 35 видов для бассейна Борода, а для фауны меловых кораллов Р Н Р 12 родов и 26 видов являются новыми.

Что касается времени распространения этих кораллов, для двух видов (*Stenosmilia tubarosa* Reuss, *Thamnastraea lamellistriata* Mich.) нам удалось установить точное распространение и в Сенониане.

CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DE LA FAUNE
DE CORALLIAIRES DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR
DU BASSIN DE BOROD

(Note préliminaire)

(Résumé)

D'un riche matériel de coralliaires récolté du bassin de Borod nous avons déterminé jusqu'à présent 46 espèces d'Hexacoralliaires et 2 espèces d'Alcyonnaires.

Au nombre de 14 espèces de coralliaires répartis à dix genres, cités jusqu'à présent dans le bassin de Borod, nous avons réussi à ajouter encore 15 genres et 35 espèces nouveaux pour ce bassin, dont 12 genres et 26 espèces sont nouveaux pour la faune de coralliaires crétaciques de la RPR.

Nous avons établi comme certaine la présence dans le Sénonien des deux formes suivantes: *Stenosmilia tuberosa* Reuss et *Thamnastraea lamellistriata* Mich.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA MINERALELOR CU TITAN

Nota I. NISIPURILE TITANIFERE

DE

E. STOICOVICI

(Comunicare prezentată la sesiunea științifică a Universității „V. Babeș” din 15 mai 1955)

În regiunile cu eruptiv din partea de N a Munților Apuseni, în condiții asemănătoare cu acelea descrise în anul 1936¹, au fost găsite două iviri noi cu minerale de titan, formate în proporții covârșitoare din ilmenită (TiFeO_3) și din magnetită titaniferă ($\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot n\text{TiFeO}_3$).

Aceste două ocurențe sînt situate la S de valea Crișului Repede, în hotarul comunei Poieni și între satele Bologa și Morlaca din regiunea Cluj.

Prin acțiunea ploilor și a averselor asupra rocilor efuzive de tip dacitic-andezitic — dezagregate — și mai ales asupra piroclastitelor de același tip, avînd o textură labilă (afînată), se constată formarea unor mici conuri de dejecție sau de îngrămădiri neregulate de nisipuri aluvionare ilmenito-magnetitice. Ele apar sub forma de aluviuni de porțiuni mici, dispuse în lungul șuvoaielor, cu forme caracteristice de conuri eruptive.

Nisipurile aluvionare ilmenito-magnetitice din acest sector de N al Munților Vlădesei, sînt produse prin același mecanism de selecție și de concentrare naturală, datorită acțiunii de spălare a apei, ca și în partea centrală a Munților Apuseni, în andezitul și în tuful acestuia, din Dealul Săliștei, Abrud.

Nisipul are un caracter de produs rezidual, autohton, prezența lui fiind limitată la apariția eruptivului, care formează substratul generator. Din lipsă de deschideri adecvate pentru luări de probe petrografice caracteristice, subsolul urmează să fie cercetat mai amănunțit prin sondaje de mică adîncime, făcute cu un burghiu de mînă.

Cunoscînd conținutul de minerale titanifere al rocii generatoare și stabilind adîncimea și suprafața pe care ele se extind, vom putea conchide asupra valorii practice a acestor ocurențe. Pe bază de cunoaștere a compoziției și a texturii rocii generatoare, se va putea aplica procedeul de preparare cel mai potrivit.

1) E. Stoicovici; Contribuțiuni la cunoașterea nisipurilor aluvionare din Munții Apuseni, *Revista Muzeului Mineralogic-Geologic al Univ. din Cluj*, vol. VI, p. 1—10, 1936.

Pe teren, nisipul se recunoaște cu destulă ușurință prin aspectul său caracteristic, datorit mulțimii cristalelor mici cu fețe strălucitoare, a culorii negre și a greutateii specifice mari.

Menționăm în mod special faptul că nisipurile titanifere din aceste ocurențe au un conținut remarcabil de zircon, care este în măsură să le facă și mai interesante.

Considerăm deci problema nisipurilor titanifere provenite din rocile efuzive (inclusiv piroclastitele lor) din Munții Apuseni, ca prezentind atât un interes teoretic, cât și unul practic. Primul, în sensul conținutului mineral al nisipului și al corelației sale cu roca generatoare, iar al doilea, cel practic, datorită extensiunii piroclastitelor și în alte regiuni cu eruptiv și, în sfârșit, datorită aplicațiilor industriale tot mai variate ale titanului și zirconului și ai compozițiilor lor.

Compoziția mineralogică a nisipurilor titanifere.

Nisipurile titanifere de la Poieni și de la Bologa—Morlaca au o granulație fină : de la 0,05 la 0,6 mm diametrul, sînt omogene, au o culoare neagră, o greutate specifică mare și conțin o serie de minerale caracteristice, a căror natură și ale căror proporții, exprimate în % greutate, se văd în tabloul următor.

Tabloul mineralelor din nisipurile titanifere

Nr. ord.	Ocurența din Munții Apuseni	Frațiunea minereu %			Frațiunea steril %			
		Magnetită titaniferă	Ilmenit	Zircon	Pirită etc.	Cuart feldspat	Amfibol biotită	TiO ₂ din ilmenit
1.	Poieni, la S de comună	55,40	30,80	0,25	—	10,45	3,1	17,40
2.	Intre Bologa și Morlaca	60,75	28,36	0,21	—	8,07	2,7	16,02
3.	Dealul Săliștei, Abrud	30,75	41,79	0,004	7,44	6,44	13,57	21,87

Deși ocurențele 1 și 2 sînt situate la o depărtare de aproximativ 8 km una de alta, compoziția nisipurilor este apropiată, ceea ce sugerează condiții de geneză asemănătoare.

În privința ocurenței de la Abrud, din Dealul Săliștei, aici raportul este și mai avantajos pentru conținutul de ilmenit.

Magnetita din toate 3 ocurențele are un conținut bogat de TiO₂.

Din compararea mineralelor componente ale nisipurilor din partea de N a Munților Apuseni cu acelea din centru, rezultă că primele provin din roci mai acide, dacitice, iar cele din centru, dintr-un efuziv andezitic. Tot pentru ocurența din Dealul Săliștei, Abrud, se constată o îmbogățire a nisipului cu minerale de origine hidrotermală : aur, pirită și marcăsită.

Separarea mineralelor componente ale nisipurilor s-a făcut în felul următor :

Nisipul colectat a fost selecționat cu un magnet, separîndu-se astfel conținutul de magnetită, care formează, după cum rezultă din tablou, componentul cel mai important în ocurențele din partea de N a Munților Apuseni,

Fracțiunea rămasă de la separarea magnetitei a fost introdusă în soluția densă Thoulet — $(\text{HgI}_4)_2\text{K}_2$ — cu greutatea specifică 3,196, obținându-se o separare bună a ilmenitei și a zirconului de mineralele cu greutate specifică mai mică: cuarțul și feldspatul. Biotita și amfibolul, având o densitate situată la limita superioară a densității soluției Thoulet, se separă mai puțin cantitativ.

Pentru stabilirea conținutului de zircon, biotită și amfibol, s-au executat analize cantitative prin integrare la microscop.

Separarea făcându-se asupra unor cantități cântărite, iar fracțiunile rezultate fiind și ele cantitative, s-au obținut valorile din tablou.

Descrierea mineralelor componente ale nisipurilor titanifere.

Descrierea mineralelor s-a făcut pe bază de analiză microscopică în lumină transmisă și reflectată.

a) În fracțiunea „minereu” au fost găsite:

Magnetită, cristale octaedrice bine și izometric dezvoltate (vezi fig. 1 a). Culoare neagră-mată, luciu semimetalic. Numeroase coroziuni la suprafață. Dimensiuni mijlocii: 0,2 mm diametrul.

Văzută la microscopul calcografic, ea pune în evidență cantități importante de ilmenită, conținută în formă de dezamestec ordonat, în formă de separări lamelare, dispuse paralel cu fețele de octaedru ale magnetitei. Se recunoaște ușor prin culorile de reflexie: cenușii-verzui pentru ilmenită și cenușii-brune pentru magnetită. La fel, și prin capacitatea de reflexie, mai mare la ilmenită.

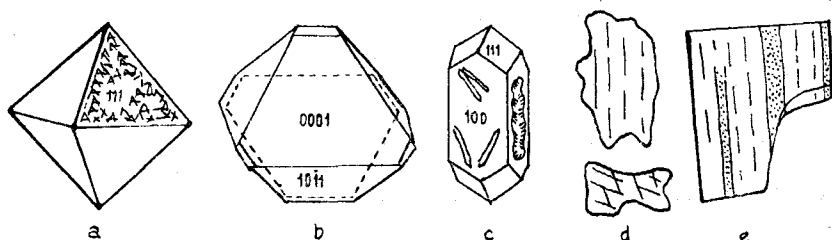


Fig. 1

Aspectul caracteristic al citorva minerale din nisipurile titanifere

Ilmenita formează cristale lamelare cu contur hexagonal sau ditrigonal, cu habit determinat de fețele de romboedru, pinacoidă c și fețe de prismă (fig. 1 b). Cristale perfecte, de culoare neagră, cu luciu sticlos. Se deosebesc ușor de cristalele de magnetită, la microscopul calcografic. Dimensiunea cristalelor 0,3—0,5 mm diametrul.

Zirconul, cristale idiomorfe foarte bine conturate, strălucitoare, cu forme perfecte de bipiramidă și prismă patratică (fig. 1 c). Habit alungit, prismatic. Conține un mare număr de incluziuni cu forme bacilare, idiomorfe, de dimensiunile $0,015 \times 0,005$ mm sau agregate lamelare dispuse neregulat în cristalele de zircon. Dimensiunile cristalelor de zircon sînt

de $0,12 \times 0,05$ mm, deci aproximativ de 10 ori mai mari decât a incluziunilor conținute. Zirconul este incolor sau slab colorat în galben-roz.

b) În fracțiunea numită „steril” apar:

Amfibolul, cristale prizmatice, rău conservate (fig. 1 d) cu pleocroism brun, cu clivaj în trepte și paralel cu direcția de alungire a cristalelor. Dimensiuni: $0,12 \times 0,25$ mm.

Feldspatul plagioclaz, cristale cu contur neregulat, cu fețe de clivaj și cu macle polisintetice după legea albitei. Început de caolinizare. Adsorbție de limonită. Dimensiunii: $0,1 \times 0,3$ mm (fig. 1 e).

Cuarțul, cristale granulare cu conturul neregulat, cu spărtura concoidală. Este incolor. Dimensiuni: $0,2-0,5$ mm diametrul.

Biotita, cristale lamelare, neregulat conturate, de culoare brună, cu un pleocroism pronunțat. În unele cazuri se observă o transformare în clorită. Dimensiuni: $0,2-0,6$ mm diametrul.

Muscovită, cristale lamelare cu conturul neregulat, incolore, având dimensiunile $0,08 \times 0,5$ mm.

Limonita, formează o crustă brună la suprafața octaedrilor de magnetită sau apare ca un pigment brun al feldspatului slab caolinizat, formînd în acesta un produs de adsorbție. Uneori formează agregate coloidale cu structura concreționară.

Concluzii.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

În nota de față se descriu două ocurențe noi de ilmenită și magnetită titaniferă și de zircon, provenind dintr-un tip de nisipuri reziduale autotone, în strînsă legătură genetică cu rocile efuzive cu textura labilă (afinată), situate în partea centrală sau de N a Munților Apuseni.

Conținutul de TiO_2 al ilmenitei acestor nisipuri variază între limitele 16,02 și 21,87%, ca valori inferioare. Ele mai conțin și zircon.

Dată fiind extensiunea și răspîndirea rocilor efuzive dacitico-andezitice și a piroclastitelor lor în unele regiuni ale țării, problema cercetării nisipurilor titanifere în vederea utilizării lor industriale ar putea fi justificată.

Catedra de mineralogie
Universitatea „V. Babeș”

К ВОПРОСУ О МИНЕРАЛАХ ТИТАНА

I заметка. Титановые пески

(Резюме)

В этой первой заметке описаны залежные условия и минералогический состав двух новых появлений титановых песков, получающихся в результате механического разложения эффузивных пород дакейско-андезитического типа и пирокластитов, часто сопровождающих эти породы.

Указывается, как новое месторождение, северная область вулканических гор Влэдяса, с населёнными пунктами Пойень, Болога и Морлака, Клужской области. Таким образом, увеличивается количество появлений таких песков, известных ещё с 1936 года (1).

Путём естественной концентрации, через действие воды, можно получить титанические пески с минимальным элементом TiO_2 , между 16,02 и 21,87 %, значит очень интересным и с технической точки зрения.

Составные минералы титанических песков, происходящие от магматических пород, были классифицированы в две группы, по практическим соображениям, а именно: группа „руда”, содержащая: титанический магнетит, ильменит и цирконий, и группа „неплодородная”, в которой появляются минералы: амфибол, фельдшпат, плагиоклазовый кварц, биотит, мусковит и лимонит. Описывается кристаллографическая форма (рис. 1-а-с), особенности состава и другие характеристики.

Учитывая распространение эффузивных пород дакейско-андезитического типа в нашей стране, вопрос о песках или о концентратах титана заслуживает внимания и будет всё более разрабатываться особенно в связи с геологическими резервами и с возможностями их использования в промышленности.

CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DES MINÉRAUX DE TITANE

Note I. Les sables titanifères

(Résumé)

Cette note décrit les conditions de gisement et la composition minéralogique de deux nouveaux gisements de sables titanifères, qui résultent par suite de la désagrégation mécanique des roches effusives du type dacitique-andésitique et des pyroclastites qui accompagnent souvent ces roches.

On indique comme nouvelle occurrence la région nord de l'éruptif des Monts Vlădeasa, avec les localités Poieni, Bologa et Morlaca du département de Cluj.

Par voie de concentration naturelle, grâce à l'action de l'eau, on obtient des sables titanifères dont la teneur minimum en TiO_2 est comprise entre 16,02 et 21,87%, par quoi ils acquièrent aussi une importance technique.

Les minéraux composant les sables titanifères dérivant des roches de nature magmatique ont été classifiés en deux groupes, selon des critères pratiques : le groupe „minéral” contenant de la magnétite titanifère, de l'ilménite et du zircon et le groupe „stérile” où apparaissent les minéraux suivants : l'amphibole, le feldspath plagioclase, le quartz, la biotite, la muscovite et la limonite. On décrit la forme cristallographique (fig. 1, a-c), les particularités structurales et d'autres caractères de ces minéraux.

Tenant compte de la diffusion des roches effusives du type dacitique-andésitique sur le territoire de notre pays, il est indéniable que le problème des sables ou des concentrés de titane mérite une attention particulière, et nous proposons de l'étudier dans des travaux qui continueront la présente note, afin de contribuer à la mise en valeur, à une échelle industrielle, de ces importantes réserves géologiques.

DATE NOI ÎN LEGĂTURĂ CU CÎTEVA ZĂCĂMINTE DE GHIPS DIN REGIUNEA CLUJ

DE

E. STOICOVICI ȘI A. MOȚIU

*(Comunicare prezentată la sesiunea științifică a Universităților
„V. Babeș și „Bolyai“ din 4 ianuarie 1956).*

Zăcămintele de ghips care fac obiectul lucrării de față sînt situate în partea de sud și de nord a regiunii Cluj, în localitățile Cornești, Cheia, Săndulești, Copăcenii (raionul Turda), Dumbrava, Gălășeni (raionul Huedin) și Stîna Zălaului (raionul Zălau). (Vezi harta de ansamblu din p. următoare.

Aceste șapte ocurențe de ghips prezintă atît un interes științific, prin problemele de geneză, structură-textură, compoziție mineralogică, petrografică și chimică, cît și un interes practic, prin posibilitățile de valorificare în diferitele domenii ale industriei și prin rezervele importante pe care o parte din ele le formează.

Aceste roci sedimentare au condiții de stratificare diferite. Ocurențele din partea de sud a Clujului, de la Cornești, Cheia, Săndulești și Copăcenii, aparțin seriei de straturi cu „ghipsuri superioare” ale miocenului, avînd o vîrstă helvețian-tortoniană, și sînt dispuse discordant, în majoritatea cazurilor de-a dreptul pe soclul marin, format din diabazele și porfiritele mezozoice (1). Ca straturi acoperitoare apar marnele tufaceie și calcarele bituminoase.

Zăcămintele de ghips din partea de nord sînt mai vechi, aparținînd seriei de straturi eocene (2) și formează orizontul „ghipsurilor inferioare”. La Stîna Zălaului ghipsurile se sprijină de-a dreptul pe cristalinel Meșului și în acoperișul aceluiași zăcămint apar calcare cu numuliți, în bancuri, care alternează cu straturi subțiri de argilă marnoasă.

Ca formă de zăcămint, ghipsurile apar în straturi sau în lentile, avînd o extensiune diferită de la caz la caz. Cele mai importante aflorimente apar însă la Cheia și la Stîna Zălaului.

Straturile de ghips sînt situate la suprafață, sau la o mică adîncime și sînt așezate în apropierea căilor de comunicație.

Ghipsul din zăcămintele descrise are o structură compactă, cu stratificare continuă, ca la Stîna și Gălășeni, sau una compactă, cu o repartiție concreționară-discontinuu în zăcămint ca la Cornești, Cheia, Săndulești și Copăcenii. În cazul zăcămintului de la Dumbrava, textura este labilă, neconsistentă, formînd o pulbere fină de culoare gălbuie.

Ghipsul din ocurențele studiate are structură fin — granulară și formează agregate bine cimentate — cu excepția celui de la Dumbrava — și are un grad înaintat de puritate, ceea ce ne îndreptățește să-l calificăm drept alabastru.

În ceea ce privește compoziția acestor ghipsuri, putem afirma, sprijinindu-ne pe datele de teren și de laborator (analize mineralogice, petrografice și chimice), că 30%—50% din masa lor este formată dintr-un alabastru de cea mai bună calitate, iar restul este un ghips impurificat, cu diferite incluziuni de materiale și roci. Se formează astfel, pe baza compoziției, două calități de ghipsuri, care au — deopotrivă — domenii de aplicabilitate industrială integrală.

Situația actuală a zăcămintelor amintite este următoarea: se lucrează numai la Cheia, unde, procedîndu-se în mod nerațional, nu se valorifică cantitativ ghipsul extras și nu se poate da un randament optim în producție, deși acest lucru ar putea fi asigurat de condițiile obiective ale zăcămintului. Se studiază remediarea parțială a acestor neajunsuri, prin construirea unei linii de funicular, între carieră și capul liniei ferate.

Celelalte ocurențe de ghips nu sînt exploatare, deși ele oricînd ar putea forma o sursă de materie primă cerută de industrie, contribuind astfel la creșterea volumului de produse și la activarea economică a regiunii.

Avînd în vedere multiplele întrebări ale ghipsului: în construcție, în industria chimică, ceramică, în artă etc., și constatînd totodată o stagnare nejustificată în sectorul extractiv, socotim că prezenta lucrare este de actualitate și sperăm că va contribui, prin datele ce le conține, la punerea în valoare a unei bogății naturale, sortită altfel, prin condițiile de zăcămint și prin solubilitatea relativ mare pe care o prezintă ghipsul, la o degradare sigură și continuă.

A) Zăcămintele din partea de sud a regiunii Cluj.

Aceste zăcămint se întind ca o fișie sinuoasă din d. Dăbăgău (nord de Copăceni) pînă la Cheia, fiind intercalate între marnele helvețiene.

C o r n e ș t i

Zăcămintul de la Cornești este situat în apropierea căii ferate înguste Turda — Abrud, la aproximativ 500 m de la gara Cornești.

Sub raport geologic, zăcămintul se prezintă ca un depozit de straturi succesive de argile, marne, ghipsuri și calcare neogene, sedimentate discordant, pe un substrat foarte accidentat de roci efuzive mezozoice, de natura porfiritului și a diabazului.

Straturile de ghips de la Cornești formează o intercalație de 1—5 m. grosime, între alte straturi de natură detritică, închise într-un mic bazin de sedimentare, cu pereții abrupti și cu un diametru maxim de 150 m. O altă particularitate a zăcămintului o constituie fizurarea și dislocarea acestor straturi care, din cauza înclinării lor mari, produc în permanență presiuni și alunecări considerabile, prejudiciind exploatarea.

Ghipsul dela Cornești se prezintă sub două aspecte: ca alabastru de culoare albă, cu structură de agregat granular (fig. 1) și ca ghips impurificat cu argilă, calcită și diferiți oxizi.

Conținutul de ghips al zăcămintelor variază între 34,46% și 73%. Compoziția exactă reiese din analizele chimice, care dau :

%	CaO	SO ₃	CO ₂	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	rezid.	SO ₄ Ca.2H ₂ O	SO ₄ Ca	CO ₃ Ca
Cornești II	42,09	16,06	24,28	<0,5	17,03	5,29	34,46	—	55,17
Cornești III	33,92	34,03	7,32	<0,5	24,14	0,97	73,03	—	17,5

După cum rezultă din datele experimentale, zăcămintul de la Cornești este valoros. Luînd în considerare panoul cu grosimea discului de 2 m și raza de 50 m obținem pentru acest zăcămint 30.000 tone ca rezervă geologică. Singurul inconvenient îl produc presiunile, datorite înclinării mari a straturilor.

C h e i a

Zăcămintul de la Cheia e situat în partea de nord a comunei Cheia, în stînga văii Arieșului, la o distanță de aproximativ 600 m, în linie dreaptă, de la capătul liniei ferate cu traseu îngust Abrud — Turda.

Atît lucrările vechi, cît și cele recente, pun în evidență un strat de ghips cu grosimea variînd între 5 și 25 m, pe o lungime de 800 m. Se poate considera grosimea medie a stratului ca avînd 15 m.

Stratul de ghips-alabastru este intercalat între un strat de sol cultivabil de grosime între 1—5 m, la suprafață, iar în adîncime, între straturile de tuf vulcanic și calcar glauconitic (3).

Aceste straturi se sprijină discordant pe porfirite și diabaze. Spre limita de nord a straturilor apar conglomerate grezoase bine cimentate. Zăcămintul are o vîrstă neogenă (miocen, helvețian-tortoniană).

Straturile sînt aproape orizontale, ușor înclinate spre est — sud-est, cu direcție nord — nord-estică. Zăcămintul apare neomogen, cu o structură concreționară, format din blocuri sferoidale de 30—80 cm diametrul. Aceste blocuri sînt constituite dintr-un alabastru extrem de pur, după cum arată analiza chimică și cea microscopică. Concrețiunile de alabastru se găsesc încorporate într-o masă foarte frămîntată de ghips marnos cenușiu. În masa de ghips marnos cristalele apar în formă de agregate fibroase, cită vreme în cel concreționar, apar granular.

Formarea acestor concrețiuni de alabastru, cu un diametru de 30—80 cm, o atribuim unui fenomen de natură secundară, care constă în transformarea zăcămintului primar de anhidrit în ghips, prin acțiunea apelor vadoase. Prin hidratare, volumul anhidritului crește cu 30%, astfel că ghipsul rezultat în urma acestui proces dezvoltă presiuni considerabile. Din cauza spațiului insuficient (în care a preexistat anhidritul) și sub acțiunea forțelor dezvoltate, are loc concreționarea zăcămintului. Acestui proces îi atribuim două etape :

În prima etapă forțele de dilatare acționează pe direcția alungirii straturilor, avînd ca rezultat cutarea straturilor de ghips nou formate, deranjînd poziția plan paralelă a zăcămintului primar (anhidrit).

Trebuie să menționăm faptul că păturile de marnă ce delimitau straturile succesive de anhidrit nu constituiau nici a zecea parte din grosimea unui astfel de strat.

Avînd în vedere atît îngustimea păturilor de marnă ce compartimentau anhidritul, cît și mărimea forțelor dezvoltate, cutarea ce are loc este atît de pronunțată, încît merge pînă la gîtuirea cutelor formate, dînd naștere unor pungi de ghips-alabastru, căptușite pe dinafară, în toate direcțiile spațiului, de păturile protectoare de marnă.

În a doua etapă, forțele de dilatare dezvoltate în urma hidratării acționează, avînd, de astă dată, punctul de aplicație în centrul pungilor formate. Aceste forțe se manifestă pe direcția razelor concrețiunilor ce se formează și spre suprafața acestora, avînd drept rezultat îndepărtarea întrîndelor marnoase, datorite cutării excesive și tendința către realizarea unei forme sferice mai mult sau mai puțin perfecte.

După cum se poate vedea, în prima etapă forțele dezvoltate acționează pe direcția alungirii straturilor, asupra întregii mase de anhidrit, producînd un efect general : *cutarea* ; iar în a doua etapă, acțiunea forțelor de hidratare se manifestă local, avînd drept rezultat eliminarea întrîndului marnos și desăvârșirea concreționării.

Pe cale microscopică se constată o textură neregulată (haotică), cu evidente cutări și flexurări ale granulelor sau lamelelor de ghips (fig. 2). Spre deosebire de acest alabastru de la Cheia, ghipsul de la Stîna Zălaului pune în evidență o structură lamelară și o dispoziție plan-paralelă, stratificată, a agregatului cristalin (fig. 6).

În favoarea acestei ipoteze a formării concrețiunilor de alabastru din straturile inițiale de anhidrit, pledează și condițiunile de temperatură relativ ridicată ($>25^{\circ}$) ale mediilor lagunare miocene și eocene în care s-a produs sedimentarea (fig. 7).

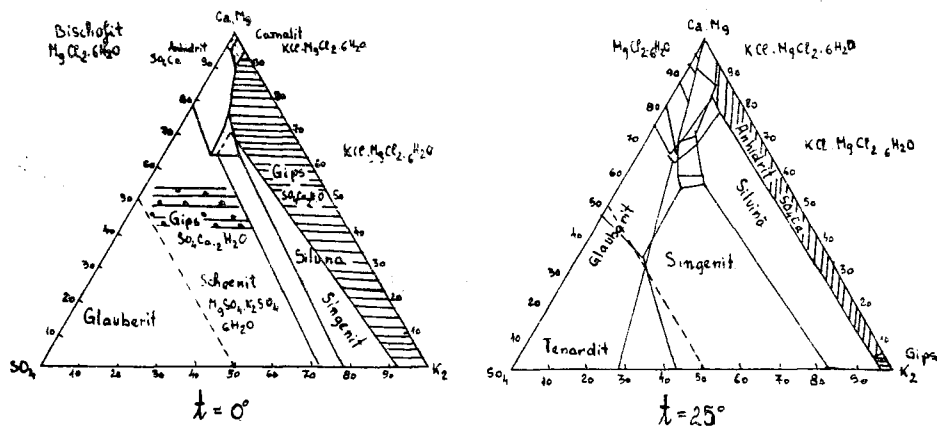


Fig. 7. Diagrama de cristalizare a unor săruri din apa mării, după van't Hoff

Zăcămintul de ghips poate fi urmărit în direcție nord — nord-estică, pe o distanță de aproximativ 4 km, terminându-se cu zăcămintul Săndulești — Copăceni.

Puritatea alabastrului este confirmată și de analizele chimice, care arată următoarea compoziție:

%	CaO	SO ₃	CO ₂	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	rezid.	SO ₄ Ca.2H ₂ O	SO ₄ Ca	CO ₃ Ca
Albastru	32,43	46,23	—	—	20,83	—	99,58	—	—
Ghips marnos	31,03	43,88	0,316	<0,5	19,68	5,12	94,17	—	0,73

După cum se vede, ghipsul se găsește în proporție de 94,17 — 99,58%. În ce privește valoarea zăcămintului, admitând continuarea zăcămintului pe numai 100 m, se evaluează la 1.200.000 m. cubi, ceea ce corespunde la 2.400.000 tone ghips-albastru. Rezervele însă, în realitate, sînt mult mai mari, deoarece e foarte posibilă continuarea zăcămintului în direcție nord, spre Săndulești. În prezent, pe baza sugestiilor colectivului nostru, se fac sondaje noi.

Săndulești

Zăcămintul de la Săndulești este situat în partea de sud-vest a comunei Săndulești, în locurile numite „La Raus” și „La Pordei”, la aproximativ 6 km distanță, în linie dreaptă, de Turda. Singura cale de acces trece pe deasupra zăcămintului. Această cale este însă impracticabilă.

Există și o altă posibilitate de comunicație și anume, în josul văii, „De la Raus” — Valea Săndulești, paralel cu calea ferată a fabricii de ciment, trebuind însă să se facă legătura cu zăcămintul, prin construirea unui traseu de drum de 600 m.

Zăcămintul este constituit din ghips compact de culoare albă, realizînd varietatea structurală — albastru (fig. 3). Tot aici a fost semnalată apariția celestinei și a sulfului cristalin în calcarul bituminos (1). Înspre adîncime, zăcămintul prezintă intercalații de straturi subțiri de argilă nisipoasă, avînd grosimi de la cîțiva mm la 1—2 cm.

Pe verticală, pe o grosime de 4—5 m și începînd de la suprafață, apar umpluturi secundare, datorite eroziunii, care înaintează neîncetat de la suprafață spre adîncime.

Structura zăcămintului de la Săndulești este brecioasă-conglomeratică, formînd îngrămădiri de blocuri de diverse mărimi, delimitate între ele prin intercalații de nisip, pietriș și pămînt. Această structură brecioasă-conglomeratică, e posibil să continue pînă la adîncimi mari, avînd în vedere solubilitatea relativ ridicată a ghipsului (0,2 g la 100 cc soluție).

Zăcămintul este pus în evidență pe o suprafață de 100.000 mp. Grosimea stratului de sol acoperitor nu depășește în partea centrală a zăcămintului o grosime de 10—30 cm.

Carierele existente pun în evidență zăcămintul de ghips, în formă de strat de grosimi variabile, între 2,5 și 6 m.

În stratul de ghips se observă excavații produse de apele de infiltrație și în partea dreaptă a văii de „La Raus”, înspre vest, apare o gresie calcaroasă conglomeratică, cu elemente de porfirit verde, cloritizat, care străpunge zăcămintul de ghips, împărțindu-l în două zone cu grosimi diferite, după cum rezultă din înclinarea straturilor de ghips, care spre nord au o înclinare nord-estică, iar spre sud, de la coama de conglomerat, înclinarea este sud-vestică. Galerile existente, care se găsesc pe o diferență de nivel de aproximativ 80 m, n-au răzbit prin stratul de ghips, așa încît este întemeiată nădejdea continuării acestuia în adîncime. Compoziția chimică pentru această ocurență este dată de analize, după cum urmează :

%	CaO	SO ₃	CO ₂	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	rezid.	SO ₄ Ca.2H ₂ O	SO ₄ Ca	CO ₃ Ca
Săndulești	32,68	46,84	—	—	20,69	—	98,91	1,08	—

ceea ce revine la 98,91% ghips.

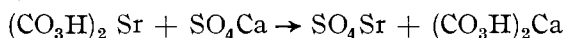
Rezervele vizibile au fost evaluate la 300.000 tone ghips, în ipoteza că grosimea straturilor, în medie, rămîne de 4 m.

Copăceni

Localitatea Copăceni este cunoscută ca ivirea cea mai importantă de celestină din țară. Celestina formează un strat cu grosimea de 30—60 cm, găsindu-se în amestec intim cu ghipsul și cu calcarul bituminos (fig. 4). În unele cazuri au fost înregistrate cantități mici de baritină.

Celestina apare în cristale bine dezvoltate și a format obiectul unei serii de publicații (4).

Din analiza cantitativă dată în lucrarea de față, rezultă 77,89% celestină. Geneza acestui zăcămint poate fi explicată pe două căi : una hidrotermală și alta de natură diagenetică-metasomatică, presupunînd un conținut de stronțiu în calcare și o concentrare a celestinei la contactul calcarelor cu ghipsul, ca o consecință a unei reacții de dublu schimb :



Compoziția completă a celestinei de la Copăceni este dată de analiza chimică :

	CaO	SO ₃	SrO	CO ₂	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	rezid	SO ₄ Ca.2H ₂ O	SO ₄ Ca	SO ₄ Sr	CO ₃ Ca
%	10,04	42,99	44,51	2,82	—	0,2605	—	1,26	14,5	77,89	6,41

B. Zăcămintele din partea de nord a Regiunii Cluj

D u m b r a v a

În partea de nord-vest a satului Dumbrava, în țărmul din dreapta a pârului Ciorgoș, sub culmea vârfului Pietroasa (cota 656), apar straturi de ghips afinat, în formă de intercalații, în straturi de marne nisipoase. Zăcămintul își face apariția în mai multe puncte, sub formă de aflorimente, de straturi orizontale, cu grosimea de 3—5 m, și care se pot urmări pe aceeași curbă de nivel, pe o distanță de 150—200 m.

Stratul de ghips aparține orizontului de ghipsuri inferioare ale eocenului (2). Menționăm această ocurență de ghips, cu textură labilă, ca pe o ivire de un deosebit interes științific, întrucât formațiuni similare sînt foarte rare. Textura afinată a stratului o putem explica prin existența unei parageneze inițiale de ghips cu alte săruri mai solubile care, fiind îndepărtate de apele vadoase, au lăsat în urmă ghipsul, în granule foarte fine.

Totuși problema nu e complet clarificată, întrucât din analizele chimice și microscopice, făcute pînă în prezent, nu putem conchide asupra prezenței acestor săruri solubile sau a altor impurități.

Ca impuritate amintim cantități mici de limonită, care pigmentează ghipsurile.

Compoziția cantitativă este dată de cifrele analizei chimice :

	CaO	SO ₃	CO ₂	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	SO ₄ Ca.2H ₂ O	SO ₄ Ca	CO ₃ Ca
%	37,25	36,8	8,8	0,5	16,95	79,39	—	20,01

ceea ce revine la 79,39% ghips.

G ă l ă ș e n i

În ce privește ocurența de la Gălășeni, nu cunoaștem condițiile de zăcămint, însă presupunem, din dimensiunile eșantionului analizat, că grosimea lui e cel puțin 30 cm.

Dată fiind poziția zăcămintului, aproape de Leghia Jebuc, ghipsul de la Gălășeni aparține orizontului de ghipsuri inferioare și intră în categoria ghipsurilor de la Leghia*.

Textura acestuia este compactă, structura granulară uniformă, culoarea perfect albă, deci proprietăți care fac din acest material un alabastru de cea mai bună calitate (fig. 5). Analizele chimice indică :

%	CaO	SO ₃	H ₂ O	SO ₄ Ca.2H ₂ O	SO ₄ Ca
	32,51	46,45	20,7	99,06	0,60

deci un conținut de ghips de 99,06%.

* Ghipsurile de la Leghia sînt studiate de Prof. D. Iacob și formează obiectul unei lucrări aparte.

Stîna Zălaului

Zăcămintul de ghips alabastru este situat în cursul superior al văii Stîna, între cotele 399 și 544, pe o diferență de nivel de 155 m și pe o distanță de 700 m în lungul strâtificării, grosimea bancului fiind de 25 m.

Poziția straturilor este orizontală, mergînd paralel cu cursul văii Stîna. Zăcămintul este acoperit cu un strat de o grosime ce variază între cîțiva cm și 2 m, format din argilă marnoasă și calcar numulitic, cu resturi de fosile ce indică o vîrstă eocenă. Tot în stratul acoperitor mai apare un orizont de gresii roșii eocene (asemănătoare celor de la Morlaca).

Stratul de ghips este deschis în mai multe puncte (7), situate la suprafața aflorimentului.

Ghipsul din Valea Stîna Zălaului este impurificat cu calcită în proporție diferită, cum rezultă și din analizele microscopice :

Deschidere	1	2	3	4	5	6	7
Calcită %	2-12	6-16	2-4	4-10	10-16	0,1-2	0,1-2

Calcita este răspîndită uniform în masa cristalelor lamelar-fibroase ale ghipsului, în formă de granule mici, cu diametrul de 0,02 mm. Judecînd după amestecul intim, calcita și ghipsul au fost depozitate împreună (fig. 6). Datorită acestui fapt, ghipsul de la Stîna Zălaului are o duritate mai mare ca 2.

Varietățile pure, în urma analizelor, prezintă următoarea compoziție chimică :

%	CaO	SO ₂	H ₂ O	SO ₄ Ca.2H ₂ O
	32,35	46,4	20,8	99,55

adică 99,55% ghips.

Calcita conținută în ghips și alabastru este în limitele admise pentru un zăcămint de bună calitate.

Rezervele vizibile, sigure, au fost evaluate la 345.000 tone ghips. Avînd în vedere conținutul de calcită de aproximativ 20% în masa ghipsului, partea utilă a rezervelor scade la aproximativ 300.000 tone.

Concluzii

În urma studiului efectuat, rezultă existența a trei categorii de ghipsuri și anume :

- ghipsul cu textură labilă, afînată, a cărui proveniență nu este încă complet clarificată,
- ghipsuri compacte și
- ghipsuri fibroase.

Din punctul de vedere al purității am identificat :

- alabastru, varietate foarte pură,
- ghipsuri marnoase,
- ghipsuri calcaroase și
- ghipsuri cu celestină.

Toate ghipsurile amintite mai sus aparțin la două vîrstă diferite. Cele din sudul Clujului sînt miocene, helvețian-tortoniene, iar cele din partea de nord aparțin straturilor inferioare de ghips ale eocenului.

Constituind zăcăminte exploatabile, se propune intensificarea explo-rărilor, săparea de galerii și puțuri și începerea exploatării, cu atît mai mult, cu cît aceste produse ale naturii prezintă o importanță economică apreciabilă. Datele conținute în lucrarea de față pot constitui premiza unui nou avînt în domeniul extracției.

Catedra de mineralogie
Universitatea „V. Babeș”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BIBLIOGRAFIE

1. Oct. Nițulescu; *Contribuțiuni la studiul regiunii Schiopi-Petrești*. Revista Muzeului Min. Vol. VI. nr. 1—2 (1936). p. 179.
2. I. Mateiescu; *Date noi asupra structurii geologice a depresiunii Zăldului*. Revista Muzeului Min. Vol. 2, nr. 1 (1927), p. 30.
3. I. P. Voitești; *Considerații geologice asupra regiunii și sonajului de la Tigani, lângă Zăldu*. Cluj, 1924.
4. J. Szádeczky; *Über die kontinentale Entstehung des auf den Kalotaszeger und Kapuser (Nordöstlichem) Theil des kristallinen Massivs gelagerten unterbunten Ton*. Muzeumi füzetek IV. 1918 Kolozsvár, K, Sz.,2.
5. Frantz baron von Nopcsa; *Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze*. Mitteilung a. d. Jahrbuch K. ung. Geol. Anstalt. Bd. XIV, 1902—1906 Budapest.
6. A. Koch; *Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landes-Teile I. Paleogene Anteilung*. Budapest 1894.
7. E. Balogh; *Kvartz az Erdélyi felső mediterrán gipszeiben*. Erdélyi Irodalmi Szemle. Cluj 1926.
8. E. Stoicovici și S. von Gliscynszki; *Mineraux de génèse hydrothermale à Cluj*. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Roumanie, 1937.

НОВЫЕ ДАННЫЕ В СВЯЗИ С НЕКОТОРЫМИ ЗАЛЕЖАМИ ГИПСА В КЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

(Резюме)

Описываются 7 появлений гипса, находящихся в Клужской области. Они представляют собой и научный и практический интерес.

Устанавливаются два разных возраста образования осадочных пород: „низший гипс” в северной части эоценового возраста, „высший гипс” в южной части Клужской области, эти пласты гипса миоценового возраста.

Путем микроскопического анализа структуры и текстуры гипса устанавливаются разные условия образования: то в виде второстепенных осадков гидратации начального ангидрида, то как прямые осадки в виде гипса из вод эоценовых морей. В первом случае мы имеем конкреционные текстуры, во втором случае пластинчатые текстуры. Устанавливается еще существование пласта гипса с лабильной текстурой (Думбрава). С петрографической точки зрения можно получить следующие категории естественных продуктов которые содержатся в 7 описанных залежах: чистый вид или алебастр, мергелистый гипс, известковый гипс и гипс с известняком и целестином. Химические анализы показывают нам очень хорошее содержание гипса во всех залежах, содержание, которое колеблется между 34,46 и 99,58 %, за исключением залежа, находящегося в Копачень, где главный компонент состоит из целестина (77,89 %).

Представленными данными, более подробным обследованием запасов, рациональным использованием гипса, изученных и описанных здесь, устанавливаются предпосылки нового подъема в области добывания этого важного сырья.

DONNÉES NOUVELLES SUR QUELQUES GISEMENTS DE GYPSE DE LA RÉGION DE CLUJ

(Résumé)

Les auteurs décrivent sept occurrences de gypse de la région de Cluj, qui présentent un intérêt scientifique et pratique.

On y constate deux âges différents de sédimentation : les „gypses inférieurs”, de la partie nord de la région, d'âge éocène, et les „gypses supérieurs”, de la partie sud, d'âge miocène helvétien-tortonien. L'analyse microscopique de la structure et de la texture des gypses révèle des conditions de formation différentes : il s'agit soit de produits secondaires d'hydratation de l'anhydrite primaire, soit de dépôts directs, sous forme de gypses, des eaux des mers éocènes. Dans le premier cas il s'agit de textures concrétionnaires, tandis que dans le second on se trouve en présence de textures stratifiées. On constate aussi l'existence d'une couche de gypse à texture labile (Dumbrava). Au point de vue pétrographique on obtient les suivantes catégories de produits naturels contenus dans les sept gisements décrits : la variété pure ou l'albâtre, des gypses marneux, des gypses calcaireux et des gypses à célestine et calcaire. Les analyses chimiques mettent en évidence une teneur appréciable en gypse de tous les gisements, teneur qui varie entre 34,46% et 99,58%, exception faite du gisement de Copăceni où la composante principale est la célestine (77,89%).

Les données exposées dans le présent travail, l'exploration plus détaillée des réserves visibles et la mise en valeur plus rationnelle du gypse et de l'albâtre étudiés et décrits ici, rendront possible un essor nouveau dans le domaine extractif de ces importantes matières premières.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA ȘI VALORIFICAREA TURMALINEI

DE

E. STOICOVICI, L. GHERGARU ȘI A. MOTIU

(Comunicare prezentată la Sesiunea științifică a Universității „V. Babeș” din 23 decembrie 1955)

Dată fiind, pe de o parte, răspîndirea mare a acestui mineral în numeroasele iviri de pegmatit din Munții Apuseni, iar pe de altă parte, ținînd seama de conținutul ridicat de bor, deci de un element din ce în ce mai solicitat de industrie și de agrotehnică, considerăm că problema valorificării turmalinei merită atenția unui studiu amănunțit.

Acest studiu se referă la condițiile de apariție, la paragenezele de minerale, la compoziția chimică și la metodele de extragere ale borului din turmalină.

BCU 1. Considerații generale Library Cluj

Turmalina apare sub formă de component al filoanelor de pegmatit din Munții Apuseni și din alte părți, ca agregat de cristale mari, de cîțiva cm lungime, de culoare neagră, repartizat în masa celorlalți componenți minerali sau sub formă de cristale izolate mici (1—5 mm), în formă de incluziuni în pegmatitele cuarțoase.

Ca o constatare de o importanță teoretică deosebită trebuie să amintim că acest mineral poate să apară pe întinderi mari în rocile înconjurătoare, de natura micașistului, ca produs de infiltrație a mineralizatorilor (1) în aceste roci. Se constată astfel că turmalina poate să apară la depărtări mari de la filoanele de pegmatit. Totuși, pentru prima etapă a valorificării turmalinei, vom lua în considerare numai ocurențele de pegmatit cu turmalină.

Aici, agregatele de cristale mari de turmalină pot forma cîteva procente din greutatea rocii pegmatitice, fiind repartizate neregulat în masa pegmatitului, ceea ce condiționează exploatarea turmalinei de valorificarea celorlalte minerale însoțitoare. Întrucît însă parageneza turmalinei este formată din feldspat potasic, din cuarț și muscovită, exploatarea ei este strîns legată de valorificarea celorlalte 3 minerale.

Atît cuarțul, cît și feldspatul pegmatitic din Munții Apuseni au fost introduse în planul de producție al industriei extractive nemetalice din țară, alături de exploatarea pegmatitelor din alte ținuturi: Teregova, Dalci, Topleț în Banat, Răzoare — Tg. Lăpușului, Val. Rebrei — Năsăud, Voineasa — Mănăileasa — Munții Lotrului, dar nicăieri nu s-a pus pînă acum

problema valorificării integrale a acestor pegmatite, deci valorificarea complexă a minereului: de exemplu, extragerea borului din turmalină, a berilului din mineralul beril, a litiului din miclele din pegmatite etc.

Ideea valorificării borului din turmalină a fost trecută în practică în alte țări posedând minerale cu bor, între care și turmalina. Una din țările care a introdus în ultimul timp în industrie valorificarea turmalinei, este Japonia (2, 3, 4.).

Această valorificare complexă este realizabilă printr-o selecționare manuală la prelucrarea materialului brut, pegmatitic. Selecționarea se face în mod inevitabil în cazul exploatării pegmatitelor, pentru feldspat, pentru cuarț sau pentru muscovită. Industria în faza ei actuală nu consideră turmalina ca un material utilizabil și, deci, nu o ia în considerare, socotind-o drept steril, la fel cu mica litiferă și berilul, produse vrednice de aruncat pe văștină (haldă).

Rolul studiului de față este să arate utilitatea luării în discuție a întrebuirii turmalinei ca materie primă pentru industria metalurgică și chimică.

Turmalina din țară nu poate fi valorificată ca piatră prețioasă din cauza culorii ei negre (varietatea Schörl), deci toată atenția trebuie îndreptată spre valorificarea acestui mineral prețios în scopuri industriale.

A fost studiată în primul rând turmalina din Munții Apuseni, din diferitele puncte ale Văii Rîșca Mare, un afluent din dreapta Văii Someșului Rece. Probele derivă din punctele cu pegmatit (1, 5) în care concentrația în turmalină prezintă un interes practic (La Crișeni, la Pietrar, Coșojor, Piatra Albă, Izvorul Lăii).

Turmalina formează cristale prismatice ditrigonale, cu simetria hemimorfă, prezentînd striiațiuni caracteristice, paralele cu axa c (planșa 1).

Văzută la microscop, are un pleocroism foarte accentuat brun și brun-verzui, o birefringență ridicată și culori de interferență vii. Dimensiunea cristalelor idiomorfe variază în limite foarte largi, după cum am mai amintit, de la forme aciculare cu dimensiunea de ordinul sutimilor de mm, pînă la ordinul decimetrilor.

Mineralele obișnuite de parageneză ale turmalinei sînt: feldspatul, muscovita și mai ales cuarțul. Numai foarte rar intră în parageneză grenatul (Valea Frăsineilor) sau magnetita (La Știubei).

Pentru scopurile urmărite de noi au fost luate în considerare agregatele care apar în formă de cuiburi sau de filonașe incluse în diferitele ocurențe de pegmatit. Deci s-a făcut o selecție mecanică a materialului, în condițiile în care se va putea face și industrial, deci fără nici o altă complicație, luînd în considerare culoarea neagră ușor de recunoscut prin contrast cu culoarea albă a feldspatului și a cuarțului.

2. *Compoziția chimică a turmalinei ca materie primă pentru valorificarea borului*

În vederea caracterizării turmalinei și a experimentării ei, am întrebuit un material separat manual, cu un conținut de aproximativ 50—60% turmalină, în care impuritățile constituie o proporție relativ mare.

Acest lucru reiese și din analiza chimică a acestui material de probă, care are un conținut de B_2O_3 de numai 4,28% față de un cristal relativ pur al aceleiași turmaline, în care avem un conținut de 7,04% B_2O_3 .

Mai jos dăm analiza chimică a materialului în procente :

TABELUL 1

H_2O	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	CaO	MgO	B_2O_3
0,60	42,39	37,65	2,57	0,085	0,94	2,81	4,28

Elementele componente care merită atenție sînt Al_2O_3 , al cărui procentaj se ridică la 38% și SiO_2 , la 42,4%. Ultimul este un component ce complică extragerea borului.

Metodele întrebuițate de noi la determinarea cantitativă a componenților sînt cele clasice de analiză a silicaților (6).

În ceea ce privește însă determinarea cantitativă a borului ne-am abătut de la cea clasică a lui Rosenblatt—Gooch (7). Metoda clasică constă în extragerea cu apă a boratului din topitură, neutralizarea soluției cu HCl , acidularea cu CH_3CO_2H , distilarea cu alcool metilic a borului sub formă de ester, prinderea esterului în $Ca(OH)_2$. Această soluție, în care s-a prins esterul etilic al acidului boric sub formă de $Ca_3(BO_3)_2$, se evaporă, apoi se calcinează într-un creuzet de platină. Diferența la cîntărire este tocmai B_2O_3 . Am făcut acest lucru tocmai pentru că această metodă clasică durează mult, întrebuițează vase de platină și cere o grijă deosebită la îndepărtarea acetatului sau azotatului, la calcinare. Mai putem aminti și alte metode de determinare a borului, ca cele colorimetrice, dezvoltate de Riabșicov—Danilova, Alexandrov—Tvik (8, 9), pe care nu le-am aplicat din lipsă de aparatură și reactivi.

Metoda aplicată de noi este o metodă titrimetrică, ce menține condițiile de distilare sub formă de ester metilic al acidului boric din metoda clasică, dar—spre deosebire de aceasta—, esterul nu se prinde în $Ca(OH)_2$. Distilatul se duce la cotă, de unde se iau probe, procedîndu-se la îndepărtarea alcoolului metilic în prezența $NaOH$ (mediu alcalin). După îndepărtarea lui se acidulează soluția slab cu HCl , se îndepărtează CO_2 prin fierbere, apoi HCl în exces cu KJ și KJO_3 (iodul pus în libertate se îndepărtează cu $Na_2S_2O_3$). Acidul boric se titrează în prezență de glicerină, care are ca scop complexarea H_2BO_3 , formînd un acid monobazic cu constanta de disociere 3.10^{-7} . Ca indicator se întrebuițează fenolftaleina.

Dăm mai jos cîteva determinări ale borului cu ajutorul acestei metode și erorile respective, vezi tabela Nr. 2 de la p. 318.

Titrlul găsit ; 0,010001 ; eroarea : 0,05%.

Sub raport științific, turmalina are o comportare interesantă și în ceea ce privește pierderea H_2O . Pierderea nu se produce la 110^0 — 145^0 , cum s-ar întîmpla în cazul unei turmaline alterate, ci la 700^0 — 800^0 , ceea-

TABELUL 2

Proba	Titrul sol. de lucru	Cant. luată	Cant. găsită	Er. %
1	0,010006	0,10006	0,1005	0,4
2	0,010006	0,20012	0,19988	-0,2
3	0,010006	0,15009	0,14975	-0,34
4	0,010006	0,25015	0,24995	-0,2

ce arată că avem de-a face cu o apă de constituţie proprie unei turmaline proaspete. Turmalina îşi modifică structura la această temperatură, după cum rezultă din culoarea diferită a pulberii: una cenuşie neagră, înainte de calcinare, a doua: cenuşie brună, după calcinare.

Ținând seamă de diferitele temperaturi de pierdere ale apei (315° , 240° , 145° etc.), se poate face deosebirea între diferitele varietăți de turmalină (rubelit, dravit, turmalină de Elba) (cap de maur) etc. (10), pe cale termică-diferențială, care se aplică în cercetarea turmalinelor.

3. Valorificarea borului din turmalină

Extragerea borului din deșeurile ce conțin turmalină s-a încercat pe două căi. Comună pentru aceste două căi este dezagregarea turmalinei cu Na_2CO_3 . După aceea s-a trecut: odată la tratarea soluției de extracție cu HCl , când obținem NaCl și H_3BO_3 și în cazul al doilea, după topire, la extragerea cu apă a soluției de separare conținând $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ și Na_2CO_3 .

Și într-un caz și în celălalt s-a procedat la extragere prin cristalizare fracționată.

Din cele două căi s-a preferat ultima și aceasta pentru că pe prima cale:

- a) se întrebuințează un reactiv în plus, HCl ;
- b) H_3BO_3 nu se poate obține într-un grad de puritate prea înaintată;
- c) sarea de însoțire a H_3BO_3 — NaCl are o solubilitate mai mică decât Na_2CO_3 și este aproape liniară în funcție de temperatură (graficul nr. 1) față de cea a Na_2CO_3 , care are un maxim la 27° , după cum se vede din grafic, maxim ce poate fi utilizat în cazul cristalizării fracționate;
- d) cantitatea de sodă este pierdută prin neutralizarea ei cu HCl , spre deosebire de metoda 2, când se recuperează aproape total.

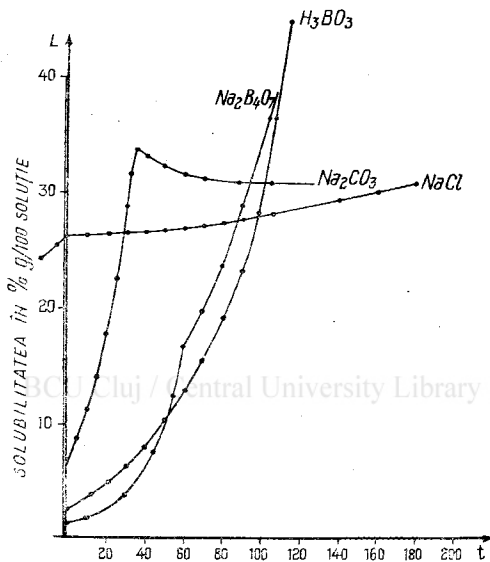
Ca exemplu se poate da o probă de turmalină (3 gr) dezagregată cu Na_2CO_3 (10 gr). Soluția de extracție, care conținea H_3BO_3 și NaCl , a fost supusă cristalizării fracționate, iar în cele patru fracțiuni separate, toate de câte aproximativ 3 gr, borul este repartizat după cum urmează:

TABELUL 3

Fracțiunea	1	2	3	4
gr. H_3BO_3	—	—	f p	0,23

Se constată experimental că solubilitatea H_3BO_3 , scade în prezența $NaCl$, de la 0,4 gr, cât este în apă distilată, la 0,23 gr, fapt care presupune o retrogradare a disociației H_3BO_3 sau o antrenare a H_3BO_3 de către $NaCl$ în curs de cristalizare.

Alura liniară a curbei de solubilitate paralelă cu axa temperaturii nu permite găsirea unui raport convenabil între $NaCl$ și H_3BO_3 , într-un interval accesibil practic de temperatură.



GRAFICUL Nr.1

De aici rezultă că în vederea măririi randamentului borului extras din turmalină se impune aplicarea procedurii topirii cu Na_2CO_3 și a extragerii ca borax, care formează cea de a doua metodă. Cercetînd și literatura, am constatat din indicațiile sumare date de Michiham Kamiko că și acesta a aplicat același procedeu alcalin. El a lucrat însă cu un material ce conținea 10% B_2O_3 (4).

Condițiile de experiență au fost găsite de colectivul nostru, ele fiind expuse pe scurt în rîndurile care urmează.

Am dezagregat turmalina cu Na_2CO_3 și anume: în proporție de 1 : 3 (raport optim pentru dezagregarea completă și pentru o masă ce se desprinde ușor de pe creuzet). Această topitură a fost măcinată și apoi spălată într-un curent continuu de apă caldă (87—90°). Spălarea noi am efectuat-o într-o pîlnie filtrantă izolată termic, în care am menținut temperatura cu ajutorul unui încălzitor format dintr-un inel de sticlă, în care se găsește o rezistență. Pentru o solvire mai rapidă, conținutul pîlniei este pus în mișcare de un agitator.

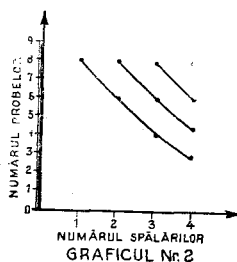
Pentru a ajunge la concluzii în privința randamentului la extragerea boraxului din topitură, am procedat la analize repetate și anume :

am dezagregat câte 5 gr de turmalină cu 15 gr Na_2CO_3 , am măcinat topitura și am procedat la spălarea ei cu apă în porțiuni de câte 500 cc, pînă la dispariția completă a boraxului, care a avut loc la a 8-a porțiune, deci în urma spălării cu un volum total de 4000 cc apă. În fiecare din aceste porțiuni am determinat cantitatea de borax.

Pentru concentrarea soluțiilor s-a repetat spălarea cu aceeași soluție la alte 3 probe, în mod consecutiv.

În urma acestor spălări repetate, probele s-au concentrat din cauza temperaturii de lucru (80—90°), volumul reducîndu-se cu câte 400—1000 cc, la fiecare spălare. Situația exactă este redată în graficul alăturat (nr. 2).

Din valorile analizelor chimice (tabelul 4), se constată că extragerea boraxului are loc după curbele graficului 3.



TABELUL 4

Probe spălări	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
I	0,7245	0,2571	0,14705	0,0885	0,0650	0,04306	0,0252	—	1,2916
II	1,3210	0,5061	0,15095	0,06103	0,05388	0,044105	0,0318	0,02066	2,18961
III	1,9600	0,9095	0,12205	0,09795	0,0751	0,034625	0,0280	0,02771	3,1272
IV	2,1160	1,1095	0,5410	0,23365	0,1220	0,079925	0,0624	0,04253	4,3123

Cantitatea totală : 4,3700 gr $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Cantitatea extrasă : 4,3132 gr $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

S-a extras deci 98,67%.

Studiind tabloul rezultatelor, primim o indicație importantă în ceea ce privește procedeul tehnologic de aplicat în cazul industrializării metodei și anume : soluțiile de spălare încorporează cantități aproximativ egale în cele 3 cicluri ale spălărilor consecutive (vezi coloana 1-a a tabelului 4), după care sporul de concentrație este însemnat și deci continuarea măririi ciclurilor nu este indicată.

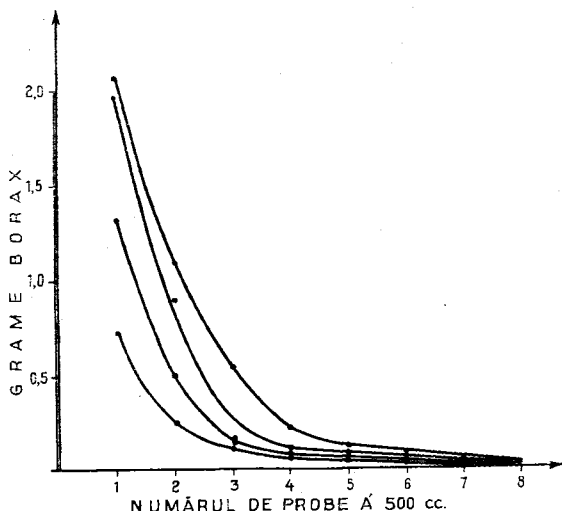
În concluzie, numărul maxim de spălare este 4.

În urma celor 4 spălări consecutive, rezultă că s-au extras 98% din cantitatea totală de borax provenită din turmalina întrebuințată la dezagregare.

Comparînd rezultatele noastre cu randamentul lui Michiham, care recuperează 95%, întrebuințînd un material superior sub raport calitativ, rezultatele noastre sînt pe deplin satisfăcătoare.

Probele obținute dela spălare se supun cristalizării fracționate și anume : se evaporă soluția pînă ce volumul va ajunge la valori puțin inferioare limitei de saturație a boraxului. Soluția se lasă să cristalizeze la 0°, cînd

obținem Na_2CO_3 (grafic nr. 1). Restul soluției, după filtrare, se supune concentrării (la limita indicată de cantitatea de Na_2CO_3 rămasă în soluție (la 27°C) și astfel cristalizează boraxul.



BCU Cluj / GRAFICUL Nr. 3

Cantitățile mici de soluții rămase se introduc în ciclul spălării, astfel că practic se recuperează cantitativ boraxul extras la spălare.

4. Concluzii

1. Patria noastră a fost înzestrată de natură cu roci turmalinifere, avînd o răspîndire mare. După cum rezultă din analizele arătate în studiul de față, materialul obținut după selecție are un conținut important de B_2O_3 : 4,28%.

2. Acest material prețios nu este valorificat pînă în prezent, deși diverse ramuri importante ale industriei sînt avizate la întrebuințarea borului. Mai mult chiar, turmalina constituie un deșeu în diferitele ramuri ale industriei extractive, care întrebuințează pegmatitele ca obiect al producției. Aceste deșeuri sînt în majoritatea cazurilor materii prime pierdute.

3. Este deci firească străduința colectivului nostru de a propune această problemă a valorificării borului, eliminînd prin aceasta o risipă și contribuind în același timp la valorificarea în spiritul industriei socialiste a unor produse complexe ale naturii, cum sînt și aceste turmaline pegmatitice.

4. În privința determinării compoziției chimice și în special a conținutului de bor, s-a aplicat metoda cea mai satisfăcătoare atît sub raport teoretic, cît și practic, de laborator.

Metoda aplicată de colectivul nostru este o sinteză a mai multor procedee; ea s-a dovedit necesară mai ales în privința rapidității.

5. Extracția borului din turmalină se bazează pe topirea cu Na_2CO_3 a pulberii și pe o cristalizare fracționată a borului, sub formă de tetraborat de sodiu.

6. Acest procedeu are marele avantaj de a da aproape totalitatea conținutului de borax (98⁰/₀), în urma unui număr cît se poate de redus de spălări: 4. Acest specific al metodei se datorește comportării diferite a celor 2 substanțe din soluție, Na_2CO_3 și $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, care rezultă din curbele lor de solubilitate.

7. Turmalina ar putea constitui o materie primă valoroasă pentru extragerea aluminei, conținută în proporție de 38⁰/₀.

8. Dat fiind conținutul mare de bor din turmalină și, în al doilea rînd, datorită procesului de extracție simplu și rapid, credem că aplicarea datelor studiului nostru în vederea valorificării borului poate constitui o problemă de interes practic pentru economia socialistă a Patriei noastre.

Catedra de mineralogie
Universitatea „V. Babeș”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BIBLIOGRAFIE

1. E. Stoicovici și A. Trif; *Feldspatul pegmatitic din Munții Apuseni* — St. cercetări șt., vol. VII.
2. Tomokatsu Kaneko, Noboru Yosuhara și Tashio Inagaki; *Test making of ampul glass of low boric acid content with tourmaline*. Chemical abstracts 1951, vol. 45, pd. 7319 e.
3. Shoichiro Nagai; *Leaching of boric acid from various boron minerals. I Tourmaline* — Chemical abstracts — 1951, vol. 45, 7311 f.
4. I. Michiham Kamiko; *Prepararea aluminei și a acidului boric din turmalină*. Chemical abstracts, 1951, vol. 45. 7323 d.
5. E. Stoicovici și A. Trif; *Cîteva date asupra felului de apariție a cuarțului în cele 3 stadii: eruptiv, sedimentar și metamorfic* (reg. Cluj, Bihor), St. Cerc. șt., vol. VI.
6. J. Jakob; *Anleitung zur chemische Gesteinsanalyse* — Berlin, 1928.
7. Rosenblatt Gooch; *Metoda de determinare a borului*. Zeitschrift f. anal. chm. XXVI (1887), S 18 und 364.
8. A. I. Riabșikov și V. V. Danilova; *Determinarea cantitativă a borului și florului în prezența lor simultană*. Jurnal Analiticescoi Himii, 5. 28—3 ian/febr. 1950.
9. G. P. Alexandrov și S. M. Tvik; *Determinarea colorimetrică a borului în sărurile naturale de potasiu* — Zavodskaja Laboratoria 16.1396—98 nov. 1950.
10. Const. Kerilenko; *Analiza termică a unor turmaline*. Chemisches Zentralblatt. 1951, vol, II, pag. 1283.

К ВОПРОСУ О РАСПОЗНАВАНИИ И ОСВАИВАНИИ ТУРМАЛИНА

(Резюме)

Принимая во внимание распространение турмалина в пегматитах Западных Карпат и в других областях страны, а также и практическое значение этого минерала, так как он содержит много B_2O_3 (4,28 на 7,04 %) и Al_2O_3 (38 %), считается необходимым выяснение проблемы осваивания натурального продукта.

До сих пор пегматиты нашей страны были освоены лишь как фельдшпат или кварц, содержащиеся в них, пренебрегая турмалином, который отходил в отбросы. Цель нашей статьи освоить эти ценные отбросы, или залежи, богатые турмалином, указанные коллективом Е. Стойковича и А. Трифа. (1 и 2).

Указываются условия и форма появления турмалина (рис. 1—2).

Исследование представляет метод быстрого определения бора, содержащегося в турмалине, разработанного на основе синтеза разных аналитических методов, известных в литературе.

Рекомендуется также способ извлечения бора (под видом боракса) с 98 % из общего содержания боракса, после относительно малого числа (4) промывания. Специфика способа вытекает из различной реакции двух веществ раствора Na_2CO_3 и $Na_2B_4O_7$, (табель I), получаемых через кальцинацию CO_3Na_2 и повторное извлечение водой.

CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE ET À LA MISE EN VALEUR
DE LA TOURMALINE

(Résumé)

Étant donnée la présence de la tourmaline dans les pegmatites des Monts Apuseni et d'autres régions du pays et l'importance pratique que présente ce minéral en raison de son teneur en B_2O_3 (4,28 à 7,04 %) et en Al_2O_3 (38 %), nous considérons nécessaire de clarifier le problème de la mise en valeur de ce produit naturel.

Jusqu'à présent les pegmatites de notre pays n'ont été exploitées que pour leur teneur en feldspath et en quartz, la tourmaline étant négligée et se perdant sous forme de déchet. Le but du présent travail est la mise en valeur de cet important déchet et des riches gisements de tourmaline indiqués par le collectif E. Stoicoviciu et A. Trif (1 et 2).

Le travail expose les conditions et la forme d'apparition de la tourmaline (fig. 1—2).

L'étude indique une méthode rapide de détermination de la teneur en bore de la tourmaline, élaborée à base d'une synthèse judicieuse des différentes méthodes analytiques connues.

Nous indiquons aussi un procédé d'extraction du bore (sous forme de borax), qui donne un rendement de 98 % de la teneur totale en borax, à la suite de lavages relativement peu nombreux (quatre). La spécificité du procédé résulte du comportement différent des deux substances de la solution: Na_2CO_3 et $Na_2B_4O_7$ (graphique No. 1), obtenues par calcination avec du CO_3Na_2 et extraction répétée à l'eau.

CONSIDERAȚII GEOGRAFICO-ISTORICE ASUPRA ETAPELOR DE DEZVOLTARE A ORAȘULUI CLUJ*

DE

T. MORARIU ȘI ST. PASCU

Necesitatea sistematizării centrelor urbane din patria noastră impune studierea temeinică a acestora, urmărindu-se toate elementele capabile să contribuie, într-o măsură mai mare sau mai mică, la dezvoltarea lor armonioasă.

Un oraș mare — în cazul nostru Clujul, al doilea centru urban al țării — este totdeauna rezultatul dezvoltării ascendente a vieții economice, politice și culturale, cu deosebire în epoca modernă, adică — în cazul nostru — din ultimul veac, timp în care s-a produs o adevărată revoluționare a vieții sub toate aspectele și mai ales a vieții urbane. Nașterea orașelor în general se explică printr-un complex de fenomene: economice, politice, strategice etc. În cazul orașului Cluj, aceleași fenomene au jucat un rol determinant. Vechea așezare dacă, Napoca, a continuat să îndeplinească și sub stăpânirea romană un rol economic și strategic deosebit. Dezvoltarea ulterioară s-a legat strâns de complexitatea condițiilor fizico-geografice, la care s-au adăugat factorii economici, politici și culturali, care i-au imprimat și rosturile sale de căpetenie în timpurile moderne, continuate până azi.

O serie de factori au contribuit în mod deosebit la această dezvoltare. Clujul este situat în partea de nord-vest a bazinului transilvan, pe ambele maluri ale Someșului Mic, la zona de contact a trei unități fizico-geografice diferite, cu economia lor specifică și deci cu posibilitatea și cu necesitatea de schimb a produselor: Munții Apuseni, cu o economie bazată pe minerit, pe valorificarea lemnului și pe creșterea vitelor; Podișul Someșean, caracterizat prin pomicultură și zootehnie; Cîmpia Transilvaniei, regiune cerealică, cu importante zăcămintele de sare și de gaz metan.

Așa se explică de altfel apariția majorității centrelor urbane, care alcătuiesc o adevărată centură în jurul masivului Munților Apuseni (Alba-Iulia, Aiud, Turda, Huedin, Zalău, Oradea, Salonta, Arad, Lipova, Deva etc.)

* Articolul de față constituie un studiu preliminar privitor la urbanistica Clujului. O lucrare de proporții, completă, care va analiza toate problemele urbanisticii, va apare în scurt timp.

Nu trebuie neglijată nici funcția sa de poartă de pătrundere în interiorul Munților Apuseni, cu o populație străveche, funcție asemănătoare cu aceea a centrului învecinat Turda.

Dezvoltarea Clujului a fost favorizată și de poziția sa la încrucișarea celor mai importante căi de comunicație ale Transilvaniei (șoseaua Turda—Alba Iulia—Sibiu și de aci mai departe în Țara românească, înspre sud-est; Zalău—Oradea, cu legături în Cîmpia Tisei spre nord-vest și Dej—Bistrița, cu legături spre Moldova înspre nord-est). De-a lungul acestei șosele au luat ființă, încă din timpul stăpînirii romane, castre foarte importante: Apulum (Alba-Iulia), Potaissa (Turda), Napoca (Cluj), Porolissum (Moigrad). În această privință, deși Munții Apuseni prezintă un aspect insular, redus ca masivitate, cu plaiuri întinse, prematur îmbătrînite, defileul Huedin—Ciucea, pe care-l folosește șoseaua, este, cu excepția văii Mureșului, singura cale de largă circulație între bazinul Transilvaniei și Cîmpia Tisei.

Un alt factor însemnat care a contribuit la dezvoltarea acestui centru urban îl constituie poziția sa pe unul din cele mai importante râuri transilvănene (Someșul Mic), care i-a oferit, din cele mai vechi timpuri, condiții de apărare, de circulație în sens longitudinal, de aprovizionare cu apă și de folosire a energiei acestuia în diversele întreprinderi.

Trebuie amintită, de asemenea, și situația sa într-o zonă depresionară, favorizată și din punct de vedere al climatului și din acela al posibilității de apărare.

Nu este lipsită de interes poziția sa centrală în Transilvania, spre care gravitează majoritatea regiunilor periferice, fapt care i-a imprimat funcții politico-administrative și culturale.

Factorii fizico-geografici și istorici în dezvoltarea orașului Cluj

Analiza complexului fizico-geografic care a determinat evoluția Clujului ne duce la constatarea că locul ocupat de acest centru urban, în cadrul văii Someșului Mic, este destul de favorabil dezvoltării lui.

Nucleul inițial al așezării, încă din faza de castru, a folosit terasa inferioară a Someșului Mic, care-i punea la dispoziție spațiu suficient, oferindu-i în același timp posibilități de circulație și de legătură cu alte localități, în timp ce râul Someș îi asigura, într-o oarecare măsură, apărarea.

Creșterea Clujului a dus la extensiunea sa în sens longitudinal, în lungul văii Someșului, ocupînd treptat și celelalte terase. În curînd spațiul a devenit insuficient, astfel că orașul a primit o formă tentaculară, prin ramificațiile de pe văile afluate Someșului Mic.

În situația sa actuală, Clujul este extins deopotrivă pe valea Someșului Mic și a Nadășului, cu unele prelungiri pe V. Popeștilor, V. Chintăului, afluenți din partea stîngă ai Nadășului și Someșului, precum și pe V. Borhanciului, V. Popii, afluenți din partea dreaptă. În extensiunea orașului mai este folosit, în bună parte, și interfluviul Someș-Nadăș, precum și spațiul care depășește nivelul terasei superioare, de pe versantul nordic al Feleacului.

Orașul se menține la o altitudine absolută medie de 330—430 m.

Zona celor două confluențe ale văilor Nadăș și Chintău, cu Someșul Mic, a făcut posibilă organizarea unui adevărat bazin depresionar de ero-

ziune, încadrat spre sud de culmea impunătoare a Feleacului (756 m), iar spre nord de Dealurile Lombului și Techintăului, cu altitudini ceva mai coborîte, în jur de 600 m, aparținînd Podișului Someșean. Bazinul depresionar se îngustează treptat spre vest, pe ambele văi (Someș și Nadăș) și se lărgeste spre est, odată cu pătrunderea către binecunoscuta regiune a Cîmpiei Transilvaniei.

Modelarea formelor actuale de relief a ținut seama de structura geologică. Formațiunile dominante în regiunea orașului Cluj sînt destul de variate. Pe interfluviul Someș — Nadăș se pot urmări cu ușurință depozitele eocene, orizontate de Koch, dispuse în serie normală, în care merită o atenție deosebită orizonturile de argile, marne și de calcar grosier. Acestora li se suprapun formațiunile oligocene, descoperite pe versantul stîng al Someșului, pe porțiunea Hoia — Dealul Cetățuia, în care o notă aparte o formează straturile cu Corbula.

Culmea Feleacului, situată în partea sudică a orașului Cluj, este reprezentată printr-un acoperiș sarmatic, alcătuit din nisipuri, cu concrețiuni de Feleac și gresii. Formațiuni torton-sarmatice se întîlnesc și pe versantul stîng al Someșului, în Dealul Lombului. Orizontul tufului de Dej, cu grosimi considerabile în interiorul bazinului transilvănean, sesubțiază foarte mult în dealul Lombului, Hoia și în Coasta cea Mare.

Cu excepția calcarului grosier superior, a gresiilor și a orizontului de tufuri, celelalte formațiuni sînt ușor friabile, ceea ce a permis modelării actuale să se manifeste cu ușurință, contribuind la evoluția accentuată a versanților.

Depozitele paleogene și neogene se prezintă în această regiune necutate. Straturile înclină ușor către Cîmpia Transilvaniei, pînă în zona de diapir, pe care o întîlnim numai în extremitatea estică a orașului, în suburbia Someșeni. Rețeaua hidrografică s-a orientat diferit față de înclinarea generală a straturilor, dînd naștere aspectului tot atît de variat al văilor. Arterele de apă principale, Someșul Mic și Nadășul, tipic subsecvente, în amunte de Cluj, mai păstrează, într-o măsură mai mică, acest caracter și pe teritoriul orașului Cluj. Două sînt consecințele acestui fenomen, care au influențat direct și extensiunea așezărilor.

În primul rînd este caracteristică asimetria versanților, mai pronunțată la Someș. Dacă pe versantul drept căderile de pantă sînt reduse ($5-10^\circ$), fiind prielnice așezărilor, de unde rezultă faptul că ele s-au extins pînă aproape sub culmea Feleacului, pe cel stîng, în schimb, pantele ating valori de $30-40^\circ$, fapt ce îngreunează mult construirea de locuințe. În trecut, acest versant abrupt era acoperit cu vii; astăzi este ocupat parțial cu livezi sau este degradat.

În al doilea rînd, tot în funcție de înclinarea straturilor, Someșul — într-o continuă deplasare spre nord — nu a format terase pe malul stîng, cu excepția celei de 60 m, care joacă și rol de interfluviu față de Nadăș. În schimb pe versantul drept al văii, terasele se succed în mod regulat, fiind deranjate numai de procesele modelării actuale. Acest fapt a favorizat de asemenea extensiunea așezărilor pe malul drept, în dauna celui stîng. Fenomenul analog, dictat de microrelieful local, este carac-

teristic și pentru Nadăș și se continuă pînă în extremitatea estică a Clujului, unde este mai puțin pronunțat.

Terasele, care sînt în mare parte deformate de prezența alunecărilor de teren, pot fi totuși reconstituite. În cuprinsul vetrei orașului Cluj se disting :

Terasa de luncă (5—6 m), pe care se extinde parcul orașului, cartierul Donat, zona de confluență a Nadășului cu Someșul, precum și cea mai mare parte a orașului. Este largă, ferită de inundații, datorită unor amenajări tehnice, dar păstrează un nivel freatic superficial (1—2 m), fapt ce determină o pronunțată igrasiere a locuințelor, care nu au un fundament izolator destul de bun.

Terasa Calvaria-Mănăstur (15—16 m), bine păstrată în cartierul Mănăstur și pe versantul drept al Someșului, în interiorul orașului, pînă spre Someșeni, este prielnică așezărilor atît datorită extensiunii sale, cît și bogatelor depozite aluvionare, în care se află înmagazinate apele freatice.

Terasa clinicilor, cu o altitudine de 35 m, este la fel de bună pentru construirea de locuințe.

Terasa Cetățuia, cu altitudine relativă de 60 m, se păstrează atît pe zona de interfluviu Someș — Nadăș, cît și pe malul drept al Someșului, în cartierul Andrei Mureșanu.

Terasa Observatorului, cu altitudinea relativă de 100 m, este bine păstrată pe versantul drept al Someșului, cu extensiune mai pronunțată spre est.

Complexul de terase constituie microforme de relief bune pentru extinderea orașului.

Pîraiele care coboară de sub culmea Feleacului (V. Morii, V. Borhan-ciului, V. Săratei), de tip consecvent, au versanții simetrici, cu profilul longitudinal echilibrat, în afară de regiunile afectate de alunecări. Pîraiele de sub dealul Hoia, de tip obsecvent și cu caracter torențial, prezintă în general profilul în trepte. Sînt în schimb foarte scurte, așa că numai în timpul averselor torențiale provoacă unele inundații locale.

Un fenomen îngrijorător pentru urbanistica orașului Cluj îl constituie alunecările de teren. Înclinarea straturilor și dispoziția formațiunilor permeabile (nisipuri) ale Feleacului, peste un fundament de argile și marne impermeabile (Helvețian-Tortonian), provoacă instabilitatea întregului versant nordic al Feleacului. Zonele de desprindere se pot urmări cu ușurință pe linia de apariție a formațiunilor sarmatice. Valurile succesive de teren alunecat, din ce în ce mai mărunte, se continuă pînă în zona terasei de 16 m, astfel că întregul cartier „Andrei Mureșan” (unul din cartierele moderne și sănătoase ale orașului Cluj) este afectat de aceste alunecări. Cu foarte rare excepții (construcții speciale), aproape toate clădirile acestui cartier suferă avarii serioase, necesitînd, în unele cazuri, reparații anuale.

Alunecările se dispun în trei valuri, dintre care cele superioare au o mare amploare.

Fenomenul de alunecare se generalizează pe tot versantul drept al Someșului, pe raza orașului Cluj, precum și spre regiunile învecinate.

Pe versantul stîng, rocile tăiate în cap favorizează prăbușirile, iar materialul desprins în masă continuă apoi să alunece spre terasa de luncă din cartierul Donat — Grigorescu. Un exemplu tipic se întâlnește și astăzi sub Dealul Cetățuia.

Climatul se caracterizează prin următoarele trăsături mai importante :

Media temperaturii anuale înregistrează la Cluj $8^{\circ},4$ C. Aspectul de bazin depresionar face ca aerul rece să se cantoneze iarna, în timpul invaziilor arctice sau continental polare, pe valea largă a Someșului, astfel încît media lunii ianuarie coboară pînă la $-5^{\circ},5$ C, iar extremele minime ating $-32^{\circ},5$ C. În aceste faze interfluviile rămîn situate de-asupra straturilor de aer rece și dens, fiind ceva mai calde.

Vara, în schimb, vatra depresionară pe care este situat orașul se încălzește intens, menținîndu-se temperatura medie a lunii iulie în jur de $+20^{\circ}$, iar extremele maxime urcă pînă la $+38^{\circ}$. Curenții de aer se canalizează în general în lungul văii Someșului și a Nadășului, fiind mai frecvenți cei din direcția V și NV. Datorită acestui fapt, aerul poluat al întreprinderilor industriale este deplasat spre est și nu afectează direct orașul. La Cluj se resimt destul de intens și brizele de munte, cu efect asupra microclimatului. Brizele primenesc masele de aer impurificate, înlocuindu-le cu altele mai răcoroase și mai curate, pe care le aduc din regiunea învecinată, muntoasă.

Tensiunea medie anuală a vaporilor de apă este egală cu 7,0, față de 7,7 la Alba-Iulia și 7,2 la Cîmpia Turzii.

Umiditatea relativă medie este de 89 în ianuarie, 69 în iulie și 76 anuală. Numărul zilelor de ceață este egal cu 31; gradul de acoperire cu nori, anual, atinge 6; numărul zilelor senine este 85, al celor noroase 120, iar al celor acoperite, 160.

Precipitațiile se mențin între 600—650 mm. Zăpada nu este în general viscolită; durata medie anuală a stratului de zăpadă se menține la 58,7 zile.

Data primului îngheț oscilează între 10 și 15 octombrie, iar a ultimului, între 15 și 20 aprilie.

Cu aceste trăsături climatul este în general favorabil dezvoltării orașului.

Circulația intensă a curenților de vale din lungul Someșului, și în special oscilațiile bruște de temperatură, care se petrec uneori la scurte intervale de timp, influențează negativ asupra sănătății, îndeosebi în afecțiunile oto-rino-laringologice, cardiovasculare, astm, TBC etc.

Din cele de mai sus rezultă că, în afara excepțiilor amintite, elementele mediului geografic sînt favorabile dezvoltării orașului Cluj.

În asemenea condiții fizico-geografice, nașterea orașului Cluj, ca și a majorității orașelor transilvănene, se datorește celui mare proces de transformări social-economice și social-politice care este feudalizarea societății Transilvaniei. În centrul unui variat hinterland economic (munții Metaliferi, ocnele de sare de la Cojocna și Sic, regiunea cerealiară dinspre sud-est și est), avînd și rosturi politice și militare de seamă, la încrucișarea căilor de comunicație în trei direcții principale,

pe locul vechii așezări dacice și a orașului roman Napoca, ia naștere, pe la sfârșitul secolului al XII-lea, cetatea (castrum) Cluj. Acest castru era în acea vreme și centrul comitatului cu același nume. Cetatea cuprindea un patrat situat în centrul de azi al orașului, pe o suprafață de circa 7 ha, înconjurat de ziduri, la început din lemn, și mai apoi, din a doua jumătate a sec. al XIII-lea, din piatră. Cetatea era locuită de ostași (castrenses) și de unii dregători administrativi. În această perioadă așezarea de la Cluj nu avea un caracter urban, chiar dacă printre locuitori erau și unii meșteșugari. De aceea, atunci când centrul militar-administrativ se stabilește în cetatea Lita, Clujul rămâne o așezare cu caracter agricol, un sat, sub stăpânirea episcopului catolic de la Alba-Iulia. Perioada respectivă constituie o puternică frână în dezvoltarea așezării de pe malul Someșului Mic.

Transformările economice prin care trece țara Transilvaniei la sfârșitul sec. al XIII-lea și începutul secolului următor, schimbă, încetul cu încetul, și caracterul așezării Cluj. În jurul zidurilor vechii cetăți se așează iobagi fugiți de pe moșiile feudale, care găseau ocrotire în fața opresiunii nobile; se stabilesc coloniști „oaspeți”, mai ales germani, cu preocupări meșteșugărești și negustorești. Astfel, așezarea de la Cluj îndeplinește rosturi economice tot mai importante. Ținând seama de această dezvoltare, la începutul secolului al XIV-lea (1316) Clujul este declarat oraș (civitas) și dăruit cu privilegii proprii orașelor. Aceste privilegii au constituit un puternic îndemn pentru alți iobagi fugari să caute adăpost în fața silniciilor feudale, iar pentru meșteșugari și negustori să desfășoare activități economice, sub ocrotirea puterii centrale. Astfel populația se înmulțește, casele sporesc, suprafața orașului crește, în jurul vechiului castru, folosind drept spațiu terasa inferioară a Someșului Mic, foarte potrivită în acest scop, mai ales că asigura și posibilitatea aprovizionării cu apă prin bogata sa pînză freatică. În această etapă Clujul este o așezare cu caracter mixt, meșteșugăresc-agricol. Suprafețele plane ale terasei inferioare și ale luncii, cu un sol aluvionar fertil, ofereau terenuri deosebit de prielnice pentru culturi. Ritmul de dezvoltare a orașului în sec. al XIV-lea rezultă pe de o parte din faptul că locuitorii săi, meșteșugari în primul rînd, încep lupta deschisă împotriva feudalului din apropiere (mînăstirea de la Cluj-Mănăstur, 1366), pe de altă parte din faptul că se organizează în bresle, așa cum au făcut cojocarii-blănarii (1369). În acest timp ei își clădesc case pretențioase din piatră, iar orașul are o piață mare și dezvoltă o viață artistică remarcabilă: pictură, sculptură (amintim statuia ecvestră a Sf. Gheorghe din Praga, operă a fraților Martin și Gheorghe din Cluj). Numai un oraș prosper putea clădi o biserică impunătoare, într-un elegant stil gotic, așa cum este biserica din centrul orașului (1396). Era o urmare firească a acestei dezvoltări privilegiul acordat la 1405 clujenilor de a-și înconjura orașul cu o centură de ziduri, cuprinzînd în interiorul lor locuitorii și casele acestora, pe o suprafață de 45,2 ha și încorporînd vechea cetate, piața, biserica cu alte cuvinte centrul de astăzi al orașului. Clujul, care în acest timp îi făcea pe locuitorii săi oameni liberi, a constituit o puternică atracție pentru alți iobagi fugari, pentru alți meșteșugari și pentru alți

negustori. În această vreme, în jurul zidurilor și mai ales în partea estică și vestică iau naștere suburbii, care îi dau orașului o formă alungită, axată pe valea Someșului Mic, care reprezenta în același timp și cea mai frecventată cale de circulație dintre interiorul bazinului transilvănean și zonele exterioare ale acestuia. Spațiul locativ îl asigură tot terasa inferioară a Someșului Mic. În felul acesta, pe la mijlocul sec. al XV-lea, Clujul dinlăuntrul zidurilor, împreună cu suburbiile sale era unul din cele mai mari orașe ale Transilvaniei, numărând circa 4000—4500 locuitori.

Prosperitatea orașului în a doua jumătate a sec. al XV-lea și în întreg veacul al XVI-lea, cu unele perioade de stagnare, cauzate de luptele politice interne, de războaiele de acaparare dintre turci și austrieci, rezultă din mai multe fapte: extensiunea orașului crește mult în direcție vestică, spre vechiul sat romînesc din apropiere Mănăstur, spre est, de-a lungul Someșului și spre sud-est, pe artera comercială care lega centrul Transilvaniei cu sudul, suprafața orașului atingînd astfel în sec. al XVI-lea 135 ha; populația se ridică la circa 7000 — 7500 locuitori; casele orașenilor sînt fastuoase, cu etaj, clădite în stilul renașterii; organizarea politico-administrativă superioară are în frunte un jude, 12 jurați și un sfat alcătuit din o sută bărbați (centumviri); numărul meșteșugarilor depășește cifra de 1000, iar cel al breslelor meșteșugărești ajunge la 40; se nasc întreprinderi care depășesc nivelul atelierelor meșteșugărești obișnuite, luînd caracterul unor ateliere manufacturiere (morile de hîrtie); comerțul devine foarte activ nu numai pe piața orașului, meșteșugarii și negustorii clujeni acaparînd și piața altor orașe. Bogățiile acumulate de orașeni atrag pentru Cluj porecla de „orașul comoară”. Clujul uneori este și reședința principilor și locul monetăriei țării; iau ființă unele instituții culturale superioare: colegiul iezuit, la 1585, și cea mai activă tipografie din Transilvania.

Veacul al XVII-lea nu marchează un progres în dezvoltarea Clujului, ci constituie o perioadă de stagnare. Cauzele sînt multiple: luptele interne pentru tron; războaiele dintre cele două imperii, otoman și austriac pentru stîpînirea acestei țări; războaiele aventuroase ale unor principii (Gabriel Báthori, Gheorghe Rákóczi II); întreruperea legăturilor comerciale ale Transilvaniei cu apusul; unele calamități naturale care s-au abătut asupra orașului: epidemiile din 1618—1619, incendiul din 1655, care a distrus trei pătrimi din clădirile orașului; stabilirea capitalei la Alba-Iulia etc. Din aceste motive suprafața clădită a orașului sporește foarte puțin, către nord-est, după cum foarte mic a fost și sporul populației. Pe la 1703 existau în Cluj 1172 proprietari de case, ceea ce înseamnă circa 6000 suflete, la care se adaugă și alți locuitori, fără case, întreaga populație a orașului ajungînd la circa 7000 suflete.

Prefacerile prin care trece Transilvania în sec. al XVIII-lea se oglindesc și în transformările suferite de orașul Cluj. După ocuparea Transilvaniei de austrieci la sfîrșitul sec. al XVII-lea, Clujul, alături de celelalte orașe importante ale țării, intră în stîpînirea oastei imperiale. Vechile privilegii orașănești sînt abolite în mare parte. Administrația orașului ajunge în mîna ofițerilor austrieci. Ținînd seama de importanța

strategică a Clujului, se stabilește în oraș o garnizoană militară. Pe seama acesteia se construiește, între 1713—1716, pe malul stîng al Someșului, o cetățuie, pe platoul plantat cu vii. Poziția strategică a acesteia a fost bine aleasă. S-a folosit ca spațiu terasa de 60 m a Someșului, care constituie în același timp interfluviul dintre Someș și Nadăș, pătruns ca o limbă de pămînt în zona de confluență a acestora. Pe lângă faptul că domină atît valea Someșului, cît și pe cea a Nadășului, acest interfluviu prezintă un abrupt puternic către sud și est, cu pante care depășesc 40—45°, foarte greu accesibile. În același timp, tot spațiul cuprins la vest este împădurit, astfel încît și din acest punct de vedere apărarea devenea mai ușoară.

Pentru a avea sprijinul puternicilor feudali, austriecii, abolind vechile privilegii, acordă nobililor dreptul de a se așeza în oraș. Astfel, în sec. al XVIII-lea, Clujul devine un centru al nobilimii ardeleni, iar din anul 1718 îndeplinește și rolul de capitală a Transilvaniei, sediu al guvernului și loc de întrunire a dietei. Pe la 1770 existau în Cluj 87 de familii nobiliare. Pe cînd centrul orașului se îmbogățește cu unele clădiri publice și cu palate nobiliare impunătoare, în stil baroc (palatul Bánffy, palatul Josika), periferiile sale rămîn locuri pentru agricultură și viță de vie. Fruntea terasei de 60 m, cu expoziție sudică, oferă condiții prielnice viticulturii, care se extindea spre vest pînă în dreptul Mănăsturului, iar spre est pînă în dreptul Someșenilor. Pentru cultivarea ogoarelor, la periferia orașului se așează locuitori ai Hochstadtului, „hoștezenii”, care-și construiesc case modeste. Clujul se extinde în partea nordică, în jurul noii cetățui și a suburbiei din sec. al XVII-lea, spre Mănăstur, către vest ca și spre est, către Someșeni și Pata. Spațiul terasei inferioare devine insuficient în ambele direcții (est și vest), astfel încît așezările se extind și pe terasa de 16 m și chiar pe cea de 35 m. Datorită condițiilor economice, politice și strategice, Clujul ar fi putut înregistra o creștere și mai rapidă, dacă politica austriacă nu ar fi frînat în mod conștient și interesat dezvoltarea economică a Transilvaniei, pentru a rezerva această țară ca piață de desfacere a produselor austriace. Din această cauză industria prelucrătoare este înăbușită, rămînînd doar atelierele meșteșugărești să satisfacă necesitățile de consum ale populației, alături de produsele manufacturiere austriace. Însă desfacerea produselor, fie băștinase fie străine, trebuia îndeplinită de negustori, care se așează astfel în număr tot mai mare la Cluj. Pe lângă vechii negustori maghiari și sași în acest veac pătrund în oraș negustorii „greci”, macedo-romîni sau romîni ardeleni, numărul lor ajungînd pe la 1770 la circa 500, putîndu-și construi și o biserică proprie, ortodoxă. Clujul ia tot mai mult un aspect de oraș mare : centru politic al Transilvaniei, capitala țării, centru comercial însemnat, unde se desfăceau produse felurite și își desfășurau activitatea numeroși negustori; centru cultural de seamă : la 1776 se reînființează universitatea, un colegiu cu patru facultăți (drept, filozofie, științele naturii și medicină), iar la 1792, un teatru permanent; suprafața clădită crește și ea, ajungînd la 151 ha, iar populația sporește în chip apreciabil, atingînd pe la 1790 circa 10.600 locuitori; străzile încep să fie pietruite, înlocuindu-se vechea podea de grînzi și scînduri. Cu toate piedicile puse în calea pro-

gresului economic al Transilvaniei, totuși, datorită dezvoltării forțelor de producție, viața economică înregistrează unele salturi sensibile, mai ales după revoluția burghezo-democrată din 1848. În cadrul acestei dezvoltări, în orașul Cluj iau ființă cele dintâi manufacturi, încă în prima jumătate a sec. al XIX-lea : de mașini, țigarete, ulei, hîrtie, zahăr, spirt, sticlă, mătase etc. Creșterea industriei în a doua jumătate a veacului al XIX-lea, la care s-au adăugat instituțiile culturale tot mai numeroase, a făcut ca orașul să ia o dezvoltare deosebită, atît din punct de vedere edilitar, cît și demografic. Pe la 1890 existau în Cluj 14 fabrici, în care lucrau 4906 muncitori (numai la fabrica de țigarete lucrau, în 1893, 1500 de muncitori). Totalul muncitorilor din fabricile clujene ajunge în anul 1900 la 7112, pentru ca în ajunul primului război mondial să depășească 7500. Pe la sfîrșitul sec. al XIX-lea existau la Cluj și șapte instituții bancare, cu un capital inițial de 4,420.800 coroane, iar în ajunul primului război mondial instituțiile financiare se dublează, crescînd în aceeași proporție și capitalul bancar. Înființarea industriilor, construirea căii ferate în 1870, n-au contribuit numai la sporul populației clujene, ci — în aceeași măsură — au modificat și topografia orașului; cartierele noi ocupă suprafețe tot mai mari, orientîndu-se spre vest pînă la satul Mănăștur, care este înglobat în anul 1894 orașului Cluj, și spre nord, în cartierul gării, datorită construirii căii ferate, dar și industriilor situate, cele mai multe, în aceeași regiune. Astfel, suprafața clădită a orașului ajunge la peste 770 ha, cu foarte întinse terenuri virane. Se valorifică un nou spațiu prielnic pentru așezări, în lungul Văii Nadășului, utilizându-se, ca și în cazul Someșului, la început terasa inferioară a acestuia. Pentru a se evita pericolul permanent al inundațiilor din zona de confluență, se iau unele măsuri de reglementare a cursului Nadășului. Totuși zona de confluență rămîne pînă tîrziu spațiu viran.

Instituțiile culturale ce iau ființă în Cluj, în această perioadă : Academia de drept (1863), Universitatea cu cele patru facultăți : medicină, științe, litere și drept (1872), biblioteca Universității 1872, clinicile Universității 1872, teatrul național 1906, contribuie la creșterea remarcabilă a orașului și sub aspect demografic. Pe la 1850 Clujul avea o populație de 16.886 locuitori, pentru ca la 1870 să ajungă la 26.384 locuitori, iar la 1910, la 60.808 locuitori. Orașul se modernizează din ce în ce mai mult. La 1826 se introduce iluminatul cu petrol al străzilor ; la 1870 iluminatul cu petrol este înlocuit cu gaz aerian, iar la 1906 se introduce curentul electric. În 1887 orașul este canalizat. În ajunul primului război mondial, Clujul devine astfel cel mai important centru al Transilvaniei, atît sub raport economic, politic, cultural, cît și sub raport demografic și edilitar.

Dezvoltarea Clujului în perioada romînească, de după 1918, a cunoscut un ritm deosebit. Acest fenomen apare ca ceva firesc, dacă ținem seama de funcțiile îndeplinite de oraș : economice (cele mai multe întreprinderi industriale, bancare și comerciale ajungînd, în 1930, la peste o mie) ; politico-administrativă (capitala Transilvaniei) ; culturale (cel mai de seamă centru universitar din Transilvania). Astfel, numărul clădirilor ajunge în 1920 la 6283, în 1930 la 10.627, (al gospodăriilor la 24.781), iar în 1948 la 15.305. Populația statornică a Clujului era în 1930 de 100.844

locuitori, în 1948 de 122.938, iar astăzi de 154.752. Iau naștere cartiere noi, odată cu clădirea spațioaselor terenuri virane din interiorul orașului. Suprafața teritoriului clădit era de 1862 ha în 1930 și de 2007 ha în 1948.

Extensiunea excepțional de rapidă a orașului impune utilizarea ca spațiu clădit și a versantului sudic al dealului Feleac, înglobînd în întregime terasele de 35, 60 și 100 m, precum și terenurile din afara acestora. Necunoscîndu-se îndeajuns procesul de alunecări lente, dar continue, din această zonă, nu se iau măsurile necesare pentru asigurarea construcțiilor, astfel încît, în prezent, majoritatea clădirilor ridicate între 1920—1940, în cartierul A. Mureșan, sînt afectate de aceste alunecări. Procentajul clădirilor avariate atinge pe unele străzi pînă la 100%. Pentru înlăturarea acestui pericol se impun măsuri speciale, cel puțin în stabilirea unor fundamente solide, din beton armat, pentru clădirile noi.

După 1944 s-a trecut la construirea unor cartiere muncitorești, în jurul fabricii de porțelan, în actualul cartier Donat, pe calea Turzii și în vechiul obor de vite, care va fi utilizat în întregime în acest scop, dată fiind și poziția sa insalubră pentru cartierele din jur.

Dacă în prezent Clujul industrial are posibilitatea de a se extinde în lungul Someșului Mic, către Someșeni și chiar în avale, spațiul locativ al centrului de mîine rămîne să crească spre vest, către Florești, și să folosească la maximum, printr-o temeinică sistematizare, vatra actuală a orașului, demolîndu-se unele cartiere sau străzi insalubre și înlocuindu-se cu clădiri masive. Dezvoltarea pe verticală este prielnică și ar putea rezolva, în mare măsură, problemele edilitare ale celui mai mare oraș al Transilvaniei.

Concluzii

Cunoscînd condițiile geografice și istorice, dezvoltarea ascendentă continuă a orașului Cluj apare cît se poate de firească. Complexul fizico-geografic atît de prielnic nu explică numai nașterea unei așezări importante în această parte a Transilvaniei, ci oferă și cheia înțelegerii dezvoltării unui centru cu rosturi economice, politice, administrative și culturale deosebite, timp de 6 veacuri și jumătate. Ceea ce este însă tot atît de important în legătură cu urbanistica Clujului, sînt posibilitățile sale de dezvoltare în viitor. Terasele extinse ca suprafață ce mărginesc valea Someșului și Nadășului, clima fără variații bruște de temperatură, apa potabilă etc., oferă posibilități prielnice dezvoltării orașului în toată complexitatea urbanisticii moderne.

Se mai impune folosirea la maximum a spațiilor libere, o temeinică sistematizare, prin demolarea unor cartiere sau străzi insalubre, înlocuindu-se cu clădiri masive. Dezvoltarea pe verticală a orașului ar putea de asemenea rezolva, în mare măsură, problema edilitară. Cine își îngăduie o simplă plimbare prin orice cartier al orașului Cluj, poate constata cu ușurință folosirea acestor condiții prielnice de dezvoltare: noi industrii, socialiste iau naștere, noi instituții de cultură se înființează, case

particulare și obștești apar peste tot. Toate aceste realități îndreptățesc nădejdi justificate, ca orașul Cluj să-și mențină și în viitor situația sa de al doilea centru urban al României.

Catedra de geografie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Csiky Béla; *Kolozsvár részletes leírása Kolozsmegye és az erdélyi részek rövid földrajza*, Kolozsvár, 1889.
2. Hațieganu Alexandrina; *Evoluția teritorială a orașului Cluj*, Cluj, 1949.
3. Jakab Elek; *Kolozsvár története*, Budán, 1870—1888, V. I—III.
4. Lazăr Victor; *Cluj*, 1923.
5. Lenck von Treuenfeld; *Siebenbürgens geographisch, topographisch, statistisch Lexikon*, Wien 1839.
6. Pascu Stefan; *Meșteșugurile din Transilvania pînă în secolul XVI*, București, 1954.
7. Szabó A.; *Kolozsvár települése a XIX század végéig*, Cluj, 1946.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ ОБ ЭТАПАХ
РАЗВИТИЯ ГОРОДА КЛУЖА

(Резюме)

Клуж, второй город страны, расположен в северо-западной части Трансильванского бассейна, на берегах Малого Сомеша, в зоне соприкосновения трёх разных физико-географических единиц с их специфической экономикой, и, следовательно, с возможностями и необходимостью обмена продуктами: Западные Карпаты с экономикой, основанной на горном деле, деревообрабатывающей промышленностью и животноводством: Плато Сомеша, характеризуется плодоводством и зоотехникой; Трансильванская равнина, зерновая область с богатыми залежами соли и газа метана. К этому ещё прибавляется его функция ворот проникновения в Западные Карпаты и его расположение на перекрестке самых важных путей сообщения Трансильвании.

Комплекс физико-географических факторов способствовал развитию города, благодаря существованию шести террас Сомеша. Климат также благоприятный. Средняя годовая температура $8^{\circ},4$ С, с минимальным пределом $-32^{\circ},5$ С и абсолютным максимумом $+38^{\circ}$ С. Потоки воздуха направляются вообще вдоль долины Сомеша, причём более частыми являются потоки с запада и северо-запада.

Благодаря этому, зараженный заводами воздух, отбрасывается к востоку, не принося вреда городу.

Осадки постоянно бывают не более 600—650 мм.

Развитие Клужа в прошлом произошло, кроме выше упомянутых, благодаря такому великому процессу общественно-экономических и общественно-политических преобразований, как дефеодализация общества Трансильвании.

Город Клуж на протяжении 7 столетий своего существования, имел эпохи подъёма и застоя.

Из исторических документов вытекает, что первое ядро (центр) города появилось на месте древнего дакийского поселения и города Напоки, в XII веке, под видом крепости Клуж, занимающей приблизительно 7 га. Она была расположена между каналом Сомеша и центральной площадью.

С XIII века и начала XIV века характер Клужа изменился. Город разрастается благодаря поселению вокруг каменных стен древней крепости крепостных, бежавших с крепостнических владений, а также и немецких колонистов, — кустарей и торговцев: Таким образом город охватывает 45,2 га. В этот период была построена новая крепость вокруг древнего ядра (центра)

Расцвет города во второй половине XV века и на протяжении всего XVI века определил его распространение к западу, к Мэнэштуру и к востоку, по берегу Сомеша, так что в XVI веке город охватывал 135 га, имея 7500 жителей.

В XVII веке наблюдается застой в развитии Клужа, вызванный междоусобными войнами за престол и войнами между двумя империями, — турецкой и австрийской, — за порабощение этой страны. К этому надо ещё добавить и бедствия, как например, эпидемии 1618—1619 гг. и пожар, охвативший три четверти зданий города.

В XVIII веке Клуж становится центром трансильванского дворянства, а в 1718 г. выполняет роль и столицы Трансильвании. Распространение города продолжается и на террасах 16 м. и 35 м.

Судя по экономическим, политическим и стратегическим условиям. Клуж смог бы ещё быстрее вырасти, если бы австрийская политика умышленно не тормозила экономическое развитие Трансильвании, чтобы сохранить эту страну как рынок для сбыта австрийских товаров. В этот период Клуж распространяется и на север, вокруг новой крепости и пригородов XVII в., к Мэнэштуру к Сомешенам и Пате.

Начиная с 1770 г. Клуж становится большим городом, благодаря своему коммерческому и культурному развитию. В 1774 году здесь был основан университет с тремя факультетами, а в 1792 г. — театр, так что застроенная площадь достигает 151 га. С этого периода начинается и модернизация города.

Несмотря на препятствия на пути экономического прогресса Трансильвании, благодаря развитию производительных сил, в экономической жизни отмечаются значительные сдвиги, особенно после буржуазно-демократической революции 1848 в. Во время этого развития в Клуже появляются много фабрик. Рост промышленности во второй половине XIX века, а также и многочисленных культурных учреждений, определил особенное развитие Клужа, как со строительной точки зрения, так и демографической. За старыми стенами крепости появляются новые улицы и кварталы. Город уже занимает 171 га, образуя сплошную зону вокруг прежнего центра. В XX в. отмечается распространение Клужа к северо-востоку, из-за железной дороги, а также и к северо-западу, район Григореску, населённый служащими.

После 1918 года, в период румынской власти, Клуж стремительно развивается, благодаря своим функциям: экономической, политико-административной, культурной и т. д. В этот период появляются, к югу, новые районы: А. Мурешану, Пастёр, ул. Артелор и др. К северо-западу быстро развиваются районы Донат и Григореску, а к северу-улицы Четэцуи и около железнодорожных мастерских. Появляются рабочие кварталы и кварталы служащих до долины Надэша и, таким образом, город достигает 2000 га, превышая в 2 раза свою прежнюю площадь распространения.

После 1944 г. в развитии Клужа отмечается новый подъём. Строятся новые рабочие кварталы вокруг фабрик, в долине Надэша, на улице Каля Турзий и др.

В связи с урбанистикой Клужа интересно отметить его возможности развития в будущем. Террасы Малого Сомеша и Надэша, благоприятный климат и т. д. предоставляют условия для развития города во всей сложности современной урбанистики.

Развитие города в вертикальном плане смогло бы разрешить в значительной степени проблему жилплощади. Легко можно заметить во всяком районе Клужа эти благоприятные условия развития: растёт новая социалистическая промышленность, появляются новые культурные учреждения, всюду строятся частные и государственные квартиры.

Всё это оправдывает надежды на то, что город Клуж и в будущем останется вторым урбанистическим центром страны.

CONSIDÉRATIONS GÉOGRAPHIQUES ET HISTORIQUES SUR LES ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT DE LA VILLE DE CLUJ

(Résumé)

Cluj, deuxième centre urbain de notre pays, est situé dans la partie nord-ouest du bassin transylvain, sur le Someșul Mic, dans la zone de contact de trois unités physico-géographiques différentes, ayant chacune son économie spécifique et, par conséquent, des possibilités et des nécessités spécifiques d'échange des produits : les Monts Apuseni, dont l'économie est basée sur l'exploitation des mines, la mise en valeur du bois et l'élevage du bétail ; le Plateau du Someș, caractérisé par la pomiculture et la zootechnie ; la Plaine transylvaine, région de céréales, avec d'importants gisements de sel et de gaz méthane. A ces caractères s'ajoute aussi sa fonction de porte de pénétration à l'intérieur des Monts Apuseni et sa position au croisement des plus importantes voies de communication de la Transylvanie.

Le complexe des facteurs physico-géographiques a favorisé le développement de la ville par l'existence des six terrasses du Someș. Le climat également est favorable. La température moyenne annuelle est de 8°,4 C, avec des extrêmes minima de -32°,5 C et des maxima absolues de +38°C. Les courants d'air sont canalisés en général le long de la vallée du Someș, les plus fréquents en étant ceux de la direction O et NO. Grâce à ces courants l'air pollué des entreprises est déplacé vers l'est et n'affecte pas directement la ville.

Les précipitations se maintiennent entre 600—650 mm.

Hormis les facteurs mentionnés, le développement de Cluj dans le passé est dû aussi au grand processus de transformations sociales-économiques et sociales-politiques que représente la feudalisation de la société transylvaine.

La ville de Cluj, dont le passé remonte à plus de sept siècles, a connu des époques de progrès et de stagnation.

Des documents historiques il résulte que le premier noyau de la ville prend naissance sur l'emplacement de l'ancien établissement dacique et de la ville Napoca, au XII^e siècle. L'ancienne cité de Cluj s'étendait

sur une superficie d'environ 7 hectares et était située entre le canal du Someș et la place centrale.

Dès le XIII^e siècle et le commencement du XIV^e le caractère de l'établissement se modifie. Grâce aux colons allemands — artisans et commerçants — et aux serfs qui avaient abandonné les domaines seigneuriaux, qui s'établissent autour des murs de l'ancienne cité, la ville subit un agrandissement sensible, atteignant une superficie de 45,2 hectares. C'est à cette époque que fut construite une nouvelle cité autour de l'ancien „castrum”.

La prospérité de la ville dans la deuxième moitié du XV^e et pendant tout le XVI^e siècle détermine son agrandissement dans la direction ouest, vers Mănăstur, et vers l'est, le long du Someș, de façon qu'au XVI^e siècle elle occupe une étendue de 135 hectares, comptant une population de 7500 habitants.

Le XVII^e siècle marque une stagnation dans le développement de Cluj, déterminée par les luttes intestines pour le trône et les guerres entre les empires ottoman et autrichien, visant à la domination du pays. A ces guerres s'ajoutent d'autres calamités, comme par exemple les épidémies de 1618—1619 et un incendie qui détruisit trois quarts des bâtiments de la ville.

Cluj devient au XVIII^e siècle le centre de la noblesse transylvaine et remplit, en 1718, le rôle de capitale de la province. La ville commence à s'étendre aussi sur les terrasses de 16 et 35 mètres.

Les conditions économiques, politiques et stratégiques auraient permis un accroissement encore plus rapide de la ville, si n'eût été la politique autrichienne qui freinait de manière consciente et intéressée le développement économique de la Transylvanie, afin de la réserver comme débouché pur les produits de l'empire. Pendant cette période Cluj s'étend vers le nord, autour de la nouvelle cité et des banlieues du XVII^e siècle, vers Mănăstur, Someșeni et Pata.

A partir de 1770 la ville se modernise et revêt l'aspect de grande ville grâce à son développement commercial et culturel, par la fondation, en 1776, d'une université avec quatre facultés et, en 1792, d'un théâtre. La surface bâtie occupe maintenant 151 hectares.

En dépit des obstacles visant à entraver le progrès économique de Transylvanie, la vie économique enregistre — surtout après la révolution bourgeoise-démocratique de 1848 — des progrès sensibles dus au développement des forces de production. L'essor de l'industrie dans la seconde moitié du XIX^e siècle, la construction de plusieurs fabriques et la création d'institutions culturelles de plus en plus nombreuses assurent à la ville de Cluj un grand développement édititaire et démographique. Les anciens murs sont dépassés par la création de rues et de quartiers nouveaux. La ville occupe maintenant une superficie de 770 hectares et forme une zone continue autour de l'ancien centre urbain. Au XX^e siècle la ville s'étend vers le nord — nord-est, en raison de la création des

voies ferrées, et vers le nord ouest, dans le quartier Grigorescu habité par des employés.

Après 1918 Cluj connut un rythme de développement extraordinaire, qui s'explique par les fonctions d'ordre économique, politique, administratif et culturel que remplit la ville. A cette époque prennent naissance, vers le sud, des quartiers nouveaux (Andrei Mureșanu, Pasteur, Artelor, etc.), tandis que vers le nord-ouest se développent beaucoup les quartiers Donat et Grigorescu et vers le nord les rues autour de la Cetățuia et des ateliers CFR. Des quartiers ouvriers et d'employés sont créés jusqu'à la vallée du Nadăș, de façon que la ville embrasse une superficie de 2000 hectares, dépassant de deux fois son ancienne aire d'extension.

A partir de 1944 la ville connaît un nouvel essor grâce à la création de quartiers ouvriers autour des fabriques, dans la vallée du Nadăș, Calea Turzii etc.

La ville de Cluj bénéficie de larges possibilités de développement dans l'avenir. Les terrasses étendues du Someșul Mic et du Nadăș, le climat favorable, etc. offrent des conditions favorables à l'extension de la ville dans toute la complexité de l'urbanisme moderne. Le développement de la ville sur la verticale résoudrait aussi, en large mesure, le problème édilitaire.

Il suffit d'une simple promenade à travers les quartiers de Cluj pour constater que toutes les conditions dont il a été question sont amplement utilisées : de nouvelles industries socialistes prennent naissance, des institutions de culture et des habitations particulières surgissent. Toutes ces réalités justifient nos espoirs quant aux possibilités qui s'offrent à la ville de Cluj de maintenir, dans l'avenir aussi, sa situation de deuxième centre urbain de notre pays.

OBSERVAȚII ASUPRA EFECTELOR MICROCLIMATICE ALE BRIZEI DE MUNTE LA CLUJ

DE

G. POP

Fenomenul brizelor de relief — de munte și de vale — reprezintă o formă a circulației termice a atmosferei și este determinat de modul inegal al procesului de încălzire și răcire a aerului în condițiile create de relief.

Inegalitatea procesului de încălzire a aerului în diferitele perioade ale zilei determină diferențe de densitate, respectiv de presiune, între munte și vale. Aceste diferențe se traduc prin gradienti barometrice orizontali care generează vânturi periodice, dirijate în timpul nopții dinspre versanții muntelui spre vale — briza de munte —, iar ziua dinspre vale de-a lungul versanților și a văii — briza de vale.

Fenomenul brizelor prezintă o mare complexitate în raport cu condițiile orografice. Mecanismul intim al lor nu este pe deplin lămurit pînă în prezent, toate explicațiile date avînd un caracter general și teoretic. Există numeroase condiții particulare defavorabile, care totuși nu împiedică dezvoltarea acestui vînt local. Nici o teorie propusă pentru explicarea brizei de munte și de vale nu cuprinde fenomenul în toate detaliile și nu poate fi considerată ca definitivă. Cea mai bună explicație teoretică a acestui fenomen aparține lui A. S. Monin (1).

Cercetări amănunțite asupra brizei de munte și de vale au fost întreprinse (1946) în Caucaz, de expediția condusă de A. H. Hrghian (2). Cu această ocazie au fost executate pentru prima dată radiosondaje, care au pus în evidență structura termică a atmosferei în timpul brizelor, rolul stratificației termice, înălțimea de întoarcere a vîntului în sens contrar, rolul instabilității maselor de aer asupra intensității vîntului ș. a. Expediția Hrghian a scos în evidență un detaliu interesant și nou: briza de vale se observă numai pe timp senin, în schimb briza de munte se produce și pe timp noros.

În prezenta lucrare ne-am propus să analizăm cîteva din efectele microclimatice determinate de briza de munte, considerînd că aceasta este deosebit de caracteristică în cazul orașului Cluj, unde efectele sale sînt de multă vreme cunoscute empiric și ar putea să prezinte un interes de ordin bioclimatic și urbanistic.

Vom analiza rezultatele observațiilor de teren întreprinse în luna iulie 1953, fără să ne extindem inului asupra problemei mecanismtîm al acestei forme de circulație atmosferică locală.

Condițiile meteorologice generale din timpul observațiilor. Observațiile au fost efectuate în zilele de 18, 19 și 23 iulie 1953, într-o perioadă sinoptică, în care erau întrunite condițiile optime de geneză a brizei de munte. Situația atmosferică în țara noastră se afla sub influența unui maxim barometric mobil, desprins dintr-o veche dorsală a anticiclounului azoric, în deplasare spre E, care a menținut sudul continentului european sub influența sa timp de 10 zile consecutiv. Centrul acestui maxim barometric a fost axat în ziua de 18 iulie exact peste țara noastră.

În aceste zile timpul s-a menținut frumos, cu cerul mai mult senin, cu o insolație puternică și temperaturi ridicate în timpul zilei. Maximele de temperatură au fost cuprinse între 26° și 31° la Cluj și 17°—20° la munte (Băișoara). Temperaturile minime din cursul nopții au oscilat între 12° și 15° la Cluj, între 8° și 14° la munte. Vîntul a atins, în general în toată țara, intensități foarte slabe care n-au depășit 5 km/oră, calmul predominînd în cea mai mare parte a zilei.

Particularități orografice și metodică observațiilor. Valea Someșului Mic, care își adună apele din Munții Gilăului prin cei doi afluenți principali, Someșul Cald și Someșul Rece, de la confluența acestora la Gilău și pînă la Cluj, prezintă o orientare generală de la vest spre est pe o distanță de aca 25 km. Orientarea și configurația văilor afluenților din munte, precum și a văii principale prezintă condiții optime de canalizare a curenților de aer. Altitudinea generală a reliefului muntos nu este prea mare, aproximativ 1100—1200 m în bazinul superior al afluenților Someșului Mic. Albia Someșului Mic la Cluj se află la o altitudine de 330—340 m, deci denivelarea generală poate fi considerată în medie de 800—900 m pe o distanță de aproximativ 30—40 km. Toate aceste particularități, la care se mai adaugă — după părerea noastră — și configurația de platformă destul de unitară a masivului muntos adînc brăzdat de văi, contribuie ca fenomenul brizei de munte să fie deosebit de caracteristic în regiunea Clujului. Orientarea generală a văii Someșului oferă însă posibilități de canalizare și pentru vînturile dominante, ceea ce provoacă deranjamente în mecanismul brizei care, așa cum vom arată în cele ce urmează, complică și mai mult efectele brizei.

Măsurătorile au fost executate la periferia de vest a orașului; în ziua de 18 iulie, pe cîmpul ce se întinde pe malul stîng al Someșului din dreptul Parcului sportiv și zăgaz, iar în zilele de 19 și 23 VII pe izlazul fermei Facultății de agronomie, pe malul drept al Someșului, la mică distanță de primul punct. În ambele cazuri s-a căutat să se respecte condiții identice de teren plan, cu vegetație ierboasă scundă, fără arbori sau alte obiecte care ar fi putut să împiedice circulația liberă a aerului. Locurile de observație amintite au fost alese în mod special, dat fiind faptul că, la periferia de vest a orașului Cluj, briza de munte, care coboară pe vale, nu întîlnește nici un obstacol mai important în lungul văii.

Pentru determinarea vitezei vîntului am folosit un anemometru de mînă, sistem Richard, cu morișca prevăzută cu palete, sensibil la curenți slabi, cuplat cu o giruetă cu busolă și cronometru.

La măsurarea temperaturii și a umidității s-a utilizat un psihrometru cu aspirație sistem Assmann.

Observațiile s-au efectuat între orele 20 și 23, perioadă a zilei care încadrează momentul declanșării brizei de munte și începutul de maximă desvoltare a ei în cursul nopții. Toate măsurătorile, de viteză a vîntului, temperatură și de umiditate a aerului, au fost făcute concomitent și la intervale egale de 15 minute.

În tabelul I sînt trecute valorile vitezei vîntului, în m/sec., înregistrate la înălțimea de 1,5 m de la sol în zilele de 18, 19 și 23 VII 1953. Paralel sînt redate și valorile temperaturii, ale umidității absolute și relative, înregistrate simultan, atît la înălțimea de 1,5 m la care s-a determinat viteza vîntului, cît și la 3 cm de la sol. Valorile din cele trei tabele sînt redate și grafic (fig. 1, 2, 3), cu excepția umidității absolute a aerului care, după cum rezultă de altfel din tabele, prezintă variații de mică amplitudine și sînt mai puțin semnificative în raport cu celelalte elemente.

Cercetarea atentă a tabelelor și îndeosebi a graficelor conduce la cîteva constatări interesante în ceea ce privește variația temperaturii și a umidității relative în stratul de aer de 1,5 m de la sol, sub acțiunea brizei de munte. Dacă în primele două cazuri putem vorbi de efectele obișnuite ale brizei (vezi tabelul I și graficele respective), în cazul al treilea se pune în evidență acțiunea de perturbare a brizei de munte prin intervenția unui vînt de sens contrar, care a transportat mase de aer cu proprietăți diferite de cele existente. În cele ce urmează, pe măsură ce vom arăta principalele caracteristici ale brizei de munte (viteză, structură), vom analiza mersul temperaturii și umidității aerului în raport cu schimbările vitezei vîntului.

Vîntul. În toate observațiile, primele adieri ale brizei de munte au fost semnalate între orele 20,30 și 20,45, sub forma unui vînt foarte slab, cu o viteză de 0,50—1,00 m/sec. (1,8 km/oră). După cîteva minute s-a instalat din nou calmul, pentru ca apoi, la un anumit interval de timp, briza să revină, de obicei intensificată. În tot cursul observațiilor, vîntul și-a păstrat caracterul pulsant, intermitent, cu slăbiri și intensificări temporare, adeseori cu perioade prelungite de calm, mai ales în prima oră după declanșarea brizei. În general, briza are o structură neregulată, înaintînd sub formă de pulsații și șocuri mai pronunțate. Acest caracter se datorește în primul rînd turbulenței dinamice, sub influența forței de frecare cu suprafața terestră, dar se mai datorește și rezistenței opuse de masele de aer, pe care briza le întîlnește în cale în timpul înaintării pe vale, mai ales în perioada instalării sale.

Observînd și efectele dinamice ale brizei asupra frunzișului cîtorva arbori mai înalți din apropiere, s-a putut constata că la început, curentul se propagă numai în spațiul primilor 3—4 m de la sol și că abia după aproximativ o oră cuprinde și straturile mai înalte. Caracterul turbulent al vîntului se păstrează însă tot timpul, jucînd un rol hotărîtor, mai cu seamă în mersul temperaturii.

Viteza medie a brizei, calculată cu ajutorul valorilor celor trei serii de observații, este de 0,98 m/sec. Viteza maximă, de 2,65 m/sec., a fost înregistrată în cursul observațiilor din ziua de 23 VII, la orele 22,15. Viteza minimă care s-a putut înregistra cu anemometrul utilizat a fost de 0,11 m/sec. (18 VII 1953). Cele mai frecvente viteze au fost cele în jur de 1,00 m/sec.

Nu s-a putut remarca o intensificare prea pronunțată a brizei în raport cu înălțimea deasupra solului. Urmărind și intensitatea vântului la 8—10 m de la sol, prin aprecierea efectelor lui mecanice asupra frunzișului copacilor din apropiere, s-a constatat că, la această înălțime, intensitatea vântului nu depășea gradul 2—3 Beaufort (3—5 m/sec.), nici chiar în cazul unei intensități mai mari la 1,5 m. În orele mai înaintate din noapte (după orele 22), structura vântului la sol își păstrează caracterul pulsant, în vreme ce la înălțimile amintite, 8—10 m, vântul devine din ce în ce mai uniform și mai continuu. Fenomenul se poate pune în legătură cu slăbirea schimbului turbulent dintre straturi, sub influența răcirii tot mai accentuate a solului.

Schimbările vitezei vântului la înălțimea de 1,5 m, la care s-au efectuat măsurătorile, în toate cazurile au fost bruște și neregulate în tot timpul observațiilor.

Fenomenul de canalizare a brizei de-a lungul văii Someșului este general. Curentul este mai intens totdeauna pe firul văii și albia majoră și mult mai slab pe versanți și pe terase. În interiorul orașului, el se resimte mai ales în cartierele de vest (Mănăstur, Grigorescu, Parcul orașului), pe străzile principale orientate paralel cu axul văii, situate pe terasa inferioară și în albia majoră. Efectul de canalizare este deosebit de caracteristic în sectorul unde cursul Someșului străbate cartierul central al orașului, între maluri înalte bine îndiguite și mărginite de șiruri de clădiri înalte cu mai multe etaje. Astfel, în sectorul Someșului cuprins între Teatrul maghiar și podul din dreptul străzii Traian, briza atinge adeseori o viteză de 5—6 m/sec. În orele înaintate din noapte și pînă aproape de răsăritul soarelui, briza continuă să bată, avînd un caracter mai omogen, cu pulsații mai rare, cu lungi perioade în care structura vântului este laminară. Viteza se menține și în acest timp la valori mici, 2—3, rareori 5 m/sec.

Briza de munte are o importantă acțiune de diluare a impurităților și de primenire a aerului din spațiul orașului. Se știe că stratificațiile termice stabile, dezvoltarea inversiunilor termice de radiație din cursul nopții, apoi lipsa curenților atmosferici mai intensi în decursul orelor de zi, fenomene strîns legate de un regim barometric anticiclonal, favorizează aglomerarea impurităților de diferite origini (fum, praf, gaze). Briza de munte din cursul nopții, transportînd spre axul văii Someșului mase de aer mai reci dar mai curate din munte, diluează și înlocuiește pe cele impurificate. De asemenea, turbulența dinamică determinată de briză se opune în mare măsură dezvoltării inversiunilor nocturne, care favorizează concentrarea impurităților în straturile inferioare de aer. Cartierul industrial — principalul sector de generare a impurităților — este situat în partea de nord-est a orașului, condiție care favorizează și mai mult acțiunea bioclimatică favorabilă a brizei.

Temperatura. Dintre toate fenomenele determinate de briza de munte, cel mai caracteristic este coborîrea temperaturii. Este îndeosebi cunoscut faptul că, la Cluj, în serile și nopțile de vară, după ce în timpul zilei — pînă tîrziu spre apusul soarelui — temperaturile se pot menține la valori ridicate, briza de munte, transportînd mase de aer rece pe valea Someșului din amont, dinspre Masivul Gilăului, determină coborîri remarcabile de temperatură în interval de cîteva ore. Efectele fiziologice — adesea neplăcute — cauzate de această bruscă variație de temperatură sînt îndeobște cunoscute de populația orașului și constituie o problemă și de ordin bioclimatic și urbanistic.

Conform valorilor înregistrate cu ocazia măsurătorilor de pe teren, scăderea totală a temperaturii aerului, la 1,5 m și la 3 cm la sol, a fost după cum urmează :

		<i>la 1,5 m</i>	<i>la sol</i>	Δt
18 VII 1953	între 20,30 și 23,00(2 ore 30')	... 5,7°	... 5,1°	... 0,6
19 VII 1953	„ 20,30 și 23,20(2 ore 50')	... 4,8°	... 3,2	... 1,6
23 VII 1953	„ 20,15 și 23,00(2 ore 45')	... 3,8°	... 3,0°	... 0,8

După cum reiese și din aceste valori generale, scăderile de temperatură, raportate la intervalul de timp, sînt destul de accentuate. Pentru a pune și mai bine în evidență acțiunea de răcire determinată de briză, dăm mai jos valorile climatologice orare ale temperaturii aerului, după datele calculate de C. P r e d e s c u (3) pe o perioadă de 11 ani și 10 luni — pentru luna iulie, cele calculate pentru luna iulie 1953, comparativ cu cele înregistrate în cursul observațiilor la 1,5 m și în ore identice din punct de vedere climatologic (20, 21,22 corespunzătoare cu citirile de la orele 20,30, 21,30 și 22,30 din timpul observațiilor, neglijînd cele 4 minute de diferență față de ora locală).

Conform temperaturii medii orare normale calculate pe 11 ani și 10 luni (1 ianuarie 1926—31 octombrie 1937), valoarea scăderii de temperatură în luna iulie, între orele 20 și 22, este de 2,2°; după datele calculate pentru luna iulie 1953 este de 2,4°. În raport cu aceste valori, scăderile de temperatură în același interval de ore din zilele de observații (18, 19, 23 iulie 1953) au fost de 5,2°, 4,2° și 2,6°, diferențele fiind 3,0°, 2,0° și 0,4°, respectiv 2,8°, 1,8° și 0,2°. De altă parte, raportînd scăderile de temperatură de la 1,5 m la cele de la 3 cm, se observă în toate cazurile o răcire mai accentuată în stratul de aer de la 1,5 m. Acest fenomen dovedește că răcirea din paturile de aer superioare este o consecință directă a advecției de aer rece din briză, în vreme ce în pătura de aer de la sol procesul de răcire este atenuat prin influența regimului termic al solului. Această constatare se referă numai la mersul coborîrii temperaturii, nu și la valorile temperaturilor înregistrate la cele două niveluri, deoarece după apusul soarelui se crează în mod normal o diferență de temperatură între straturile de aer de la sol și cele mai înalte, — consecință a proceselor radiative care au loc între sol și aer. Diferența medie constatată în cursul măsurătorilor a fost de 1,2° și a oscilat între 0° și 2,6°.

Urmărind valorile medii ale scăderii temperaturii calculate pentru diferite intervale de timp, se desprinde aceeași diferență între mersul procesului la sol (3 cm) și la 1,5 m. Valorile scăderii medii din oră în oră este de $1,8^{\circ}$ la 1,5 m și $1,6^{\circ}$ la sol, din jumătate în jumătate de oră $0,9^{\circ}$ și $0,7^{\circ}$, iar din sfert în sfert de oră $0,5^{\circ}$, respectiv $0,4^{\circ}$. În toate cazurile deci, procesul de răcire la 1,5 m este întrucîtva mai accentuat decît la sol, fiind dependent de briză.

Înfluența advecției de aer rece transportat de briză asupra procesului de răcire nocturnă a aerului din stratul de la 1,5 m, este și mai evidentă, dacă se analizează fenomenul în detalii și comparativ cu mersul vitezei vîntului în briză.

Urmărind curbele temperaturilor pe graficele anexate, constatăm că procesul coborîrii temperaturii prezintă un mers mult mai neregulat în stratul de la 1,5 m și mai uniform în stratul de la sol. Se remarcă de asemenea o strînsă corelație între variațiile de temperatură și mersul vitezei vîntului în briză. (Vezi coloanele cu valori din tabele și din graficele 1, 2, 3).

Coborîrea temperaturii la nivelul de 1,5 m se observă tot timpul cît acționează briza, prezentînd oscilații dependente de intensitatea vîntului. Intensificarea vîntului este însoțită de coborîrea temperaturii, iar slăbirea lui, de o stagnare și chiar de o ridicare de temperatură, aceasta mai ales în urma instalării unei perioade mai lungi sau mai scurte de calm. Variațiile de temperatură de la acest nivel prezintă uneori intensități remarcabile în intervale de timp scurte. Astfel, bunăoară, în cursul observațiilor din ziua de 19 iulie 1953, între orele 21,15 și 21,45, briza s-a intensificat de la 0 m/sec. pînă la 1 m/sec., iar advecția de aer rece a determinat scăderea temperaturii de la $21,5^{\circ}$ la $18,0^{\circ}$, deci cu $3,5^{\circ}$ în interval de $1/2$ oră. Este și mai interesant cazul din ziua de 23 iulie. Între orele 20,30 și 21,00, un vînt slab de sens contrar, din direcția nord-est, anihilînd briza și transportînd mase de aer mai cald pe vale în sus, a determinat bruscă urcare a temperaturii aerului, coborît în prealabil de către briză, de la $18,8^{\circ}$ pînă la $22,9^{\circ}$, deci cu $4,1^{\circ}$ în interval de o jumătate de oră. Timp de un sfert de oră, de la orele 20,45 și pînă la 21,00, advecția de aer cald, suficient de activă, a reușit să omogenizeze temperaturile în tot stratul de aer de la sol și pînă la 1,5 m. Măsurătorile au arătat aceleași temperaturi ridicate ($22,4^{\circ}$, $22,5^{\circ}$, $22,9^{\circ}$) la ambele niveluri. La orele 21,00 briza s-a reinstalat, la început cu o viteză de $0,90$ m/sec., atîngînd după 15 minute $1,14$ m/sec. Noua advecție de aer rece a cauzat coborîrea temperaturii de la $22,9^{\circ}$ la $18,0^{\circ}$, deci cu $4,9^{\circ}$ în interval de un sfert de oră. După această bruscă scădere de temperatură, deși briza a dominat fără întrerupere pînă la orele 23,00, cînd s-au întrerupt observațiile, atîngînd o viteză maximă de $2,65$ m/sec. la orele 22,15, totuși temperatura a continuat să scadă mai încet, abia cu 2° în curs de 1 oră și 45 minute. Tot în această zi coborîrea de temperatură înregistrată în intervalul dintre orele 21,00 și 23,00 a atins cea mai ridicată valoare $6,9^{\circ}$, oscilînd între $22,9^{\circ}$ și 16° .

Oscilațiile de temperatură din stratul de la 1,5 m și uneori și din cel de la sol (acestea din urmă mai adesea în perioada declanșării brizei), sînt

strîns legate de intensificările și slăbirile intensității vîntului; ele își au originea în schimbul turbulent dinamic determinat de briză.

Stagnarea și uneori creșterea de temperatură din perioadele de calm se explică prin slăbirea și stingerea schimbului turbulent. Aceasta creează condiții favorabile de stratificare a maselor de aer în ordinea temperaturii și densității lor, o coborîre a lor de la o oarecare înălțime, la care au fost determinate să se ridice în urma înaintării la sol a aerului mai rece și mai dens al brizei. Fenomenul are deci o cauză dinamică.

După cum am arătat, temperatura stratului de aer de la sol (3 cm) prezintă un mers mai uniform și fără oscilații prea mari. Acest fapt denotă nu numai influența termică a solului, dar și intensitatea mai redusă a schimbului turbulent. Cu toate acestea, după apusul soarelui și în prima oră a perioadei de instalare a brizei, oscilațiile sînt mai accentuate și în acest strat. Primele adieri ale brizei reușesc să disloce pătura de aer de la contactul cu solul și s-o înlocuiască cu alta mai rece și mai densă chiar decît cea de la 1,5 m. Dislocarea este probabil ajutată și de o microstratificație termică instalabilă creată după apusul soarelui în spațiul primilor cîțiva metri de la sol, ceea ce ușurează turbulența dinamică. Este clar că schimbul turbulent depinde în primul rînd de intensitatea vîntului, de aceea — odată cu slăbirea vitezei vîntului — mersul temperaturii din acest strat intră din nou sub influența solului. Astfel, încetarea turbulenței favorizează transmiterea prin conductibilitate a unei suficiente cantități de căldură pentru a restabili, parțial, situația termică a acestui strat înainte de deranjare. Mai tîrziu, însă, mai ales în urma repetatelor atacuri ale brizei, reechilibrarea termică nu mai este posibilă din cauza omogenizării maselor de aer prin turbulență și a răcirii tot mai accentuate a solului prin radiația nocturnă.

În orele înaintate din timpul nopții, după ce s-a realizat omogenizarea maselor de aer din punct de vedere termic, răcirea nocturnă își urmează mersul normal, pînă la răsăritul soarelui, fără ca scăderea de temperatură să prezinte anomalii remarcabile în raport cu fenomenul de circulație a brizei.

Umiditatea atmosferică. În cursul observațiilor efectuate, s-a putut constata că acest element meteorologic prezintă variațiile cele mai puțin semnificative, în raport cu variația celorlalte elemente, determinată de fenomenul de briză.

Umiditatea absolută, exprimată prin tensiunea vaporilor, a înregistrat valori destul de unitare. Valorile minime și maxime extreme au fost cuprinse între 11,6 (23 VII) și 15,9 mm Hg (19 VII) la 1,5 m, între 10,7 și 16,2 mm Hg la sol, valorile medii între 12,9 (23 VII) și 14,5 mm Hg (19 VII), iar la sol între 13,3 (23 VII) și 14,8 (19 VII) mm Hg.

Comparînd valorile determinate la 1,5 m și la sol, se constată că în marea majoritate a cazurilor tensiunea vaporilor a fost mai ridicată la sol, fără ca deosebirile să fie prea mari, de abia cîteva zecimi de mm. Această diferență mică este consecința mișcării turbulente a aerului, care reușește să răspîndească destul de omogen vaporii de apă. Umiditatea mai ridicată în apropiere de sol se explică prin prezența covorului vegetal,

care furnizează stratului de aer de la contact un plus de vapori prin procesul de transpirație.

O scădere mai pronunțată, dar de scurtă durată, a umidității absolute s-a observat în ziua de 23 VII, între orele 20,45 și 21,00, fiind cauzată de vîntul de direcție contrară brizei, care a determinat intensă ridicare a temperaturii amintite mai sus. Transportul de aer, cald și mai uscat, a produs o scădere a umidității absolute, în interval de 15—20 minute, cu 2,3 mm la 1,5 m și 3,4 mm la sol. Și în acest caz, scăderea mai pronunțată a umidității absolute în stratul de aer de la sol este o consecință a mișcării turbulente.

Se observă de asemenea o scădere treptată a umidității absolute atît la sol, cît și la 1,5 m, în raport cu înaintarea în noapte. Fenomenul s-a repetat la toate trei observațiile și se explică în primul rînd prin scăderea capacității de înmagazinare a vaporilor de apă de către aer în urma scăderii temperaturii. La aceasta mai contribuie însă și alte fenomene. Astfel este advecția de aer mai rece din briză cu o umiditate absolută mai redusă din cauza temperaturii și procesul de condensare a vaporilor sub formă de rouă, care reduce umiditatea din stratul de la sol. În toate cazurile scăderea mai pronunțată a valorii tensiunii vaporilor din ambele straturi a fost mai accentuată din momentul în care a început depunerea de rouă pe covorul vegetal.

Umiditatea relativă a prezentat variațiile obișnuite, paralel și în sens contrar cu cele ale temperaturii. Valorile au fost cuprinse între 55% și 95% în stratul de la 1,5 m și între 51% și 100% în stratul de la sol. În tabel sînt arătate datele referitoare la umiditatea relativă. Graficele pun de asemenea în evidență strînsa dependență dintre variațiile temperaturii și umiditatea relativă. Scăderile de temperatură sub acțiunea brizei — adeseori pînă și cele mai reduse ca amplitudine — sînt totdeauna urmate de o creștere a umidității relative. Paralelismul este însă deranjat uneori de mișcările turbulente repezi din momentul citirii instrumentelor.

În toate observațiile, umiditatea relativă a aerului creștea treptat în raport cu scăderea generală a temperaturii, prezentînd variațiile de scurtă durată amintite. Oscilațiile au fost în toate cazurile mai mari în stratul de la sol. Aceste variații fiind în strînsă dependență de temperatură, sînt și ele o consecință indirectă a intensității mișcărilor turbulente determinate de briză la cele două niveluri.

Perturbația observată în ziua de 23 VII, între orele 20,45 și 21,00, cauzată de transportul de aer cu temperatură mai ridicată de către vîntul de direcție contrară care a anihilat briza, a provocat o importantă variație a umidității relative într-un interval de timp scurt. La 1,5 m umiditatea relativă a scăzut de la 86% la 55%, iar la sol de la 92% la 51%.

Dacă la nivelul de 1,5 m starea de saturație nu s-a realizat, cel puțin în orele în care s-a efectuat observațiile, în schimb la sol punctul de rouă a fost atins în mai multe rînduri. Aceasta este o consecință nu numai a intensității procesului de răcire a aerului din cele două straturi, ci și a intensității amestecului prin mișcarea turbulentă. În stratul superior, turbulența determinată de briză atinge o intensitate mai mare, de aceea și răcirea prin radiație — deci și starea de saturație — este mult întîrziată.

Ca o consecință de ordin general a acțiunii mișcării turbulente, semnalăm și faptul că, în timpul nopților cu briză, formarea păclei și a ceței de radiație este foarte mult întârziată. Ea se formează de obicei târziu, abia cu o oră-două înainte de răsăritul soarelui, când mișcarea turbulentă a aerului încetează odată cu slăbirea și încetarea brizei.

Variațiile umidității relative și apropierea sau depărtarea de punctul de rouă, în raport cu intensificarea și slăbirea amestecului turbulent determinat de briză, sînt puse și mai bine în evidență dacă urmărim mersul deficitului de saturație la cele două niveluri, comparînd diferențele lor cu viteza vîntului. Valorile sînt redată în tabelul II.

Examinarea valorilor pune în evidență o scădere treptată și generală a deficitului de saturație în ambele straturi pe măsura înaintării în noapte, fenomen determinat de scăderea de temperatură.

Valorile mai ridicate ale deficitului de saturație se constată la nivelul de 1,5 m, cele mai coborîte la sol. Aceasta este o consecință a amestecului turbulent și a stratificației termice sub influența radiației nocturne a solului.

Se constată de asemenea că diferențele deficitului de saturație (ΔD) între cele două niveluri, devin mai mici pe măsura intensificării brizei. În cazul vitezelor mici, sub un metru pe secundă, și a calmului, mișcarea turbulentă slăbește sau chiar încetează și astfel diferențele cresc. Valorile reflectă acest proces cu o oarecare întârziere în comparație cu variațiile vitezei vîntului, deoarece nici mișcarea turbulentă nu se transmite în tot stratul deodată.

În cazul observațiilor din ziua de 23 VII, efectul perturbant al vîntului de sens contrar brizei a cauzat o mărire a deficitului de saturație la ambele niveluri, valorile depășind cu mult pe cele obișnuite. Întîlnirea dintre briză și acest vînt a provocat o turbulență atît de intensă, încît valoarea deficitului de saturație de la sol a depășit pe cea de la 1,5 m.

Concluzii. Analiza efectelor brizei de munte asupra variației elementelor meteorologice, așa cum s-a arătat mai sus, ne conduce la următoarele concluzii generale :

1. Briza de munte, în condiții de optimă dezvoltare, se manifestă sub forma unui vînt de slabă intensitate, a cărui viteză depășește arareori 2 m/sec. în teren deschis și 4—5 m/sec. în cazul unei canalizări forțate (șiruri de case, străzi). Are o structură turbulentă, pulsantă, cu intensificări și slăbiri temporare.

2. Advecția de aer rece, determinată de briză, provoacă scăderi de temperatură care pot atinge valori importante și în intervale scurte de timp. În general, scăderea de temperatură sub efectul brizei depășește valoarea scăderii normale, climatologice, din primele ore ale nopții. Oscilațiile de temperatură sînt mai accentuate în stratul de aer de la 1,5 m — sub influența schimbului turbulent — și mai slabe la sol, unde mersul temperaturii se află sub influența directă a radiației nocturne a solului.

3. Umiditatea absolută a prezentat variații neînsemnate. Variațiile umidității relative au avut un mers paralel cu cel al temperaturii, atît la sol, cît și la 1,5 m. Stările de saturație sînt mult mai frecvente la sol, unde

la coborîrea temperaturii, determinată de briză, se mai adaugă și răcierea prin radiație. Punctul de rouă a fost de asemenea atins numai la sol.

4. Scăderea de temperatură și turbulența determinată de briză crează condiții optime pentru condensarea rouei, care se depune din abundență pe vegetația ierboasă, încă din prima oră a instalării brizei, cu mult înainte de atingerea punctului de rouă în aerul liber.

5. Fenomenul brizei de munte, prin efectele sale asupra mersului elementelor meteorologice din straturile de aer din apropierea solului, prezintă un interes de ordin bioclimatic.

Advecția și turbulența dinamică determinată de briză nu permite persistența stratificațiilor termice stabile, caracteristice regiunilor anticlonale, și intensificarea lor prin inversiunile nocturne de radiație, care favorizează stagnarea și acumularea progresivă a impurităților în straturile inferioare de aer (praf, fum, gaze). Acest efect este de mare importanță din punct de vedere urbanistic, briza de noapte diluează și înlocuiește masele de aer poluat, acumulate în spațiul orașului, prin altele mai răcoroase dar mai curate, transportate din regiunea de munte.

Scăderea accentuată și îndeosebi oscilațiile bruște de temperatură, uneori în intervale scurte de timp, la care se mai adaugă și variațiile umidității relative, determină efecte fiziologice care pot provoca turburări în cazul afecțiunilor oto-rino-laringologice, cardio-vasculare, astm, T.B.C., boli nervoase etc. Se impune o cercetare clinică a acțiunilor meteorotrope ale brizei de munte la Cluj și aplicarea rezultatelor și în probleme de ordin urbanistic.

Catedra de geografie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. A. S. Monin; *Modeli vetra sklonov*, 1948.
2. A. H. Hrglian; *Fizika atmosferei*. Moscova, 1953.
3. Cr. Predescu; *Temperatura la Cluj*. 1939.

TABELUL I

Mersul elementelor meteorologice în timpul brizei de munte la Cluj

Zilele de observ.	Orele de observ.	Viteza vântului m/sec.	Temperatura C°		Umid. abs. e mm Hg.		Umid. rel R%	
			la 1,5 m	la sol	la 1,5 m	la sol	la 1,5 m	la sol
18 VII 53	20,30	0,56	22,2	20,2	13,4	14,4	67	81
	20,45	0,34	21,0	18,0	14,0	14,4	75	85
	21,00	1,09	20,5	19,0	14,1	14,7	78	89
	21,15	0,28	20,0	18,3	13,5	14,6	77	93
	21,30	1,19	19,2	17,9	13,7	14,1	82	92
	21,45	1,07	18,6	16,9	12,6	13,2	79	91
	22,00	1,17	17,5	16,5	13,4	13,4	90	95
	22,15	0,22	17,0	16,2	13,1	13,1	90	95
	22,30	0,11	17,0	15,8	12,6	12,7	87	94
	22,45	0,11	15,8	15,3	12,7	12,6	94	97
	23,00	0,86	16,5	15,1	12,2	12,6	86	98
19 VII. 53	20,30	C	22,7	20,2	15,6	16,2	75	91
	20,45	1,01	21,1	20,1	20,2	16,2	85	91
	21,00	0,65	21,0	19,0	15,3	15,3	82	93
	21,15	C	21,5	18,9	15,1	15,3	79	94
	21,30	1,00	20,2	18,2	14,7	15,2	83	97
	21,45	C	18,0	17,9	14,7	14,7	95	95
	22,00	1,12	19,2	17,5	14,1	14,6	85	97
	22,15	1,21	18,9	17,4	13,9	14,3	85	96
	22,30	1,25	18,5	17,0	13,8	14,2	86	98
	22,45	0,59	18,8	16,8	13,8	13,9	86	97
	23,00	0,89	18,2	16,5	13,8	14,1	88	100
	23,20	1,55	17,9	17,0	13,9	13,8	91	95
23 VII. 53	20,15	C	19,8	18,5	14,0	14,6	81	92
	20,30	0,36	18,8	17,9	13,9	14,1	86	92
	20,45	C	22,4	22,5	12,5	11,1	62	54
	21,00	0,90	22,9	22,9	11,6	10,7	55	51
	21,15	1,14	18,0	17,0	13,2	13,5	85	93
	21,30	0,85	18,0	18,2	13,0	13,2	84	84
	21,45	1,13	17,5	16,5	12,9	13,5	86	96
	22,00	1,62	17,0	16,0	13,0	13,6	89	100
	22,15	2,65	16,7	16,1	13,0	13,6	91	99
	22,30	1,51	16,2	16,0	12,9	13,6	93	100
	23,00	0,90	16,0	15,5	12,5	13,2	93	100

TABELUL II

Deficitul de saturație în raport cu viteza vîntului

Data	Orele de observ.	Deficitul de sat. $D = E - e$		ΔD	Viteza vînt. m/sec.
		la 1,5 m	la sol		
18. VII. 1953	20,30	6,7	3,4	3,3	0,6
	20,45	4,7	1,1	3,6	0,3
	21,00	4,0	1,8	2,2	1,1
	21,15	4,0	1,2	2,8	0,3
	21,30	3,0	1,3	1,7	1,2
	21,45	3,5	1,2	2,3	1,1
	22,00	1,2	0,7	0,5	1,2
	22,15	1,4	0,7	0,7	0,2
	22,30	1,9	0,8	1,1	0,1
	22,45	0,8	0,4	0,4	0,1
	23,00	1,9	0,3	1,6	0,9
19. VII. 1953	20,30	5,1	1,6	3,5	C
	20,45	2,6	1,6	1,0	1,0
	21,00	3,4	1,2	2,2	0,6
	21,15	4,1	1,1	3,0	C
	21,30	3,1	0,7	2,4	1,0
	21,45	0,8	0,7	0,1	C
	22,00	2,6	0,4	2,2	1,1
	22,15	2,5	0,7	1,9	1,2
	22,30	2,2	0,3	1,9	1,2
	22,45	2,5	0,4	2,1	0,6
	23,00	1,8	0,0	0,9	0,9
	23,20	1,5	0,7	0,8	1,2
23. VII. 1953	20,15	3,3	1,4	1,9	C
	20,30	2,4	1,3	1,1	0,4
	20,45	7,8	9,3	1,5	C
	21,00	9,3	10,2	0,9	0,9
	21,15	2,3	1,0	1,3	1,1
	21,30	2,5	2,5	0,0	0,8
	21,45	2,1	0,6	1,5	1,1
	22,00	1,5	0,0	1,5	1,6
	22,15	1,3	0,1	1,2	2,6
	22,30	0,9	0,0	0,9	1,5
	23,00	0,9	0,0	0,9	0,9

ЗАМЕЧАНИЯ В СВЯЗИ С МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИМИ
ДЕЙСТВИЯМИ ГОРНОГО БРИЗА В КЛУЖЕ

(Резюме)

Автор рассматривает несколько микроклиматических действий горного бриза (ночного) в Клуже, на основе результатов наблюдений, сделанных в июле 1953 г., в период хорошего развития этого местного ветра. Измерения относятся к температуре, абсолютной и относительной влажности воздуха на высоте 1,5 м. и 3 см., запись которых производилась одновременно, через каждые 15 минут. Наблюдения продолжались 3 дня, с 8 до 11 часов вечера, период, который охватывает как момент начала бриза, так и начало его максимального ночного развития.

Из наблюдений вытекают следующие выводы:

1. Горный бриз в Клуже, даже и в условиях максимального развития, является ветром слабой интенсивности, скорость которого редко превышает на открытом месте 2 м/сек. В условиях насильной канализации на некоторых улицах Клужа с благоприятным направлением, скорость достигает и 4—5 м./сек. Ветер является турбулентным, бушующим.

2. Перемещение холодного воздуха бриза определяет значительные понижения температуры, иногда в крайне короткие промежутки времени (4°9 С за 15 минут, 23. VII, 1953). Вообще, понижение температуры, обусловленное бризом превосходит нормальные климатологические понижения того же периода дня. Термические колебания более сильные на высоте 1,5 м., благодаря турбулентному обмену, и слабее у почвы из-за ночной радиации земли.

3. Абсолютная влажность имеет незначительные изменения, в то время как относительная влажность имеет изменения, зависящие от хода температуры. Состояния насыщенности были более частыми у почвы, где охлаждение, вызванное бризом, более усиленное и благодаря радиации. Понижение температуры и динамическая умеренная турбулентность, определённая бризом, создает весьма благоприятные условия для образования росы уже в первый час действия бриза.

Радиационный туман появляется лишь за 1—2 часа до восхода солнца, когда прекращается бриз, и турбулентность вызванная ветром.

Горный бриз, через изменения, вызванные в ходе метеорологических элементов микроклиматического поля, должен заинтересовать нас и с санитарно-урбанистической точки зрения.

Сильное понижение температуры и, особенно, резкие колебания, сопровождаемые изменениями относительной влажности, могут определить физиологические действия, причиняющие расстройство в ото-рино-ларингологических, сердечных туберкулёзных, астматических и других заболеваниях. Адвекция и динамическая турбулентность, определяемые бризом, не допускают стойкости устойчивых термических напластований, развитых в условиях антициклонного режима, а также и их усиления через ночные термические инверсии. Обычно эти напластования благоприятст-

вуют застою и прогрессивному накоплению нечистот (пыль, дым, газы) в нижних слоях воздуха пространства города. Горный ночной бриз разрежает, заменяет и обновляет массы ночного воздуха другими, более прохладными, более чистыми, которые он перемещает из горной близлежащей местности.

OBSERVATIONS SUR LES EFFETS MICROCLIMATIQUES DE LA BRISE DE MONTAGNE À CLUJ

(Résumé)

L'auteur analyse quelques-uns des effets microclimatiques de la brise de montagne (de nuit) à Cluj, en s'appuyant sur les résultats des observations effectuées au mois de juillet 1953, dans une période très favorable au développement de ce vent local. Les mesures se rapportent à la température et à l'humidité absolue et relative de l'air à 1,5 m. et sur le sol (3 cm.). Les valeurs ont été enregistrées simultanément, à un intervalle de 15 minutes. Les observations se sont poursuivies pendant trois jours, entre 20 et 23 heures, période de la journée qui comprend le moment de déclenchement de la brise et le début de son développement maximum pendant la nuit. L'auteur aboutit aux conclusions suivantes :

1. La brise de montagne à Cluj, même dans des conditions optimales de développement, est un vent d'intensité faible, sa vitesse en terrain ouvert ne dépassant que rarement 2 m/sec. Dans des conditions de canalisation forcée (dans certaines rues de la ville dont l'orientation est favorable) sa vitesse peut atteindre 4—5 m/sec. Le vent a une structure turbulente.

2. Le transport d'air froid de la brise détermine des baisses remarquables de température dans des intervalles de temps très brefs (4,9°C en 15 minutes, 23 juillet 1953). En général, les baisses de température causées par la brise dépassent les valeurs des baisses climatologiques normales de cette période de la journée. Les oscillations thermiques sont plus accentuées à la hauteur de 1,5 m., en raison de l'échange turbulent, et sont plus faibles sur le sol à cause de la radiation nocturne de la terre.

3. L'humidité absolue a enregistré des variations insignifiantes, alors que l'humidité relative a présenté des variations dépendant de la température. Les états de saturation ont été plus fréquents sur le sol, où le refroidissement dû à la brise est accentué aussi par le refroidissement déterminé par la radiation. La diminution de la température et la turbulence dynamique modérée déterminée par la brise crée des conditions exceptionnelles pour la formation de la rosée dès la première heure qui succède à l'installation de la brise. La brume et le brouillard de radiation n'apparaissent que 1—2 heures avant le lever du soleil, quand la brise et la turbulence causée par le vent cessent.

4. La brise de montagne, par les changements qu'elle provoque dans la marche des éléments météorologiques de l'espace microclimatique, présente aussi un intérêt d'ordre sanitaire-urbain. Les diminutions accentuées et surtout les oscillations brusques de la température, accompagnées par les variations de l'humidité relative, peuvent déterminer des effets physiologiques qui causent des troubles dans les affections oto-rhino-laryngologiques, cardio-vasculaires, TBC, asthme, etc. L'advection et la turbulence dynamique déterminée par la brise ne permettent pas la persistance des stratifications thermiques stables, développées dans les conditions du régime anticyclonal, ni l'intensification de celles-ci par les inversions thermiques nocturnes. D'habitude ces stratifications favorisent la stagnation et l'accumulation progressive des impuretés (poussière, fumée, gaz) dans les couches inférieures d'air de la ville. La brise nocturne dilue et renouvelle les masses d'air impurifiées et les remplace par d'autres plus fraîches et plus pures, qu'elle transporte de la région montagneuse environnante.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

CONTRIBUȚIE LA RAIONAREA FIZICO-GEOGRAFICĂ A CÎMPIEI TISEI

DE

A. BOGDAN

Raionarea fizico-geografică a țării trebuie să constituie o sarcină esențială a geografiei românești, în etapa actuală a vieții noastre de stat, deoarece ea este unul dintre temeiurile științifice pe care se sprijină dezvoltarea planificată a economiei noastre naționale. Efectuarea ei va înlesni cunoașterea și înțelegerea mai profundă a legăturilor și acțiunilor dintre diferitele elemente ce alcătuiesc acel complex de condiții naturale, care formează una din laturile bazei materiale a dezvoltării economiei noastre socialiste.

Numai cunoscînd aceste elemente în ansamblul lor firesc, vom putea găsi cele mai potrivite căi pentru valorificarea cît mai rațională a celor utile sau pentru combaterea celor dăunătoare. O justă repartitie a producției pe cuprinsul țării nu poate fi concepută fără o prealabilă raionare fizico-geografică. Ea este tot atît de necesară și la rezolvarea problemei valorificării resurselor locale, în cadrul regiunilor administrativ-economice. De asemenea, este indispensabilă pentru întocmirea planurilor de mari lucrări hidrotehnice, de repartitie a culturilor agricole, de combatere a eroziunilor etc.

Prin urmare, fără o cunoaștere temeinică a ansamblului de condiții naturale a marilor și micilor unități fizico-geografice, de pe cuprinsul țării, este foarte grea și chiar problematică începerea unei acțiuni economice cu caracter mai larg, cunoscut fiind faptul că aceiași factori, în condiții de ambianță diferite, pot duce la rezultate diferite. Nesocotind acest principiu, ne pomenim în situația de a ajunge la rezultate cu totul altele decît ne-am fi așteptat.

Pentru a veni cu o modestă contribuție la rezolvarea acestei importante și grele probleme, care depășește posibilitățile unui singur cercetător, am încercat să schițez o raionare fizico-geografică a părții nordice a cîmpiei Tisei, între masivul vulcanic al Oașului și zona de confluență a Eriului cu Barcăul, pe baza studiilor existente și a cercetărilor personale de teren, efectuate în vara anilor 1954 și 1955.

Pornind de la convingerea că raionarea fizico-geografică nu constă într-o simplă delimitare a unor teritorii, asociate prin anumite caractere

fizico-geografice comune, ci o lucrare de sinteză, bazată pe cercetare amănunțită și temeinică a tuturor elementelor componente ale peisajului geografic ce îmbracă un anumit teritoriu, în raporturile lor de interdependență, trebuie să o spunem de la început că această primă încercare de micro-raionare fizico-geografică a două unități ale Tisei — regiunea someșeană și a Nirului (Nyírség) — nu are pretenția de a rezolva definitiv problema, ci mai degrabă a deschide calea pentru rezolvarea ei.

Efectuarea unei raionări fizico-geografice a cîmpiei Tisei este dificilă, pentru faptul că nu este suficient de bine studiată peste tot. În special zona de bordură, care este mai complicată din punct de vedere structural și geomorfologic, este numai sporadic cercetată.

O lucrare de sinteză geografică, asemănătoare cu aceea a „Cîmpiei romîne” de G. Vîlsan, asupra cîmpiei Tisei nu s-a făcut și nici nu s-au întreprins cercetări sistematice în acest sens, în afară de cîteva studii regionale izolate. În literatura noastră geografică este o singură publicație cu caracter monografic, apărută în 1938, „Cîmpia Tisei” a prof. St. Manciulea, care cuprinde în întregime această unitate fizico-geografică, sub toate aspectele ei: fizico-economico-geografice, iar în literatura maghiară a apărut, în 1944, o lucrare de sinteză geologică a lui Sümeghy I., cu titlul „Tiszántúl”, care este întocmită pe baza celor mai noi rezultate obținute de geologii maghiari asupra depresiunii panonice.

Sub denumirea de cîmpia Tisei se cuprinde acea parte a șesului panonic, care se situează între lunca largă a Tisei și zona de bordură a versantului apusean al Carpaților romînești. Deși formează o unitate geografică bine încheată, totuși este o deosebire destul de evidentă între partea răsăriteană și cea apuseană.

Partea răsăriteană a acestei cîmpii care se află îndeosebi pe teritoriul țării noastre, are un pronunțat caracter piemontan, pe cuprinsul ei îmbinîndu-se largi conuri de dejecție, îngropate în materialul aluvinar mai recent, cu glacisuri coluviale prelungi și cu cîmpii joase colmatate cu aluviuni de luncă, dintre care unele erau supuse în trecut unui intens proces de înmlăștinire, datorită apelor stagnante rămase de pe urma inundațiilor. Față de aceasta, cu totul alt aspect are partea apuseană, aflată mai mult pe teritoriul maghiar și jugoslav. Ea prezintă trăsăturile tipice ale unei scufundări lente și îndelungate. De aceea, suprafața ei are aspectul de cîmpie joasă, aproape netedă, puțin variată din punct de vedere litologic și micreliefal.

Varietatea de aspecte pe care o prezintă partea răsăriteană a cîmpiei Tisei se explică prin modul de formare și de evoluție a ei, care s-a petrecut în condițiile unei zone de bordură, în scufundare compartimentată, la contactul dintre două regiuni complet deosebite din punct de vedere geomorfologic și structural: cîmpia și zona muntoasă.

În zona periferică de est a marii depresiuni panonice, ca rezultat al mișcărilor de scufundare inegală, au luat naștere o serie de depresiuni mai mici, care au influențat, în mare măsură, atît caracterul litologic, cît și evoluția rețelei hidrografice. Unele dintre ele, care aveau condiții de drenare superficială insuficiente, după colmatarea lor cu material aluvionar fin, au favorizat formarea mlaștinilor de revărsare, existente pînă

spre sfîrșitul sec. al XIX-lea, cînd au fost desecate prin drenare artificială. Astfel, prin acțiunea combinată a celor două categorii de factori, interni și externi, au luat naștere pe cuprinsul părții răsăritene a cîmpiei Tisei foarte diferite unități litologice, cum ar fi cîmpiile aluvionare, de loess, argiloase, nisipoase, de mlaștină etc..

În general, pe cuprinsul părții răsăritene a cîmpiei Tisei putem deosebi, din punct de vedere geomorfologic, două categorii de unități: *cîmpii înalte* și *cîmpii joase*. Ele sînt rezultatul jocului pe verticală a blocurilor structurale din subasmentul ei, combinat cu acțiunea factorilor subaereni, mai ales a apelor curgătoare și a vîntului.

Individualizarea cîmpiilor înalte și joase s-a făcut pe mai multe căi, în funcție de factorul dominant în procesul de formare și de evoluție a diferitelor unități structurale. În unele cazuri rolul predominant l-au avut mișcările tectonice, de pe urma cărora au luat naștere mici depresiuni. Acestea, atrăgînd înspre ele scurgerile superficiale, în scurt timp au fost colmate și uneori înmlăștinite. Așa s-a petrecut, de exemplu, cu cîmpia Ecedea, în bazinul Crasnei, sau a Sărrétului, din bazinul inferior al Crișurilor și Barcăului. Alteori factorul cel mai influent a fost acțiunea de sedimentare a apelor curgătoare, sub formă de conuri de dejecții largi sau glacisuri prelungi, din a căror îmbinare au luat naștere o serie de cîmpii înalte de-a lungul zonei colinare de bordură, care ar putea fi numite cîmpii piemontane. Ele corespund cu ceea ce numește prof. Manciulea „cîmpii de sub munte”. O astfel de cîmpie tipică este cîmpia înaltă a Mureșului, care a luat naștere deasupra vechiului con de dejecție al acestuia.

De cele mai multe ori însă au acționat mai intens nu unul, ci mai mulți factori, fie concomitent, fie succesiv. De exemplu, cîmpia înaltă a Nirului a luat naștere prin nivelul mai puțin scufundat al blocului din subasmentul ei, față de acela al blocurilor înconjurătoare, la care s-au adăugat îngrădămirile de loess și nisipuri, datorită acțiunii eoliene.

Un alt caz ni-l prezintă cîmpia S meșului, sau aceea a Eriului, unde acțiunea de eroziune mai intensă a fost urmată de un proces de sedimentare mai accentuat. În felul acesta formațiunile pleistocene mai vechi au fost spălate și înlocuite cu formațiuni aluvionare mai noi. Așa se explică insulele mai ridicate de pleistocen, în masa formațiunilor aluvionare, care se întîlnesc între orașul Carei și valea Crasnei.

După felul cum se asociază diferitele unități geomorfologice, în funcție de factorul morfogenetic principal (apele curgătoare) care le-a trasat ultima lor fizionomie generală, partea răsăriteană a cîmpiei Tisei de pe teritoriul românesc ar putea fi împărțită în următoarele regiuni fizico-geografice mari: a) *regiunea someșeană*; b) *regiunea Nirului*; c) *regiunea crișeană*; d) *regiunea mureșeană* și e) *regiunea timișeană*.

În lucrarea de față vom încerca să facem numai micro-raionarea primelor două regiuni și anume: a regiunii someșene și a regiunii Nirului, al căror trecut geologic și a căror evoluție geomorfologică sînt strîns legate. Dar înainte de a trece la aceasta, este necesară o scurtă caracterizare geomorfologică și hidrografică a părții nord-estice a cîmpiei Tisei, pe cuprinsul căreia se află cele două regiuni, pentru ca să putem desprinde mai ușor strînsele raporturi morfogenetice dintre ele.

Partea nord-estică a cîmpiei Tisei, a cărei micro-raionare o facem, este cuprinsă între masivul vulcanic al Oaşului, zona colinară de bordură a platformei someşene şi graniţa cu U.R.S.S şi R. P. Ungară, pînă la zona de confluenţă a Eriului cu Barcăul. Delimitarea ei faţă de unităţile geomorfologice învecinate, în unele părţi este mai mult, iar în altele mai puţin precisă.

Între graniţă (Halmei) şi valea Someşului (Seini) limita este ceva mai evidentă, ea corespunzînd cu poalele masivului vulcanic al Oaşului. Zona marginală a acestui masiv se ridică brusc deasupra cîmpiei, dominînd-o cîteva sute de metri (270—280).

Din dreptul comunei Seini, pînă în dreptul comunei Tăşnad, trece-rea de la zona colinară de bordură a platformei someşene, la cea de cîmpie, se face treptat şi pe nesimţite; de aceea este mai greu să se facă o delimitare mai precisă. Aici limita ar putea fi socotită o linie ce ar trece pe lîngă comunele Valea Vinului, Ardud, Beltiug, Unimăt. Între Tăşnad şi Diosig colinele Eriului se delimitează destul de precis de zona de divagare a Eriului, pe care o domină cu cîteva zeci de metri.

Porţiunea din cîmpia Tisei, cuprinsă între cîmpia înaltă a Nirului şi masivul vulcanic al Oaşului, prezintă unele trăsături caracteristice, care o deosebesc de restul zonei de cîmpie. Aceste caracteristici au fost determinate de condiţiile genetice speciale, pe care le-a creat formaţia ei de bazin închis, ale cărui ape de suprafaţă aveau posibilităţi anevoiase şi nesigure de scurgere spre interiorul bazinului panonic, din cauza inter-punerii în calea lor a suprafeţei mai înalte a cîmpiei Nirului. Panta abia sensibilă şi condiţiile de semiscurgere au determinat, pe de o parte, caracterul divagant al apelor curgătoare, dîndu-le posibilitatea să aştearnă un strat considerabil de formaţiuni aluvionare, iar pe de alta, au creat condiţii favorabile pentru formarea de ape stagnante, cu tendinţe de înmlăştinire.

În prezent situaţia este complet schimbată, cea mai mare parte a rîurilor fiind îndiguită, iar terenurile fără scurgere normală fiind drenate artificial. În urma unei munci intense mlaştinile au fost secate şi redată agriculturii. Lucrările hidro-ameliorative continuă şi astăzi, în partea dreaptă a Someşului, unde sînt mai întîrziate decît în restul regiunii.

Relieful interfluviilor din această regiune se caracteriază, în general, prin forme netede sau foarte puţin ondulate, de natură mai mult aluvionară şi mai puţin de natură eoliană, în partea vestică, între Carei — Valea lui Mihai. Suprafaţa cîmpiei prezintă o uşoară înclinare spre nord-vest, fapt ce rezultă şi din direcţia de curgere a rîurilor.

Partea din dreapta Someşului este brăzdată de o mulţime de albies părăsite, care au apă numai primăvara, pînă prin iunie, şi seacă complet pe la mijlocul verii. În lungul acestor văi acoperite cu o vegetaţie de baltă şi păşuni, în urma stagnării apei, au luat naştere soluri de lăcovişte. Printre ele, din loc în loc, se află nişte depresiuni mici, de obicei lăcoviştite şi uneori chiar înmlăştinite.

La vest de Someş, pînă la marginea cîmpiei Nirului, se află cea mai tipică cîmpie antropogenă, cîmpia Ecedea, care s-a format prin secarea mlaştinii Eced, pe la sfîrşitul secolului trecut. În această regiuni cu forme

foarte șterse, cea mai caracteristică trăsătură o constituie rețeaua de canale.

Între Carei și Valea lui Mihai se întinde o cîmpie nisipoasă, cu dune, a căror înălțime relativă se ridică pînă la 10—15 m, majoritatea lor fiind fixate fie pe cale naturală, fie prin plantații de salcîmi sau viță de vie. Această regiune este o continuare a cîmpiei Nirului din R. P. Ungară.

În funcție de condițiile litologice, microreliefale și hidrologice, pe suprafața acestei regiuni s-au format diferite tipuri de sol. Pe locurile mai înalte și mai de mult luate în cultură s-au format soluri brune, foarte fertile, cu un puternic drenaj intern. Terenurile, odinioară ocupate de păduri și mai de curînd luate în cultură, au dat naștere solurilor podzolice. În formele de relief negative se pot întîlni podzoluri de hidrogeneză, soluri de lăcoviște și de mlaștină (turboase), iar în zonele de luncă predomină solurile aluvionare. Solurile de lăcoviște, în urma lucrărilor de drenare efectuate, evoluează spre solurile cernoziomice.

Rețeaua hidrografică, care constituie principalul factor morfogenetic al acestei regiuni, a suferit, în trecutul geologic recent, continue schimbări. Atît în pleistocen, cît și în holocen, din cauza pantelor mici, rîurile din sectorul nord-estic al cîmpiei Tisei aveau un pronunțat caracter divagant, caracter pe care l-ar avea și astăzi, dacă n-ar fi fost îndiguite. Unele documente istorice menționează că, înainte de îndiguire, Someșul își trimitea, la viiturile mari, o parte din apele sale pe actualele albiei părăsire, spre Tisa, iar Crasna alimenta cîteodată cu apă și valea Eriului.

Regimul hidrologic al acestor ape, acum 100—150 de ani, era diferit mult de cel de azi. În perioadele cu o alimentare mai bogată (ploi, topirea zăpezilor), ele provocau inundații, uneori cu adevărat catastrofale. Pagubele obștești și particulare produse de inundații, precum și numărul mare al sinistrelor, a pus tot mai acut problema combaterii lor. Soluția a fost găsită, în primul rînd, în efectuarea unor lucrări de regularizare a rîurilor mai importante (Someș, Crasna, Tur), prin curățirea albiei, prin tăierea unor meandre și prin îndiguirea malurilor lor, iar în al doilea rînd prin construirea unor sisteme de canale care să asigure scurgerea apelor stagnante mai vechi (mlaștina Eced), precum și a celor provenite din precipitații, de pe locurile lipsite de o scurgere normală.

Din cele de mai sus rezultă că, pînă în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, rețeaua hidrografică a evoluat în mod natural. De atunci încolo ea a fost supusă unei serii întregi de intervenții hidrotehnice, care i-au modificat complet atît structura, cît și caracterul curgerii. Înainte de regularizare, rețeaua hidrografică era complet dezorganizată, alcătuită din cursuri foarte întortochiate și neprecise, care în perioadele de creștere inundau suprafețe mari de teren, producînd pagube considerabile. O parte din apele de inundație rămîneau pe locurile mai joase ale interfluviilor, sub formă de apă stagnantă, alcătuiind mlaștini și bălți. Aceste ape, alimentate an de an prin revărsările rîurilor și prin apele de șiroire, au supus terenurile, permanent sau temporar acoperite, unui intens proces de înmlăștinare, respectiv lăcoviștire.

După regularizare, principalele cursuri de apă, pe porțiunea lor de șes, au fost îngrădite total sau parțial între diguri de pămînt. Prin aceasta

și-au pierdut caracterul divagant și totodată li s-a limitat zona inundabilă. Apa mlaștinilor și a bălților a fost drenată prin canale de scurgere, încît s-a ajuns la completa lor secare.

În cîmpia someșeană s-au făcut cele mai largi și sistematice lucrări hidrotehnice de la noi din țară, încît putem spune că rețeaua hidrografică actuală are un caracter antropogen.

Ca o concluzie, putem afirma că suprafața părții nord-estice a cîmpiei Tisei este destul de variată din punct de vedere litologic, geomorfologic și hidrografic, pentru a se putea distinge pe cuprinsul ei anumite unități naturale, cu aspecte fizico-geografice diferite, care să servească de bază la o micro-raionare fizico-geografică.

*

Micro-raionarea acestei regiuni de cîmpie am făcut-o pe baza unui criteriu complex, luînd în considerare mai multe elemente ale peisajului geografic, care dau trăsătura caracteristică fizico-geografică a diferitelor unități. La asocierea anumitor suprafețe de teren în unități fizico-geografice mai mici, am avut în vedere în primul rînd caracterele litologice, care pot fi: aluvionare de inundație, sau de piemont (conuri de dejecție largi și glacisuri coluviale prelungi), leosiere, nisipoase, de mlaștină etc. Apoi am apreciat prezența și caracterele formelor micro-reliefale dominante, sau lipsa lor (mici depresiuni ciroviforme, movile, spinări prelungi, văi și meandre părăsite, dune de nisip etc.), natura solurilor, în raport cu roca mamă (aluvionare, argiloase, nisipoase, turboase etc.), condițiile de drenare naturală a apelor de suprafață (drenaj ușor, drenaj greu, semidrenaj, sau lipsă de drenaj local) și situația pînzelor freatice (adîncimea nivelului hidrostatic și variațiile lui).

Ținînd socoteală de aceste caractere principale, pe cuprinsul regiunii someșene se pot deosebi următoarele unități fizico-geografice: *cîmpia Someșului*, *cîmpia Ecedea*, *cîmpia Crasnei*, *cîmpia Eriului*, iar pe cuprinsul regiunii Nirului: *cîmpia Careiului* și *cîmpia Văii lui Mihai*.

1. *Cîmpia Someșului*. Înțelegem sub această denumire regiunea de cîmpie care se întinde de o parte și de cealaltă a Someșului, cuprinsă între poalele munților Oaș, zona de piemont a munților Făget și bordura răsăriteană a fostului bazin al mlaștinii Eced, în continuare cu aceea a cîmpiei Crasnei. Limita ei apuseană poate fi marcată printr-o linie ce ar porni din dreptul comunei Ardud și ar trece pe lîngă comunele Terebești, Sătmărel, Doba și Bogiș.

Formată din material aluvionar, în cea mai mare parte adus de apele Someșului, această cîmpie prezintă un relief foarte monoton, caracteristic regiunilor de acumulare. Văile sînt puțin adînci și au o pantă foarte slabă, din care cauză produc inundații periodice. În urma lucrărilor de îndiguire, zona lor inundabilă a fost limitată la fișia de teren dintre albie și marginea interioară a digului. Astfel, în prezent se produc inundații numai pe porțiunile neîndiguite. Rîurile care drenează apele acestei cîmpii sînt: Someșul și Turul. Someșul este îndiguit pe ambele maluri, din dreptul comunei Berindan, pînă la vărsare, iar Turul este în curs de îndiguire.

Relieful interfluviilor prezintă microforme foarte șterse, atît pozitive, cît și negative. Formele pozitive sînt reprezentate prin vechile interfluvii, încadrate de albiile cursurilor părăsite. Ele au înfățișarea de spinări prelungi, numite de localnici „haturi” (de la ungureșcul *hát* = spinare). Formele negative le reprezintă meandrele și albiile părăsite, pe numirea locală „pîraie”, apoi micile depresiuni rezultate din aluvionarea inegală și accentuate ulterior prin procesul de drenare internă a apelor stagnante. Acestea din urmă, datorită faptului că adăpostesc temporar apă stagnantă, poartă numirea de „lapuri” (de la ungureșcul *láp* = baltă sau mlaștină).

Partea din dreapta Someșului este brăzdată de o rețea întreagă de albiu părăsite, atît ale acestui rîu, cît și ale celor ce coboară din munții Oașului. În general este o regiune de semiscurgere, deoarece primăvara, fiind abundență de apă, prezintă a scurgere normală, pe cînd vara adăpostesc ape stagnante, care pînă la mijlocul verii se consumă treptat prin evaporare și infiltrație. Prezența temporară a acelor ape duce la bălțirea și mlaștinirea lor.

Inundațiile de primăvară ocupă suprafețe considerabile, producînd pagube însemnate populației locale. Datorită lor suprafața terenurilor arabile a fost foarte mult redusă, predominînd terenurile acoperite de pășuni, finațe și păduri de stejar. În urma lucrărilor de drenare, efectuate în ultimii 40 de ani, situația s-a îmbunătățit foarte mult. Aceste lucrări se continuă și astăzi, avînd ca obiectiv principal îndiguirea în întregime a rîului Tur și săparea unui canal de drenare, pe direcția comunelor Lîvada — Berindan, cu vărsarea lui în Someș, amonte de porțiunea îndiguită a acestuia. De asemenea, mai sînt necesare o mulțime de canale secundare, menite să colecteze apele stagnante și să le conducă în canalul principal.

Predomină solurile aluvionare. Pe locuri înalte s-au format soluri brune foarte fertile și podzolori, iar pe cele mai joase, soluri de lăcoviște și podzolori de hidrogeneză, mai mult sau mai puțin înțelenite. În urma lucrărilor de drenare evoluția solurilor se desfășoară în alte condiții decît cele din trecut.

Pînzele freatice au nivelul hidrostatic aproape de suprafață (3—4 m adîncime), nivelul foarte fluctuabil, în funcție de condițiile pluviometrice. Nivelul lor ridicat a permis dezvoltarea pădurilor, care în trecut acopereau cea mai mare parte a cîmpiei, mai ales în dreapta Someșului. Majoritatea lor este astăzi defrișată și înlocuită cu terenuri de cultură.

2. *Cîmpia Ecedea*. Această cîmpie a luat naștere pe cuprinsul fostului bazin al mlaștinii Eced (Ecsedi láp), care pînă la sfîrșitul sec. al XIX-lea alcătuia cel mai întins și mai sălbatic teren înmlăștinat din întreg șesul Tisei. Datorită caracterului ei depresionar, cîmpia Ecedea este încadrată, de jur împrejur, de unități mai înalte, care o domină cu 10—20 m; la vest, cîmpia nisipoasă a Nirului; la sud, cîmpia înaltă, cu formațiuni pleistocene, a Careiului; la est, cîmpia someșeană, care coboară treptat spre centrul depresiunii, iar la nord, grindul de la Cociord (Kocsord). Limita ei este ușor de stabilit, mai ales după natura turboasă a formațiunilor geologice de suprafață. Ea poate fi marcată printr-o linie ce trece pe lîngă lizierele comunelor Lucăceni, Berveni, Cămin, Căpleni, Domănești, Mo-

tinul Mic, Moftinul Mare, Ghilvaci, Doba, Boghiș, (R.P.R.), — Csenger-Ujfalu, Tyukod, Ökorító, Györtelek, Kocsord, Nyir-Csáholly, N. Ecsed, Mérk (R.P.U.). Granița romîno-maghiară împarte această cîmpie în două, mai bine de o treime aflîndu-se pe teritoriul țării noastre.

Așa cum se prezintă astăzi, suprafața cîmpiei Ecedea se caracterizează prin formațiuni geologice de natură mlăștinoasă-turboasă, din holocenul vechi și nou, sprijinite pe un substrat compact de argile albastre și galbene. Dat fiind faptul că această pătură impermeabilă de argilă se află la o mică adîncime (2—3 m), nivelul hidrostatic al pînzei freatice se menține foarte aproape de suprafață. Prezența turbei în straturi de grosimi variabile (30—150 cm), este semnalată peste tot, mai ales în partea centrală și de sud a fostului bazin al mlaștinii.

Din punct de vedere morfologic, suprafața acestei cîmpii nu este tocmai netedă. Ea prezintă o serie de forme micro-reliefale, atît pozitive, cît și negative. În primul rînd ea este brăzdată de o mulțime de cursuri părăsite, iar din loc în loc găsim mici depresiuni, datorite aluvionării inegale sau spălării de către apele de șiroire. Asemenea depresiuni s-au mai format și prin fenomenul de tasare, provocat de incendierile turbei. O trăsătură caracteristică o prezintă rețeaua canalelor de drenare și a șanțurilor de scurgere, parte permanent ocupate cu apă, parte numai temporar.

Ca forme pozitive, pot fi semnalate niște ridicături, unele cu aspect de grinduri, iar altele de movile, care reprezintă cele mai bune terenuri de cultură.

3. *Cîmpia Crasnei*. Regiunea joasă (altitudine de 120—130 m), cuprinsă între cîmpiile: someșeană, Ecedea, Careilor, Eriului și zona colinară de bordură Tășnad — Arđud, fiind străbătută și aluvionată de riul Crasna, poate fi numită „cîmpia Crasnei”. Ea prezintă o ușoară înclinare generală spre nord și este brăzdată de numeroasele meandre și albiei părăsite, ale Crasnei și ale afluenților ei. Spre aval de comuna Moftinul Mare, Crasna este canalizată și îndiguită. Spre amonte, nefiind îndiguită, produce inundații pe o suprafață de 6000—7000 ha. Pentru combaterea inundațiilor, ar fi două soluții: îndiguirea spre amonte, pînă la comuna Supur, sau conducerea unei părți din apele Crasnei, printr-un canal, în valea Eriului. Solurile sînt în mare parte de natură argiloasă, din care cauză au o structură mai compactă și se lucrează greu.

4. *Cîmpia de divagare a Eriului*. Între cîmpia Nirului și colinele Eriului se întinde o zonă largă de divagare (5—15 km), pe care, în perioadele de mari viituri, o însemnată parte din apele Crasnei o folosește pentru a se scurge spre riul Barcău. După părerea geologilor maghiari, ea reprezintă urmele unui vechi curs de apă mult mai mare, a cărui vale a moștenit-o neînsemnatul pîrau al Eriului. Geologul Sümeghy I. afirmă în lucrarea sa „Tiszántúl” că, de la mijlocul pleistocenului pînă la începutul holocenului vechi, constituia singura albie de scurgere a tuturor rîurilor din sectorul nord-estic al cîmpiei pîrînice, inclusiv Tisa, Someșul și Crasna.

După părăsirea ei, această vale a fost colmatată cu material aluvionar adus de apele de inundare ale Crasnei, precum și de pîraiele ce coboră de pe colinele Eriului și de pe versantul sudic al cîmpiei Nirului, și

cu timpul a fost transformată într-o zonă de cîmpie netedă. Ulterior ea a fost brăzdată de către pîrăul Eriului și întreșută de o rețea de albiu puțin adînci, pe care în perioadele de mari viituri se scurg leneș apele acestuia. În anii mai ploioși, apele Eriului, temporar, umplu toate aceste brațe, ba produc chiar inundații, care cuprind toată zona joasă a acestei cîmpii, rămînînd la suprafață, sub formă de insule, numai locurile ceva mai înalte. Aceste inundații iau proporții mai mari cînd apele Eriului sînt sporite cu acele ale Crasnei. În acest timp valea Eriului este năpădită de o bogată vegetație de baltă, alcătuită din trestişuri, păpurişuri, rogozuri etc.

În perioada secetoasă de vară apele Eriului seacă aproape complet, rămînînd doar ici-colo cîte un ochi de baltă sau de mocirlă. Vegetația de baltă se usucă, fiind recoltată pentru anumite scopuri gospodărești. După retragerea apelor, locurile mai înalte sînt luate în cultură, iar cele joase servesc ca pășuni sau fînaș.

Pentru o mai bună punere în valoare a acestei cîmpii, ar fi necesară construirea unui canal, lung de vreo 60 km, care să lege valea Crasnei cu aceea a Barcăului. Prin aceasta, pe de o parte s-ar sustrage inundațiilor importante suprafețe de terenuri arabile, iar pe de alta, s-ar face posibilă dezvoltarea culturilor irigate.

5. *Cîmpia Careiului*. Suprafața de teren care se întinde la vest și sud-vest de orașul Carei se prezintă ca o prispă mai înaltă (140—150 m), dominînd cu 30—40 m cîmpiile mai joase (120 m) din est și sud. Este formată din argile pleistocene, la baza cărora se află nisipuri și pietrișuri de aceeași vîrstă. Fiind foarte bine drenată spre cîmpiile joase Ecedea, Crasnei și Eriului, nu are terenuri lipsite de scurgere. Aici predomină solurile arabile nisipo-argiloase, foarte bogate în humus, foarte prielnice pentru culturile de cereale și unele plante industriale. Ele fac parte din categoria solurilor brune de pădure, dat fiind că în trecut pădurile de stejar ocupau aici suprafețe mult mai mari decît astăzi.

6. *Cîmpia Văii lui Mihai*. Teritoriul cuprins sub această denumire reprezintă extremitatea sudică a cîmpiei Nirului; partea cea mai mare a acesteia se află în R. P. Ungaria. Porțiunea aflată pe cuprinsul țării noastre se întinde de la graniță, pînă la o linie ce ar uni localitățile Valea lui Mihai — Curtuiușeni — Sanislău — Ciumești — Foeni — Urziceni. Este o regiune nisipoasă, care se menține la altitudinea de 150—160 m, cu dune în cea mai mare parte fixate pe cale naturală, prin vegetație sau prin plantații de salcîmi și viță de vie. Solurile ei nisipoase sînt prielnice mai mult culturilor de cartofi și viță de vie.

BIBLIOGRAFIE

1. D. L. Armand; *Principiile raionării fizico-geografice. Analele Romîno-Sovietice, Seria Geologie-Geografie*, nr. 10. 1952.
2. I. Popescu-Voitești; *Evoluția geologico-paleografică a Pământului Romînesc, Rev. Muzeului Geologic-Mineralogic al Univ. din Cluj*. Vol. V. nr. 2, 1935.
3. Sümeghy I.; *A Tiszántul (Șesul Tisei). Magyar tájak földtani leírása*. Budapest, 1944.
4. Morariu T.; *Granița de vest a Romîniei din punct de vedere fizic și biogeografic. Lucr. Inst. de Geografie al Universității din Cluj*, vol. VIII, 1947.
5. Mihăilescu V.; *Frontul Carpatic Apusean, Bul. Soc. de Geografie, București, Tom. LXI.*, 1943.
6. Manciualea St.; *Cîmpia Tisei, Bul. Soc. de Geografie, Tom. XVIII, Buc. 1923.*
7. Manciualea St.; *Contribuții la studiul Șesului Tisei. Buc. Soc. de Geografie, Tom. XLII, București, 1933.*
8. Bogdan V.; *Balta Eced. Extras din Monografia plasei Carei*, 1937.
9. Kádár L.; *löss keletkezése és pusztulása (Formarea și distrugerea loesului). Közlemények a Debreceni Kossuth L. Tudományegyetem Földrajzi Intézetéből. Debrecen, 1954.*
10. Borsy Zoltán; *Geomorfologiai vizsgálatok a Bereg-Szatmári síkságon (Cercetări geomorfologice pe cîmpia Bereg-Satu Mare). Földrajzi Értesítő (Buletinul de Geografie) Anul 1954. Fascicola 2.*
11. Fodor F.; *A Szamosdát ösvizrajza (Paleohidrografia cîmpiei Someșului). „Földrajzi Közlemények” nr. 3—4, 1935.*
12. Szontágh T.; *Geologiai tanulmányok N.—Károly, Ér-Endréd, Margita és Sălárd környékén (Studii geologice în regiunea Carei, Andrid, Marghita și Sălárd). In rev. „Földtani Intézet Évi Jelentése. (Anuarul Instit. Geologic) 1888-ról, Budapest, 1889.*
13. Szontágh T.; *Nagy-Károly és Ákos vidéke. (Regiunea Carei și Acîș). Magyarázatok a M. K. országainak részletes földtani térképéhez. (Explicații la harta geologică a Ungariei) Budapest, 1892.*
14. Cüll V., Liffa A. și Timko I.; *Az ecedi láp agrogeologiai viszonyai. (Condițiile agrogeologice ale mlaștinii Eced). In rev. Földtani Intézet Evkönyve (Anuarul Instit. Geologic) vol. XIV, 1902—1905.*

ВКЛАД В ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ
РАВНИНЫ ТИССЫ

(Резюме)

Восточная часть равнины Тиссы, находящаяся на территории нашей страны, имеет резко выраженный пьемонтанский характер с довольно разнообразными видами. Это разнообразие видов, необыкновенным для степной полосы, является результатом условий формирования, обусловленных ее географическим положением — в соприкосновении двух геологических и географических различных единиц.

Результатом вертикальной игры структурных глыб из субасмента, комбинированной с действием субаэральных факторов, на протяжении равнины Тиссы индивидуализировались несколько категорий геоморфологических единиц с микрорельефными видами и с различными литологическими структурами, из ассоциации которых могут быть выделены следующие физико-географические единицы: 1) область Сомеша; 2) область Нира; 3) область Криша; 4) область Муреша; 5) область Тимиша.

Имея в виду литологические, микрорельефные, почвенные, гидрографические, гидрогеологические особенности на протяжении области Сомеша можно отличить еще несколько физико-географических малых единиц, а именно: равнина Сомеша, равнина Красны, равнина Ечедеи и равнина Ериуа; а на протяжении равнины Нира, находящейся на территории нашей страны; равнина Карея, равнина Валя луй Михай.

Это труд не претендует на разрешение вопроса физико-географического районирования северной части равнины Тиссы.

Его цель открыть путь для разрешения этого вопроса вкладом новых данных, собранных летом 1945—55 годов, так как известно, что вопрос физико-географического районирования страны является главной задачей румынской географии. на настоящем этапе развития нашего народного хозяйства.

В объединении различных площадей в более малые физико-географические единицы мы имели в виду литологические особенности (наосные, лесные, песчаные, глинистые, болотистые равнины) наличие и особенности преобладающих форм или их отсутствие (малые котловины, холмы, дюны, покинутые меандры), природу почвы в зависимости от материнских пород, условия естественного дренажа (легкий или тяжелый дренаж, полудренаж или неполный, отсутствие дренажа), изменения произведенные человеком над гидрографической сетью (канализация, плотины) гидрогеологические условия (глубина гидростатического уровня горизонта грунтовых вод, его изменения, и т. д.).

CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DES UNITÉS PHYSICO-GÉOGRAPHIQUES DE LA PLAINE DE LA TISA

(Résumé)

La partie Est de la Plaine de la Tisa, située sur le territoire de notre pays, a un caractère piemontain prononcé, présentant des aspects assez variés. Cette variété, inaccoutumée dans une région de plaine, est due aux conditions de formation, déterminées par la situation géographique, au contact entre deux unités géologiques et géographiques complètement différentes.

Résultant du jeu dans le sens vertical des blocs structuraux du sous-bassement, combiné au mode d'action des facteurs sousaériens, dans la Plaine de la Tisa se sont individualisées plusieurs catégories d'unités géomorphologiques, différentes en tant qu'aspect de micro-relief et de structure lithologique, de l'association desquelles se dégagent les grandes unités physico-géographiques suivantes : 1) la région du Someș ; 2) la région du Nir ; 3) la région de la Crișana ; 4) la région du Mureș et 5) la région du Timiș.

Tenant compte des caractères lithologiques, hydrographiques, hydro-géologiques, de micro-relief et de sol, on peut distinguer dans la région du Someș plusieurs unités physico-géographiques plus petites, à savoir : la plaine du Someș, la plaine de la Crasna, la plaine Ecedea et la plaine de divagation de l'Eriu, et dans la région du Nir, située sur le territoire de notre pays : la plaine du Carei et la plaine de Valea lui Mihai.

Dans le présent travail nous ne visons pas à résoudre le problème des unités physico-géographiques de la partie Nord de la Plaine de la Tisa. Notre but a été de contribuer, par l'apport de données nouvelles (recueillies au cours des étés 1954 et 1955), à sa solution, étant donné que le problème de la délimitation des unités physico-géographiques de notre pays est une des tâches essentielles qui est assignée à la géographie roumaine dans l'étape actuelle de développement de notre économie nationale.

A l'association des différentes surfaces de terrain en unités physico-géographiques plus petites, nous avons tenu compte des caractères lithologiques (plaines alluvionnaires, loessières, sablonneuses, argileuses, marécageuses, etc.), de la présence et des caractères des formes de micro-relief dominantes ou de leur absence (petites dépressions ciroviformes, monticules, dunes, vallées, méandres abandonnés, etc.), de la nature des sols en fonction des roches mères, des conditions de drainage naturel (drainage facile ou difficile, semidrainage ou drainage incomplet, absence de drainage), des modifications apportées au réseau hydrographique par l'homme (canalisations, endiguements), des conditions hydrogéologiques (profondeur du niveau hydrostatique des nappes phréatiques, ses variations, etc.).

CONTRIBUȚII LA RAIONAREA GEOMORFOLOGICĂ A PLATFORMEI SOMEȘENE (latura internă)

DE

AL. SAVU

Fiind una dintre cele mai complexe unități de relief a țării, Platforma Someșeană ridică, datorită tocmai complexității sale, o serie de probleme :

1. categoria de relief în care trebuie încadrată regiunea : platformă, podiș, dealuri precarpatice interne ;

2. măsura în care spațiul atribuit astăzi Platformei Someșene constituie sau nu o unitate de relief încheagată ;

3. stabilirea cu precizie a limitelor și a raportului față de unitățile învecinate și

4. rezolvarea problemei evoluției reliefului și a traseului actual al văii Someșului.

Pe baza studiilor geomorfologice existente, unele de sinteză (V. Mihailescu, 3, 4, 5,), altele privind anumite sectoare ale regiunii (T. Morariu, 6, 7 ; Bulla Béla, P. Coteș, I. Szadeczky, 10), nu se poate răspunde încă la toate aceste probleme. Articolul de față, rezultat preliminar al cercetărilor din vara anului 1955, în cadrul Monografiei R. P. R., și al sintetizării materialului bibliografic existent, nu analizează, din lipsă de spațiu, problemele de evoluție, limite etc., ci se rezumă numai la încercarea de a face raionarea geomorfologică a laturii interne a Platformei Someșene.

La ieșiera treptată de sub apele marine, sectorul intern al Platformei Someșene a pus în evidență, din punct de vedere structural, o foarte extinsă platformă piemontano-litorală, alcătuită dintr-o întreagă succesiune de formațiuni eocene, oligocene și miocene, concordante între ele, dar discordante față de suportul de cristalin, scufundat inegal și dispus insular la baza lor. Cutate numai periferic, iar în rest ușor înclinate către interiorul bazinului transilvănean, formațiunile de consistență diferită (calcare, gresii, conglomerate, tufuri, în alternanță cu marne, argile, nisipuri) au pus în evidență, prin intermediul eroziunii diferențiale, o serie de forme structurale, care dau trăsătura caracteristică a regiunii cercetate. Se pot distinge totuși două zone cu aspecte diferite.

1) Zona nordică, situată între Someșul Mare, Someșul unit și Lăpuș, cu formațiuni cutate, care alcătuiesc un larg sinclinoriu, de orientare

vest-estică. Se caracterizează prin relieful foarte frământat, cu adaptări parțiale la structură ale rețelei hidrografice (cursul văii Baba, în amunite și în avale de sectorul transversal al cheilor Babei; bazinul superior al văii Sălătrucului, valea Goștilii etc.). În general, rețeaua hidrografică este transversală, păstrându-și orientarea inițială, N-S, conformă și cu direcția de penepnenizare a interfluviilor superioare. O notă specifică o dă reliefului podișul calcaros Purcăreț — Boiu Mare — Jugăstreni, atît prin șirul de cueste eocene-oligocene: Dealul Poieniții (508 m), Dealul Purcărețului (551 m), La Cerna (523 m), La Sugana (560 m), Piatra Cozlii (589 m), Vf. Purecoaia (565 m), Piciorul Stînii (517 m), Dealul Prihodului (548 m), D. Romînești (507 m), Vf. Podului (539 m) etc., cît și prin formele carstice (lapiezuri, doline, văi oarbe, izvoare vocluziene).

În ansamblul ei, această zonă nordică se poate încadra între regiunile precarpatice interne, a căror existență a fost semnalată și de V. Mihailescu, M. David, C. Martiniuc, la periferia bazinului transilvănean. La frământarea tectonică au contribuit, desigur, local și erupțiile din culmea Ciceului.

2) Zona sudică, situată între Someșul Mic, Someșul unit, culmea Meșesului și Valea Căpușului, puțin frământată, caracterizată prin poziția relativ concentrică a celor patru serii de cueste, formate pe seama calcarelor eocene, a gresiilor și calcarelor oligocene, a gresiilor și tufurilor Mediteranului I și II. Păstrează în linii mari mai fidel caracterul de platformă, chiar dacă este de natură erozivo-structurală și poate fi considerată ca atare. Totuși, complexitatea mare de relief din sectorul intern al Platformei Someșene impune, în funcție de caracterele specifice locale, individualizarea mai multor raioane geomorfologice, care aparțin fie zonelor înalte de interfluvii, fie celor joase de depresiuni și de văi. Din seria unităților înalte fac parte următoarele raioane geomorfologice:

1. *Masivul Dealul Mare — Prisaca* reprezintă unul din simburii cristalini scufundați la baza Platformei Someșene, scos la zi, prin eroziune, de sub cuvertura sedimentelor paleogene și neogene, care se pare că l-au acoperit, inițial, în întregime. A avut, după toate aparențele, aceeași evoluție ca și masivul asemănător al Prelucii, punînd în evidență o platformă fosilă exhumată, de vîrstă eocenă, la altitudinea de 600—660 m, bine păstrată pe creasta principală și compartimentată de afluenții mărunți ai Someșului, pe flancul vestic al masivului. Periferic apare și un al doilea nivel cuprins între 460—520 m, mai unitar pe latura estică, în Dosul Mare, și fragmentat pe interfluviile laturii vestice. Culmea principală se menține între 624 m în Prisaca, 632 m în Codru și 664 m în Dealul Mare. Un pînten cristalin, incomplet dezgolit de ape, se prelungește spre sud, tăiat transversal, prin sectoare scurte de defileu, de către văile Teudului, Iacobului și Vilcelelor. În amănunte de aceste defilee, bazinele se lărgesc în formațiunile eocenului inferior și se maturizează, condiționînd nașterea unor depresiuni suspendate, prielnice așezărilor (Depresiunea Fericea din bazinul văii Teudului). Masivul trimite un pînten de cristalin și spre est, pe care îl pun în evidență numai sectoarele epigenetice ale văilor Iederii și Stejeriului, în vest fiind acoperit de aceleași depozite ale eocenului inferior. În sfîrșit, un alt pînten, vestic, este intersectat de Someș în defileul de

la Țicău. Flancul nordic al cristalinelui suportă transgresiv și discordant depozite neogene (marne, argile, nisipuri cu intercalații de tufuri), deasupra cărora se desfășoară un larg piemont, prelungit pînă pe linia Mîreșul Mare — Somcuta Mare, unde este înlocuit de aluviuni recente.

2. *Podișul calcaros Purcăreț — Boiul Mare — Jugăstreni* se întinde sub forma unei fișii alungite pe dreapta Someșului, avînd ca latură nordică interfluviul dintre Someș, pe de o parte, și Bîrsău — Lăpuș, pe de alta, scos în relief de seria cuestelor eocen-oligocene festonate de afluenții Bîrsăului și ai Lăpușului. Spre sud-vest se termină printr-un unghi ascuțit, în regiunea Ciocmani—Poinița, iar spre NE pătrunde pe la N de culmea Vima—Breaza, flancînd malul stîng al Lăpușului pînă la Valea Rohiei. Trmite un intrînd către N, compartimentat de ape, pe interfluviul Bîrsău—Lăpuș, pînă la linia Bucium—Ciolt. A fost semnalat de V. Mihăilescu, sub denumirea de Podișul Boiului, fiind atribuit însă unui spațiu mai redus. Este un podiș structural cu altitudinea medie de 500—550 m, descrescînd mai ales spre E pînă la 460 m. Nota specifică o imprimă orizonturile calcaroase, care au condiționat nașterea unui relief carstic destul de avansat, reprezentat prin doline, cursuri subterane, izvoare vocluziene, chei etc. Foarte caracteristice sînt formele carstice (doline, văi subterane), în jurul satului Prislop, pe culmile Piatra Toporului, D. Halăului, Piciorul Stînii, D. Prihodului, precum și pe înălțimile din jurul localităților Boiul Mare, Frîncenii Boiului, Romînești, Sălnița și Peteritea.

Pe latura nordică tributarii mărunți ai Lăpușului curg contrar înclinării generale a straturilor, deci cu caracter obsecvent, adîncindu-se printr-o eroziune impresionantă pînă la faza de chei (V. Boiului, V. Ga-deului, V. Sălniței, V. Peteritei). O altă serie de chei însoțește latura de sud a Podișului calcaros, pe linia de intersectare, de către afluenții Someșului (V. Seacă, V. Purcărețului, V. Lemniului, V. Mesteacănului, V. Săcăturii etc.), a anticlinalului Soimușeni—Toplița—Boiuț. Satele se respiră uneori chiar pe suprafețele structurale ale podișului (Poinița, Soimușeni, Purcărețu, Mesteacăn, Prislop, Boiul Mare, Frîncenii Boiului, Sașa); de cele mai multe ori folosesc însă bazinele locale ale văilor lărgite în amunte de cheile pe care le străbat (Cozla, Ciula, Valea Rea, Boiuțul, Săcătura, Romînești, Sălnița de Sus, Peteritea).

Culmea Prîsnel—Cornul Pleș ținește podișul Purcăreț—Boiul Mare pe latura sa nord-vestică, menținîndu-se sub forma unor martori structurali (creste alungite și înguste) dominanți ca altitudine (655 m în Vf. Tămîița, 663 m în Prîsnel, 630 m în Cornul Pleș). Spre SW se continuă, după înșeuarea de la izvoarele văilor Purcărețului și Coastei Rele, în Piatra Cozlei (589 m), iar spre NE în Vf. Răptii, separat prin înșeuarea de la obîrșia văii Curtuișului, afluent al Bîrsăului. Eroziunea foarte activă a văilor Coastei Rele, Teudului, Curtuișului, au dat naștere unor abrupturi impresionante pe versantul de nord-vest, punînd în evidență și formele de cueste pe care le înscriu în relief orizonturile de calcare dure, eocene și formațiunile oligocene. Spre SE legătura cu podișul pe care îl flanchează se face printr-o pantă în general mai lină. Însemnate cantități de grohotișuri se îngă-mădesc haotic pe latura de nord-vest (fruntea cuestelor), procesul de dez-agregare a calcarelor fiind foarte activ. Martori ai vechii extensiuni pe

care a avut-o inițial podișul structural calcaros spre N, se întâlnesc și în Vf. Măgurii (559 m), Cornul Pleș al Curtuiuşului (559 m) etc., reduși însă la petice răzlețe, dominante în relief și semețe, datorită prezenței calcarului. Reducerea suprafețelor de interfluvii, uneori numai pînă la cîteva zeci de metri lățime, nu dă posibilitatea organizării unui relief carstic propriu zis, ca în podișul Boiului.

Culmea Brezei se desfășoară pe cca 25—30 km lungime, pe direcția W—E, între izvoarele văii Ilenzii și acelea ale văii Căprioara. Spre N, un abrupt puternic de cel puțin 200 m o individualizează net față de Depresiunea „Țării Lăpuşului”, în care pătrunde, așa cum am văzut, și o parte a podișului calcaros Purcărețu—Boiul Mare—Jugăstreni. Valea cu traseu aproape paralel a Rohiei pune și mai mult în evidență denivelarea reliefului. Spre sud o limitează ulucul depresionar Drăghia, Dealul Mare, Măgoaja, Strîmbu, Huta, sud Ambrișiu (Breaza). Valea Mare, care se varsă în Lăpuș la Mașca, a străbătut în întregime culmea, transversal, detașînd în extremitatea de vest masivul insular al D. Vimii (783 m). Întreaga culme, dominată de formațiuni mediterane (straturile de Hida), pare a reprezenta flancul unui sinclinal suspendat, de unde și aspectul său de cuestă, mai puțin tipic însă decît în zona calcaroasă a podișului Boiul—Jugăstreni. Creasta principală se menține la înălțimea generală de 7—800 m, care reprezintă de fapt nivelul de eroziune corespunzător acestei altitudini, deasupra căreia Breaza, cu cei 975 m ai săi, și Alunișul (934 m) se mențin ca martori dintr-un alt nivel, superior (900—1100 m), cu corespondență în zona periferică a Țibleșului și a bordurii sudice a Munților Rodnei. Nenumăratele văi afluate Someșului și Lăpușului au atacat de flanc culmea Brezei, individualizînd o serie de interfluvii înguste, perpendiculare pe axul principal; unitatea ei nu a fost însă distrusă decît prin înșeuarea coborîtă dintre Coroeni și Văleni, legată de eroziunea Văii Mari.

Piemontul Brezei se leagă genetic de culmea Brezei, avînd mai cîrînd aspectul unei poale piemontane, distrusă în mare parte de eroziunea ulterioară. Se menține mai unitar și mai caracteristic în jurul masivului izolat al Vimii, coborînd în pantă lină, de la 550—600 m pe linia de contact cu acesta, pînă la 380—420 m, în zonele sale periferice.

Platforma Ciceului flanchează versantul drept al Someșului Mare, de la confluența cu Valea Satului (Ilișua), pînă la Dej, continuîndu-se apoi mai puțin evidentă pînă la Gîlgău. Adînc compartimentată de ape (Valea Satului, V. Dobricului, V. Căprioara, V. Sălătrucului, V. Babei și afluenții lor), se păstrează în relief sub forma unor interfluvii alungite, cu direcția N S, în general perpendiculară pe Someș, din care se deprind însă și ramificații laterale. Frecvența altitudinilor de 700—770 m indică resturile unei vechi platforme de eroziune, în care acțiunea ulterioară a apelor a mai sculptat un nivel de 550—650 m, prezent în special pe ramificațiile laterale ale interfluviilor. Scăderea treptată a altitudinii de la N spre S trădează și direcția veche de drenare a apelor, aceeași cu cea de astăzi, în sensul căreia s-a făcut și modelarea inițială a suprafeței de platformă. Văile Babei, Goștilei, Sălătrucului, prezintă pe sectoarele W E adaptări la structură, urmînd axele sinclinalelor locale.

Dealurile Dejului se cuprind între valea Someșului mic, V. Lunei și bazinul cu aspect depresionar al văii Olpretului. Eroziunea intensă, generată de concentrarea apelor de la Dej, a fărimțat complet vechea suprafață de platformă, reducând-o la o serie de interfluvii înguste și ramificate, fără o direcție precisă de orientare. Dealul Băbghiu, dominant ca altitudine (695 m), se păstrează ca un martor structural dintr-o suprafață veche, pe care o putem reconstitui cu ușurință și pe culmea Horgău—Făget—Tigău (595—604 m), unde s-a păstrat tot prin forme structurale, dînd în relief frumoase custe. Corespondența acestui nivel o întîlnim și în platforma Cluj—Borșa, ca și în regiunea Năsăudului, unde a fost identificată de T. Morariu. Legate de nivelul de bază al Someșului, văile s-au adîncit pe verticală pînă sub altitudinea de 300 m (249—250 m, pe linia de confluență cu Someșul).

Deși sînt în general mature, cu un profil longitudinal echilibrat după acel al Someșului Mic, manifestă în prezent tendința unei readînciri în vechiul talveg, fenomen ce se transmite și afluenților, în bazinele cărora e foarte activă eroziunea torențială.

Dealurile Șimișna—Gîrbou sînt limitate de valea Someșului spre N și E, a Olpretului spre S și a Gîrboului spre W, fiind străbătute median de bazinul foarte ramificat al văii Șimișna. Prezintă aceleași trăsături ca și Dealurile Dejului, cu singura deosebire că pe latura de nord interfluvii sînt paralele și orientate perpendicular pe axa Someșului. (S—N). Formele structurale s-au păstrat numai periferic, datorită compartimentării mai reduse a reliefului în zonele de izvoare ale văilor. Dealul Stringii, cu aspectul său de cuestă prelungă, pare a reprezenta flancul estic al anticlinalului Stana—Topa—Ileanda, care se frînge apoi spre NE, pe linia Frîncenii de Piatră—Cheile Babii. În acest caz valea superioară a Șimișnei, de la Ciubăncuța și pînă la Șimișna, curge pe un sinclinal a cărui continuitate trebuie căutată în bazinul inferior al văii Babei, prelungită pe afluentul acesteia, Valea Goștilii. Procesul eroziv al văilor este mai activ decît în regiunea precedentă. Văile care se concentrează către piața de adunare a apelor de la Jibou—Turbuța (V. Hrăii, V. Solonei, V. Gîrboului) și-au atins totuși mai repede profilul de echilibru, față de cele care se îndreaptă spre N, mai îndepărtate de această zonă, a căror eroziune este încă foarte activă. Din vechea suprafață de platformă nu s-au păstrat decît foarte puțini martori în Vf. Nadiș (645 m), D. Mărului (622 m), Rîpa Șimișnei (613 m), Măgura Dejului (606 m). Are în schimb o mai largă răspîndire nivelul de 500 m, prezent pe majoritatea interfluviiilor secundare.

Platforma Cluj—Borșa (Platforma Someșului Mic) se suprapune spațiului limitat de văile Căpuș, Someșul Mic, Valea Lunei și cumpăna de ape dintre acestea și Valea Almașului. Luînd în considerare adîncimea văilor care o străbat și implicit și gradul de fragmentare a reliefului, M. David, V. Mihăilescu și P. Coteț o încadrează în categoria dealurilor de eroziune, sub denumirea generală de „Dealurile Clujului”. Dat fiind faptul că păstrează pe alocurea, fidel, chiar și numai sub formă de martori structurali, aspectul de platformă (interfluvii largi, care „se prind” în același nivel, cu înclinarea către interiorul bazinului), credem că este mai potrivit să fie denumită ca atare, cu mențiunea că este vorba de o platformă

mixtă structuralo-erozivă. Nota caracteristică a reliefului o formează prezența văilor subsecvente (Căpuș, Someșul Mic, Nadăș, Borșa etc.), cu pronunțate asimetrii de versanți; a tuturor celor patru serii de cueste (eocene, oligocene, mediterane I și II), a fenomenelor mixte de alunecări, prăbușiri ale văilor largi mature însoțite de terase. Cunoscute de localnici sub denumirea de „glime”, „goarțe”, „holoambe”, prăbușirile se produc aproape exclusiv în zonele de apariție superficială a orizonturilor de tufuri, mai rar gresii, desprinderile fiind totdeauna lineare (La Glime, „Pokolköz”, Valea Tileacului, V. Caldă, Dîmbul Fierului, Piatra Soimenilor, D. Grecia etc.). La baza acestor orizonturi se dispun formațiuni mai puțin coezive (nisipuri sau conglomerate slab cimentate), suprapuse la rîndul lor unor depozite impermeabile (marne, argile), ceea ce ne duce la concluzia că fenomenele de dizlocări sînt provocate de sufoziune. După clasificarea lui A. P. Pavlov, ele sînt de tip detruziv.

Nivelul superior de platformă, cu altitudinea de 650—550 m, se poate urmări cu ușurință pe toate interfluviile principale, păstrat mai fidel de orizonturile de calcare sau tufuri, unde capătă caracterul structuralo-eroziv. Al doilea nivel de 500 m, frecvent pe interfluviile secundare, este rezultatul eroziunii normale, formele structurale jucînd un rol neînsemnat în aspectele generale de relief.

Se extinde și în dreapta Someșului Mic, unde se poate paraleliza cu piemontul semnalat de T. Morariu în Pădurea Orașului (sud Gilău). Trebuie semnalate, de asenenea, terasele de 90—110 m și 35—40 m, de pe văile Borșei și Lunei, care se racordează cu cele ale Someșului Mic, precum și sectoarele de defilee epigenetice, tăiate în tufuri (Vultureni—Ciumăfaia, pe valea Borșei, Pîglișă—Dăbica, pe valea Lunei, Stoiana-Morău, pe valea Lujerdiului).

Unitățile joase, depresionare, sînt dispuse, în majoritatea cazurilor, periferic, fiind reprezentate fie prin depresiuni de contact, fie prin largi culoare depresionare de eroziune.

Depresiunea Almaș—Agrij, pusă în evidență de eroziunea activă a celor două bazine hidrografice, Almașul și Agrijul, este limitată spre NV de culmea cristalină a Meseșului, cumpăna de ape, față de Crișul Repede spre S W și cumpăna de ape, față de Someșul Mic, spre S E. Prezintă aspectul unui vechi golf, umplut cu sedimente terțiare, dispus longitudinal față de culmea cristalină a Meseșului. Denivelările pronunțate, de cel puțin 150—200 m față de unitățile din jur, o detașează net de aceasta, deși în interiorul său se mențin, sub forma unor masive izolate, înălțimi de peste 500 m. Seria de creste înalte, care flanchează pe dreapta valea Agrijului, individualizează, în această depresiune complexă, două subunități: Depresiunea de contact a Agrijului și Bazinul depresionar al Almașului.

Depresiunea de contact a Agrijului, longitudinală și în același timp asimetrică, a luat naștere prin eroziune, pe zona de contact a cristalinului transgresiv. Asimetria este dată de subsecvența Agrijului, care pune în evidență, în același timp, și linia festonată de cueste ce servește drept cumpănă de ape față de bazinul Almașului (D. Căpânaș, D. Zăpozile, D. Basaraba, D. Natului). Sînt demne de semnalat adîncirea grăbită a văilor consecvente care coboară de sub culmea Meseșului, condiționată de apropierea nivelului

de bază, lunca foarte extinsă și inundabilă a văii principale, slaba organizare a văilor obsecvente, prezența fragmentară a teraselor și menținerea, pe interfluvii, în vecinătatea cristalinului, a unor resturi din vechea suprafață pe care a compartimentat-o așa de intens rețeaua de afluenți a Agrijului.

Bazinul depresionar al Almașului, mult mai extins în suprafață decât depresiunea Agrijului, este rezultatul eroziunii intense a Almașului și a numeroșilor săi afluenți laterali, care atacă viguros atît platforma Someșului Mic, cît și depresiunea suspendată a Huedinului. Relieful prezintă trăsături comune cu acela din depresiunea Agrijului : interfluvii înguste și compartimentate, luncă largă inundabilă, fragmente de terase pe valea principală, forme structurale (cueste). Asimetria bazinului nu e însă caracteristică, valea principală urmînd, în parte, axul unui sinclinal. Suprafața inițială de platformă a fost complet distrusă. Pe interfluvii, în treimea superioară a bazinului, este însă frecvent nivelul de 500 m. În zona mijlocie altitudinile descresc, menținîndu-se, în general, sub 400 m, cu excepția cîtorva martori structurali care ating 450 și chiar 500 m. Văile laterale, care confluează perpendicular pe cursul principal (V. Dolului, V. Ugrușului, V. Trestiei etc.), sînt flancate de coaste alungite (Coasta Dolului, Coasta Mare, D. Podul lui D. lui Soare, Mezuina etc.). În bazinul inferior energia reliefului este foarte accentuată. Văile afluențe, în general scurte, sînt în schimb deosebit de adînci, prezentînd uneori denivelări de 150—200 m față de interfluvii (V. Petrii, V. Mînăstirii, V. Crăii, V. Lungă, V. Caselor etc.).

Depresiunea Fericea intră în categoria depresiunilor de contact, fiind sculptată în formațiunile paleogene, care acoperă transgresiv și discordant masivul cristalin al Prisăcii. Spre W o domină categoric culmea Prisaca-Dealul Mare, cu cca 300, iar spre SE culmea calcaroasă Tămîița-Prîsnel înregistrează aceeași diferență de nivel. Cumpăna de ape, față de valea Curtuiuşului și a Iederii, mai coborîtă, o delimitează spre N și W. Vatra depresiunii se respiră în bazinul ramificat și în același timp maturizat al Văii Teudului, la 350—400 m altitudine, în amunte de sectorul de defileu epigenetic, pe care acesta îl taie transversînd pîntenul sudic de cristalin al Dealului Mare. Epigeneza a impus și caracterul suspendat al depresiunii. Pe latura nordică bazinul e tivit de un piemont, dispus la poalele masivului cristalin (piemontul Prisăcii). Tot aspect piemontan prezintă și zona sudică a depresiunii, de sub culmea Prîsnelului (piemontul Prîsnelului). Redusă ca suprafață, depresiunea de contact a Fericei adăpostește numai satul cu același nume, care folosește prispelile piemontane pentru culturi.

Țara Chioarului corespunde bazinului hidrografic al văii Bîrsăului, adîncit printr-o eroziune eroică, așa cum o numește V. Mihăilescu, în vechiul platou calcaros, din care n-au mai rămas decît fragmente izolate, dispuse periferic. Maturizarea excepțională a versanților, la nivelul de 400—450 m, ne face să bănuim un vechi curs al Someșului direct spre N, așa cum presupune și M. Paucă. Fenomenul trebuie însă împins pînă în pliocenul mediu, întrucît meandrele părăsite de Someș la Letca-Lozna, umerii și terasele care îl însoțesc, pledează pentru un curs cel puțin pliocen superior și pe traseul său actual, în avale de Ileanda. Obsecvent față de înclinarea generală a straturilor din bazinul său superior, Bîrsăul a înaintat destul de greu regresiv. În schimb afluenții săi laterali, subsecvenți (V. Orăi, V. Curtuiuş-

sului, V. Morii), au evoluat mult mai rapid, dînd naștere chiar unor mici bazine depresionare de eroziune. Depresiunea Oraiu, limitată spre sud de cuesta calcaroasă a Purcărețului, iar spre nord de cuestele de aceeași natură ale Cornului Pleș și Chicerii Mari, constituie cel mai tipic în această privință. Adăpostește satul cu același nume. Asemănătoare acesteia sînt micile bazine de eroziune de pe valea Curtuiuşului și a Morii, în care sînt cantonate satele Curtuiuşul Mare și Valea Morii.

Ulucul depresionar intracolar Jibău—Ileanda—Huta—Mocod. În sectorul său vestic, cuprins între Jibău și Ileanda, respectiv pe linia Ciocmani—Băbeni—Lozna—Negreni—Rogna, flanchează spre S podișul calcaros Purcăreț—Boiul Mare, separîndu-l de regiunea deluroasă Simișna-Gîrbău. La extremitatea de vest se leagă pe la Tihău cu bazinul depresionar al Almaşului.

Se caracterizează prin prezența teraselor Someşului (în număr de 8, după T. Morariu), a vechilor sale meandre părăsite, a cîtorva popine caracteristice, cum sînt cele de la Lozna Mare, Lemniu, Corminiș, Rogna etc. Mai bine păstrată, în afară de terasa de luncă, este cea de 35—40 m, foarte extinsă în regiunea Ciumeni—Rogna. Spre E, pe traseul Baba—Drăgia—Dealul Mare—Măgoaja—Strîmbu—Huta—Mocod, ulucul depresionar intracolar se intercalează culmii Breaza și Platformei Ciceului, față de care iese vădit în evidență denivelarea sa.

Văile tributare Someşului, cu izvoarele sub culmea Brezei, în general înguste și adînci, formează, pe sectoarele care transversează ulucul depresionar, mici bazinete în care se concentrează așezările (Drăghia pe V. Seacă, Dealul Mare pe V. Secerişului, Măgoaja pe V. Sălătrucului, Mînăstirea și Strîmbu pe văile cu același nume, Huta pe Valea Borcutii, Dobricel pe V. Lungă, Spermezeu pe V. Satului). La lărgirea acestora contribuie și afluenții laterali, de obicei perechi, care urmăresc, prin direcția lor de scurgere, tocmai axul ulucului depresionar. În zona de izvoare a acestor afluenți secundari se prind, cam la același nivel, o serie de înșeuări, care se pot urmări cu ușurință de la Strîmbu, atît spre E, cît și spre W. E foarte posibil ca ele să reprezinte mărturiile unui vechi curs, longitudinal față de culmea Brezei, distrus ulterior de văile transversale de astăzi. Ar fi, în acest caz, un curs asemănător cu cel al Rohiei, de pe latura nordică a Brezei, pe care se pare că l-au compartimentat, în zona de izvoare, afluenții Lăpuşului. Ipoteza trebuie verificată însă prin dovezi concrete, la teren, lucru ce nu s-a făcut încă.

Depresiunea Breaza (Ambrișiu) este cantonată în bazinul superior al văii Căprioara (la 530 m altitudine), la extremitatea estică a culmii Breaza. Limita nordică e trasată de linia culmilor Porcărețul (812 m), Șerpoaia (765 m), Cornul Măgurii (797 m), care reprezintă și cumpăna de ape către Lăpuș și Valea Satului (Agrişului); Vf. Măgurii (869 m), D. Oilor (728 m) și Gligunța (837 m), trasează limita sudică.

Nota dominantă a reliefului o prezintă reparațiia cuestelor, dispuse pe trei linii, pe care le pun în evidență afluenții laterali ai văii Căprioara. Prima serie de cueste, situată în amunte de sat, silește valea să-și taie un scurt defileu. Lărgirea ușoară a văii, după părăsirea acestuia, la care contribuie și cei doi afluenți opuși, cu punctul de confluență în același loc, dau caracterul de bazinet local, în care s-a așezat nucleul central al Satului Ambrișiu (Breaza).

Și în amunte de defileu bazinul văii se lărgeste pe seama cuestelor prelungi, scoase în evidență de doi afluenți uniți între ei, pe stînga care reliefează două serii de cueste și de unul singur, cu o singură cuestă, pe dreapta (Cuestele s-au grefat pe gresii mediterane). Eroziunea mai întîrziată, din zona de transversare, a impus ușoara suspendare a bazinului depresionar. Pe linia de contact a Podișului Someșean cu Cîmpia Transilvaniei și cu masivul Munților Apuseni, se mai individualizează încă trei raioane, din seria celor depresionare.

Depresiunea Dejului, piața locală de adunare a apelor, se prelungește adînc și în bazinul surprinzător de larg al văii Olpretului. Terasale Someșului Mic, Mare și ale Someșului după confluență, racordate între ele, tîvesc regiunea depresionară, încadrînd-o sub forma unor trepte cu etajare clasică la Dej, dar mai ales la Mînăstirea. Lunca excepțional de extinsă, în regiunea de confluență, este supusă inundațiilor și — parțial — permanent înmlăștinată, datorită argilei puțin rezistentă la eroziune a sării, într-o zonă frămîntată de diapir.

Depresiunea de eroziune Apahida—Borșa reprezintă o zonă de lărgire a văii Someșului, cu contribuția afluentului său, Valea Gădălinului, în amunte de regiunea în care Someșul străbate anticlinalul principal al diapirului local (Sic—Săcălaia—Bunești). Procesul erozional a fost stimulat de tectonica foarte frămîntată a numeroaselor anticlinale mărunte, situate la periferia zonei de diapir. Nota caracteristică o dă extensiunea deosebită a terasei de 35—40 m, la Juc, precum a terasei de luncă.

Culoarul Cluj—Gîlău—Căpuș este pus în evidență de cele două văi, în prelungire (Someșul și Căpușul), cu versanții asimetrici, datorită caracterului lor de subsecvență. Sînt specifice cele două șiruri de coaste de pe stînga ambelor văi, brîiele structurale, terasele Someșului Mic, lunca largă și cu nenumărate zone de meandre, suspendarea văilor obsecvente, procentajul ridicat al suprafețelor degradate.

Catedra de geografie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. David M.; *Geneza, evoluția și aspectele de relief ale Podișului Transilvaniei*. Rev. St. Adamachi. Vol. XXXI. 1—3, 1945.
2. Martonne M. de; *Colinele Transilvaniei*. „Transilvania” Vol. I. 1929.
3. Mihăilescu V.; *Observări morfologice în NW Transilvaniei*. Extras din Volumul jubiliar „Gr. Antipa”.
4. Mihăilescu V.; *Platforma Someșeană*. Bul. Soc. de Geografie Vol. LIII, București, 1954.
5. Mihăilescu V.; *Observații noi asupra Platformei Someșene (Lat. internă)*. Bul. Soc. de Geografie. Vol. LVI., 1937.
6. Morariu T.; *Viața pastorală în Munții Rodnei*. Buc. 1937.
7. Morariu T.; *Valea Sălăușa și împrejurimea*. Arh. Someșană. Năsăud, 1929.
8. Paucă M.; *Neogenul din bazinele externe ale Munților Apuseni*. An. Comit. Geol. Vol. XXVII, București, 1954.
9. Răileanu Gr.; *Cercetări geologice în regiunea Cluj-Apahida-Sic*. Dări de seamă ale șed. Comit. Geol. Vol. XXXIX (1951—1952), București, 1955.
10. Szadeczky I.; *Munții ascunși din NW Transilvaniei*, Dări de seamă ale ședințelor Inst. Geologic, vol. XIII, 1925.
11. Sighiartău E.; *Colinele și cetatea Ciceului*, Cluj, 1928.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СОМЕШЕНСКОГО ПЛАТО

(ВНУТРЕННЯЯ СТОРОНА)

(Резюме)

Внутренний сектор Сомешенского плато является сложной единицей рельефа, в которой формы размывания сочетаются со структуральными. Можно его считать смешанным, структурально-эрозивным плато, произошедшим в результате наложения нескольких незавершенных циклов (В. Михайлеску), т. е. полициклическим. Тектонически оно образовано из кристаллической основы, разбитой и несогласно напластованной, которая переживает трансгрессивно и несогласно палеогенические и неогенические (миоценские) напластования, вообще со слабыми складками, особенно по краям, с незначительным наклоном к Трансильванскому бассейну. Чередование устойчивых формаций (известняки, туфы, песчаники, конгломераты) с рассыпчатыми (мергель, глина, песок) выявляет, через размывание, структуральные формы куест, одну из рельефных характеристик области. Это же чередование обуславливает и частые оползни.

Структурный рельеф представлен четырьмя рядами склонов: еоценовых, олигоценовых, медитеранских (I и II), с концентрическим расположением по отношению к Трансильванскому бассейну, структурными доказательствами размывания известнякового плато Пуркэрец — Бойул Маре и долинами консеквентного и субсеквентного типа (самые главные) и обсеквентного. Скульптуральный рельеф и аккумулятивный представлены двумя сериями размывания: высокие уровни — 900—1100 м., 700—800 м. и 550—650 м., и низкие уровни — 500 и 420—380 м.

В области индивидуализируются депрессивные эрозивные бассейны Агрижа, Алмаша, Ферики, Цапы Кюара, Дежа, Борши и т. д.; террасы более важных долин (Сомеш, Алмаш, Агриж, Кэпуш, Надэш, Борша, Луна и т. д.); пьемонты Вимы, Брязы, Присаки, Прыснала; широкие наводняемые луга и т. п. Процессы нынешней моделировки представлены высокой степенью денудации склонов, стремительным размыванием, гнездовыми оползнями с оседанием, стремительностью конусов выноса долин.

CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DES UNITÉS
GEOMORPHOLOGIQUES DE LA PLATE-FORME DU SOMEȘ
(SECTEUR INTERNE)

(Résumé)

Le secteur interne de la Plate-forme du Someș représente une unité complexe dans laquelle les formes d'érosion s'unissent aux formes structurales. Cette plate-forme peut être considérée mixte, structurale-érosive, ayant résulté par suite de la superposition de plusieurs cycles inachevés (V. Mihăilescu) et étant, par conséquent, polycyclique. Au point de vue tectonique elle est formée par un fondement cristallin, compartimenté et inégalement affaissé, qui supporte de manière transgressive et discordante les dépôts paléogènes et néogènes (miocènes), faiblement plissés, surtout à la périphérie, et qui présentent une légère inclinaison vers le Bassin Transylvain. L'alternance des formations résistantes (calcaires, tufs, grès, conglomérats) et des formations légèrement friables (marnes, argiles, sables) révèle, par l'intermède de l'érosion, des formes structurales de cuestas, qui constituent le caractère essentiel de la région. Cette alternance conditionne aussi la fréquence des glissements de terrain. Le relief structural est représenté par quatre rangées de côtes (éocènes, oligocènes, méditerranées I et II), ayant une disposition concentrique par rapport au Bassin Transylvain, par les témoins structuraux d'érosion du Plateau calcareux Purcăreț—Boiul Mare et par les vallées de type conséquent, subséquent (les plus importantes) et obséquent. Le relief sculptural et accumulatif est représenté par deux séries de niveaux d'érosion : des niveaux hauts échalonés entre 900—1100 m., 700—800 m. et 550—650 m. et des niveaux bas (500 et 420—380 m.).

Dans la région s'individualisent les bassins dépressionnaires d'érosion de l'Agrij, Almaș, Fericea, Țara Chioarului, Dej, Borșa, etc., les terrasses des vallées plus importantes (Somes, Almaș, Agrij, Căpuș, Nadăș, Borșa, Luna, etc.), les piedmonts de Vima, Breza, Prisaca, Prîsnel, les prés larges et inondables des vallées, etc. Les processus de modelage actuel sont représentés par le degré accentué de dénudation des pentes, l'érosion torrentielle, les glissements en nids et les glissements à écroulement, les cônes de déjection des vallées d'aspect torrentiel.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL HIDROLOGIC AL BAZINULUI INFERIOR AL ARIEȘULUI

DE

I. BUTA

Considerații indroductive

Studiul hidrologic și hidrografic al bazinelor fluviatile constituie una dintre problemele de bază ale economiei unei regiuni.

Scopul cercetărilor noastre a fost de a contribui la analiza câtorva elemente hidrologice, necesare unor lucrări hidrotehnice în bazinul inferior al Arieșului. Pentru valorificarea la maximum a regimului apelor, am crezut potrivit să studiem problemele legate în special de variațiile de nivel.

La prelucrarea și interpretarea materialului rezultat din observații asupra variațiilor de nivel este necesar să se urmărească un întreg complex de factori, care stau în strînsă interdependență. Pe lângă analiza variațiilor de nivel, e necesar să ținem seama și de o serie de alte elemente în interpretarea fenomenelor, ca : temperatura apei, temperatura aerului, turbiditatea apei, iar pentru timpul de iarnă, să studiem fenomenele de îngheț (începutul prinderii primei pojghițe de gheață la maluri, ghiața plutitoare, curgerea sloiurilor de gheață, grosimea gheții, îngrădirea sloiurilor și mișcarea gheții).

Locul cel mai important în analiza hidrologică trebuie să-l ocupe studiul întregului mediu înconjurător în care au loc procesele hidrologice, cît și stabilirea unei serii de corelații între procesele hidrologice și factorii fizico-geografici. Acești factori influențează scurgerea în mod diferit, unii contribuind la mărirea volumului de apă, alții împiedicînd scurgerea sau chiar reducînd-o.

Factorul principal care determină variațiile de nivel și repartizarea lor în cursul unui an este climatul¹. În afară de climat mai influențează asupra variațiilor de nivel și o serie de alți factori complimentari : relieful, densitatea rețelei hidrografice, solul și vegetația, structura geologică a bazinului, direcția cursului de apă, procentul de acoperire cu lacuri și bălți (ca factori regularizatori ai riului) și factorul uman (stăvile, canale de irigație, lucrări agrotehnice etc.).

1) Voeicov — Berg.

Considerații fizico-geografice

Bazinul Arieșului este situat în vestul Cîmpiei Transilvaniei, constituind cel mai însemnat culoar ce fragmentează Munții Apuseni, pe o distanță de cca 90 km.

Valea Arieșului își înglobează cursul din cele două ramuri: Arieșul Mic și Arieșul Mare, care își culeg apele de sub versantul vestic al Bihorului. La aceste două ramuri se adaugă apele depresiunii Abrudului, drenate de valea Abrudului, cît și apele numeroșilor afluenți ce coboară de pe versantul stîng al văii: valea Bistrei, valea Ierii, valea Poșăgii, valea Runcului, văi de munte cu un debit destul de constant.

Din regiunea de dealuri Arieșul primește cîtiva afluenți cu un regim nestabil: valea Hășdatelor, valea Morilor, valea Turda Nouă, valea Petrîlica, valea Bolduțului, care își culeg apele de sub Dealul Feleacului, Straja Mică, Țiglea Frăției, dealuri ce nu depășesc altitudinea de 750 m.

Bazinul Arieșului înglobează o suprafață de 2972 km² și este orientat după trei direcții:

- de la izvoare la Cîmpeni — NW — SE
- de la Cîmpeni pînă la Cîmpia Turzii — SW — NE
- de la Cîmpia Turzii pînă la Hădăreni — NNW — SSE, coeficientul de asimetrie al bazinului fiind 0,384.

Delimitarea față de bazinele vecine este marcată în bazinul superior și mijlociu, prin cumpene bine pronunțate, iar în cursul inferior, unde valea pătrunde în regiunea colinară, delimitarea se face prin culmi mai reduse.

Ca formă, bazinul se aseamănă cu un S, avînd lungimea de 131 km, iar lățimea medie de 17,5 km, și străbate trei mari unități de relief: *zona munților înalți, zona de dealuri și podiș și zona de luncă*.

I. *Zona munților înalți*, din bazinul superior și mijlociu, este reprezentată prin masivul izolat al Bihorului, prin masivul granitic și cristalin al Gilăului, ambele atîngînd înălțimi ce trec de 1800 m. Spre centrul bazinului superior întîlnim culmea Măgura Negrii (1300 m), formată din micașturi și paragneise, conturată de Arieșul Mare în nord, Arieșul Mic și Valea Neagră în sud. În bazinul mijlociu se ridică masivul granitic Muntele Mare (1827 m), care intră în bazinul Arieșului ca un pînten trimis de Munții Gilăului spre sud. Platforma de pe Muntele Mare, acoperită cu mlaștini și turbării, asigură un regim destul de constant văilor Bistra, Poșaga și Iara. Pe versantul drept al Arieșului apar cîteva culmi, ramificate după cum urmează:

Culmea calcaroasă a Bedeleului, orientată pe direcția sud-vest—nord-est, care trimite un pînten spre Depresiunea Abrudului;

Munții Trascăului, situați la nord-est de culmea Bedeleului, traversați de Arieș și de valea Hășdatelor, în regiunea cunoscută sub denumirea de Culmea Petrindului, ce coboară ușor spre sud-est. Munții aceștia sînt formați din calcare cristaline, calcare tithonice și porfirite, prin care valea Arieșului și-a tăiat defileul Buru—Moldovănești, pe o distanță de cca 5 km. Culmea Petrindului e formată din calcare jurasice, care au fa-

vorizat creerea Cheii Turzii, pe valea Hășdatelor și Cheia Turului, pe valea Morilor.

II. *Zona de dealuri și podiș* înglobează dealurile înalte, reprezentate prin culmi domoale, formate din sedimente miocene și pliocene necutate, dar cu o ușoară înclinare spre est. Din această zonă fac parte Dealul Feleacului, Straja Mică, Țigla Frăției, caracteristice prin frecvente alunecări de teren, dealuri cuprinse între valea Boldușului și valea Hășdatelor, pe stînga, precum și cele de pe versantul drept al Arieșului, care nu depășesc altitudinea de 545 m (Dealul Orbanoi).

III. *Zona de luncă*, unitate ce ocupă suprafața cea mai redusă din întinsul bazinului, este constituită din formațiuni aluvionare (argile, nisipuri și pietrișuri), ce pot fi urmărite de la ieșirea Arieșului din defileul Buru—Moldovenesti, unde extensiunea sa are proporții reduse, lărgindu-se mult în apropiere de Turda, unde atinge 11 km. Odată cu cotul pe care-l face Arieșul la Cîmpia Turzii, lățimea luncii se reduce mult. În această unitate morfologică a „depresiunii” Turda se poate observa caracterul de maturizare a riului. În continuare, Arieșul străbate spre sud o zonă anticlinală, scotînd în evidență inversiuni de relief, legate de diapirism. Între Luna și Hădăreni, valea prezintă o disimetrie puternică a versanților, Versantul stîng prezintă o frumoasă zonă coluvială, caracterizată printr-o eroziune puternică, fără vegetație, cu șiroiri și tendințe de torențializare.

În cursul inferior al Arieșului se pot distinge patru niveluri de terase, care au fost studiate de către Sawicki. Cercetările mai noi au dus la constatarea existenței a cel puțin șase niveluri de terase.

Bazinul Arieșului, situat în sud-estul Munților Apuseni, intră sub influența climatului continental. Regiunile cu peste 800 m altitudine, acoperite în parte cu vegetație lemnoasă, primesc anual o cantitate de precipitații de 1000—1200 mm; temperaturile sînt mai scăzute, iar durata înghețului și a zăpezii poate atinge 5—6 luni. Media anuală a temperaturilor, în bazin, oscilează între $+7^{\circ}$ și $+9^{\circ}\text{C}$.

Pe anotimpuri, media temperaturilor oscilează în jurul următoarelor valori: iarna, -2° — -3°C .; primăvara, $+9^{\circ}\text{C}$.; vara, $+18^{\circ}\text{C}$.; toamna, $+8^{\circ}\text{C}$. Media temperaturilor lunare este: ianuarie $-2,5^{\circ}$; februarie $-4,6^{\circ}$; martie $+3,5^{\circ}$; aprilie $+9^{\circ}$; mai $+13,5^{\circ}$; iunie $+17^{\circ}$; iulie $+20,2^{\circ}$; august $+18,6^{\circ}$; septembrie $+14,7^{\circ}$; octombrie $+9,8^{\circ}$; noiembrie $+3,5^{\circ}$ și decembrie $-2,7^{\circ}$.

În bazinul superior, situat în imediata apropiere a masivului Bihariei, cantitatea anuală de precepitații are valori cuprinse între 1000—1200 mm. Masivul Muntele Mare este al doilea centru care primește o cantitatea de precepitații de peste 1000 mm pe an. În bazinul mijlociu, cu forme de relief ceva mai reduse și în parte lipsite de vegetație lemnoasă, valoarea cantității precepitațiilor anuale nu se ridică peste 750—800 mm. Bazinul inferior, fiind situat în regiunea colinară, are valoarea anuală a precepitațiilor de 600 mm.

Solurile bazinului constituie alt factor ce influențează atît scurgerea, cît și amplitudinea variațiilor nivelului apei. Pe întinsul acestui bazin se întîlnesc:

— solul scheleto-turbos și turbării înalte, pe Muntele Mare Munții Trascăului și masivul Bihorului,

— podzolul schelet și podzolul înțelenit, care acoperă majoritatea bazinului și se întinde pînă la valea Hășdatelor,

— pozolul propriu zis, se întinde ca o fișie exterioară podzolului înțelenit, orientîndu-se după direcția nord—sud, avînd ca limită a extensiunii sudice Cheile Turzii,

— solul brun roșcat de pădure, limitat la vest de podzol, iar la est de o linie ce trece pe la Cluj, Cojocna, Ocna Mureșului,

— cernoziomul degradat, situat la est și sud de solul brun roșcat de pădure,

— lacoviștele situate pe cursul văilor de la Poșaga și Iara, pînă la vărsarea Arieșului în Mureș.

Vegetația este factorul ce influențează regimul rîului prin puterea de absorbție, menținerea apei în sol, înlăturarea posibilităților de eroziune torențială, împiedicarea evaporării apei din sol și micșorarea vitezei de scurgere la suprafață.

Repartiția vegetației pe cuprinsul acestui bazin, în procente, este :

12,95% goluri de munte, terenuri degradate

44,65% păduri

16,13% pășuni cu pădure

16,50% teren agricol

0,79% livezi și

8,98% teritoriu ocupat de lacuri, bălți, ape curgătoare și căi de comunicație, așezări umane etc..

Densitatea rețelei hidrografice este determinată de natura rocilor ce constituie subasmentul bazinului, relief, cantitate de precipitații, coeficientul de avaporare și de coeficientul de împădurire. Cu cît densitatea rețelei hidrografice este mai mare, cu atît și rîul este alimentat mai abundent cu apă, avînd totodată un regim de niveluri și debite mai constant. În bazinul Arieșului densitatea rețelei hidrografice variază între 0,40—0,90 km lungime/km².

Majoritatea văilor afluate își culeg apele din regiuni înalte, au ramificație relativ mare, ceea ce atrage după sine valoarea densității, după cum reiese din tabloul de mai jos și figura nr. 1.

Bazinul	Suprafațe în km ²	Lungimea rețelei în km	Densitatea rețelei km. l/km ²
Arieșul Mare	412,30	197,52	0,48
Arieșul Mic	159,09	76,49	0,48
Sohodol	70,98	34,01	0,48
Abrud	225,57	103,60	0,46
Cursul mijlociu	836,53	376,10	0,45
Iara	312,42	199,80	0,46
Trascău	64,77	41,45	0,64
Hășdate	204,90	122,94	0,60
Cursul inferior	640,57	275,30	0,43

Densitatea medie a rețelei hidrografice în bazinul Arieșului este de $0,52 \text{ km } 1/\text{km}^2$.

Considerații hidrologice

Stațiunea hidrometrică Turda este situată în zona de bordură a Cîmpiei Transilvaniei, în bazinul Mureșului, pe valea Arieșului, la 35 km de la confluența văii Arieșului cu Mureșul, coordonatele geografice ale postului fiind $23^{\circ} 47'$ longitudine estică și $47^{\circ} 34'$ latitudine nordică. Suprafața bazinului tributar Arieșului, pînă la stațiunea Turda, este de 2405 km^2 . Clima este blînd, cu o medie anuală a temperaturilor de $+9^{\circ}\text{C}$. Media precipitațiilor anuale atinge valori de $500-600 \text{ mm}$. Structura geologică a împrejurimilor este alcătuită din formațiuni aluvionare, la baza cărora stau formațiunile sedimentare pleistocene (nisipuri, argile, pietrișuri).

Stațiunea hidrometrică Turda este înzestrată cu o miră hidrometrică înființată, în anul 1899, de către statul maghiar. De la înființarea ei pînă în anul 1942, mira a fost de tip vertical. În anul 1942 Direcția Apelor schimbă mira verticală cu o miră oblică, valoarea cotei O rămî-nînd aceeași ca pînă la acea dată ($317, 190 \text{ m. M. A.}$). Mira este înclinată sub un unghi de $30'$, fiind așezată pe taluzul malului stîng, pe o fundație de beton, situată la 45 m amunte de podul din parcul Pușkin (Fig. 2). Ea constă din patru plăci metalice emailate, lungimea fiecăreia fiind de $1,115 \text{ m}$, în lungimea totală de $4,460 \text{ m}$, proiecția ei pe verticală avînd 2 m , cu gradația de la $0-200 \text{ cm}$. În anul 1954 s-au instalat două mire de pantă, iar pentru măsurătorile de debit la ape mari, un cablu în profilul mirei.

Natura albiei în secțiunea mirei se prezintă astfel: lățimea la etiaj cca 42 m , adîncimea maximă $0,34 \text{ m}$.

Fundul văii este format din pietriș și nisip, cu malul stîng mai ridicat, iar cel drept avînd o înclinare redusă. Albia majoră are o lățime de cca 700 m , acoperită în parte cu vegetație lemnoasă (sălcii, plop și arini).

Regimul nivelurilor Arieșului

Pentru studiul și analiza variațiilor de nivel la stațiunea hidrometrică Turda, datele au fost luate din „Anuarul hidrografic” și prelucrate pe o perioadă de 25 ani (1917—1941). Din anuare au fost extrase oscilațiile nivelurilor zilnice; restul elementelor nefiind publicate, s-au cules și o serie de informații de pe teren. La extragerea nivelurilor zilnice din anuare, s-au întîlnit perioade în care observațiile lipsesc, din diferite motive (mira distrusă de viituri, lipsă de observatori etc.).

Urmărind datele publicate, ne-am oprit, pentru a studia, perioada 1917—1941, cînd înregistrările de niveluri au fost făcute cu o mai mare regularitate. Totuși, și în acest interval există perioade, însă de scurtă durată, cînd din diferite motive nu s-au făcut observații și anume:

în anul 1918 de la	1 ianuarie — 17 martie
„ „ 1920 „ „	1 noiembrie — 30 noiembrie
„ „ 1924 „ „	1 ianuarie — 30 aprilie
„ „ 1925 „ „	1 noiembrie — 30 noiembrie
„ „ 1932 „ „	4 aprilie — 16 aprilie

Completarea nivelurilor lipsă a fost făcută prin metoda corelației nivelurilor dintre două stațiuni. Aplicând această metodă am urmărit graficele cronologice ale variațiilor de nivel pe anul 1926 (fig. 3), la stațiunea hidrometrică Turda și Baia de Arieș, deoarece distanța între aceste două posturi nu este mare (60 km), iar conformația albiei, în parte, este asemănătoare.

Pe baza acestora, cât și a datelor publicate în anuare s-au calculat mediile nivelurilor minime, medii și maxime, lunare, apoi anuale; cu ajutorul lor s-a întocmit apoi diagrama variațiilor de nivel la Turda, între anii 1917—1941 (Fig. 4). Din analiza diagramei, cât și a datelor reise: apele suferă o creștere ușoară începând din luna ianuarie, pentru ca în februarie să scadă. De la finele lui februarie nivelul are o creștere ce se continuă pînă în luna septembrie. Odată cu începutul lunii octombrie nivelul Arieșului, la Turda, începe să urce, atîngînd de data aceasta numai $\frac{2}{3}$ din valoarea maximei din martie.

Abaterile de la această regulă sînt mici, ele nemodificînd aproape cu nimic fizionomia generală a variațiilor medii lunare de la această stațiune.

Apariția maximelor și minimelor nu este întîmplătoare, ci corespunde unor stări climatice cunoscute în țara noastră. Creșterea bruscă a nivelurilor în luna martie se explică prin trecerea de la o temperatură scăzută, din luna februarie, la o temperatură mai ridicată, în luna martie. La aceste creșteri mai contribuie și valul de aer cald ce se abate din vest și sud-vest asupra acestui bazin, favorizînd o topire rapidă a zăpezilor de pe versanți, fapt ce va contribui la o creștere rapidă a apelor. La acești factori se mai adaugă și faptul că în luna martie solul, fiind în parte înghețat, nu dă posibilitate infiltrației, iar după dezgheț, saturîndu-se repede, favorizează scurgerea de suprafață.

Apele rezultate din topirea zăpezilor, primăvara, năvălesc repede spre văi, umplîndu-le și dînd uneori naștere la revărsări peste maluri. În luna mai se continuă o ușoară scădere a nivelului, care se accentuează treptat în iunie, iulie, august, pentru a atinge o minimă în septembrie. Cu toate că uneori cantitatea de precipitații este destul de mare nu se resimte prea mult în creșterea nivelului, motivul fiind dezvoltarea vegetației și creșterea evaporării. În majoritatea cazurilor, seceta pune stăpînire pe aceste regiuni și poate să dureze uneori pînă la finele lunii octombrie. Scăderea intensității evaporării, apariția ploilor dese de toamnă, care se continuă uneori pînă în decembrie, contribuie la o ușoară creștere a nivelurilor.

Există și ani excepționali, în care media nivelurilor maxime poate să survină începînd de la finele lunii septembrie, pentru ca să atingă valori maxime în noiembrie, cînd se instaurează un regim de niveluri scăzute, determinat de înghețul izvoarelor și de lipsa precipitațiilor.

Intervalul 1917—1941 oferă exemple de ani cu maxime ce apar mai repede sau mai târziu ca de obicei; la fel și minime, atingând valori deosebit de cele normale. Pe baza datelor din tabelele variațiilor de nivel, din perioada 1917—1941, am stabilit la Turda trei ani caracteristici, în funcție de valoarea medie anuală:

- anul 1927, an minim, cu media anuală a nivelului -9 cm
- anul 1917, an normal, cu media anuală a nivelului $+19$ cm
- anul 1940, an maxim, cu media anuală a nivelului $+69$ cm.

Variațiile de nivel lunare, în anii caracteristici, reies din Fig. 5.

Frecvența și durata nivelurilor în anii caracteristici

Anul minim 1927. Nivelul maxim în acest an a fost $+110$ cm, la 13 noiembrie, iar nivelul minim, -50 cm, la 19 decembrie, amplitudinea maximă anuală 160 cm. Frecvența nivelului maxim: este 1, cu durata de o zi. Frecvența maximă au avut-o nivelurile cuprinse între $-16 - 21$ cm, cu o durată de 230 zile, ceea ce corespunde unei asigurări de 65%. Nivelul minim $-46 - -50$, în acest an, a avut frecvența 15, iar durata, 365 de zile, ceea ce corespunde unei asigurări de 100%.

Anul maxim 1940. Nivelul maxim în acest an a fost $+230$ cm, la 28 martie, iar nivelul minim, $+8$ cm, la 8 noiembrie, amplitudinea maximă anuală fiind 222 cm. Nivelul maxim $+230$, a avut frecvența 2 și o durată de două zile. Frecvența maximă în acest an au avut-o nivelurile $+70 + 66$, cu o durată de 187 zile și asigurarea 50,5%. Nivelul minim $+10 + 6$ cm, a avut o frecvență de 22 și o durată de 365 zile, cu asigurarea de 100%.

Anul normal 1917. Nivelul maxim atins în acest an a fost $+168$, la 28 martie, nivelul minim -9 cm, la 20 august, amplitudinea maximă a nivelurilor fiind de 177 cm. Nivelul maxim $+166 + 170$, a avut o frecvență de 1, iar durata de o zi. Frecvența cea mai mare (105) a avut-o nivelul $-5 - 1$, cu o durată de 337 zile, ceea ce corespunde unei asigurări de 92%. Nivelul minim din acest an $-10 - 6$, cu frecvența 28, și durata 365 zile, a avut o asigurare de 100%.

Graficul tip al oscilațiilor nivelului de apă pe râul Arieș, la Turda

Determinarea caracteristicilor fundamentale ale regimului nivelurilor este necesară la proiectarea diferitelor construcții hidro-tehnice pe un curs de apă. Pentru a ne da seama mai bine de aceste fenomene, s-a întocmit, pe baza datelor luate din anuarele hidrografice, „graficul tip” al oscilațiilor nivelurilor Arieșului, la stațiunea hidrometrică Turda, în perioada 1917—1937 (Fig. 6).

Din analiza acestuia, pe intervalul 1917—1937 (Fig. 6), reiese că nivelul Arieșului, strâns legat de factorii fizico-geografici ce-l condiționează, prezintă următoarele caracteristici:

- Are un regim scăzut de iarnă, care poate atinge un nivel maxim de $+2$ cm și un nivel minim de -62 cm; aceste valori pot fi întâlnite între 1 decembrie și 26 februarie.

— Minima nivelului de iarnă succede viitura de primăvară. Începutul viiturii de primăvară variază între 17 februarie și 29 martie, cu valori cuprinse între +34 cm și -30 cm. Nivelul maxim survine între 7 martie și 19 mai, atingînd +249 cm, pînă la +66 cm. Sfîrșitul viiturii apare între 22 martie și 3 iunie, cu valori ce pot oscila între +52 cm și -10 cm.

— Viitura de vară este o reînviorare a nivelurilor ce tind să scadă odată cu sfîrșitul primăverii, datorită apariției ploilor dese de la începutul verii. Ea nu atinge proporțiile maximei de primăvară, din cauza creșterii evaporării și a maturizării vegetației lemnoase și ierboase, care reține o parte din precipitațiile căzute la sol. În plus, viitura de vară e alimentată exclusiv numai din ploi, zăpada lipsind complet de pe întinsul bazinului. Viitura de vară poate să apară de la începutul lunii mai, pînă prin luna iunie. Nivelurile atinse de începutul viiturii de vară sînt de la -42 cm — +50 cm. Nivelul maxim, oscilează între 184 cm — +4 cm. Creasta viiturii apare între 25 mai și 26 august, fenomenul fiind condiționat de apariția ploilor de vară, în bazinul superior și mijlociu al Arieșului. Viitura de vară ia sfîrșit în funcție de scăderea frecvenței precipitațiilor, cît și a intensității lor. Maxima timpurie a sfîrșitului viiturii survine cu un nivel de +31 cm, începînd din decada I-a a lunii aprilie, putîndu-se termina cu nivelul -40, la sfîrșitul lunii august. Minima nivelului de vară oscilează între +14 cm și -48 cm, putînd să apară între 1 iunie și 31 august.

— Viitura de toamnă se datorește apariției ploilor de toamnă, reducerii evaporării din cauza temperaturii, care suferă o scădere treptată. Creșterea undei este condiționată direct de cantitatea de precipitații ce cade în bazin. Începutul viiturii apare între 31 august și 21 noiembrie, cu niveluri care oscilează între -30 și +36 cm. Nivelul maxim al viiturii de toamnă oscilează de la -1 cm, la +280 cm, aparînd între 1 septembrie și 30 noiembrie. Sfîrșitul viiturii are uneori o scădere bruscă, alte ori mai atenuată, oscilînd între +97 cm și -30 cm, între 10 septembrie și 4 decembrie. Minima nivelului de toamnă atinge valori scăzute, uneori mult sub zero, fiind cuprinse între -2 cm — 48 cm, în intervalul 7 septembrie — 30 noiembrie, ceea ce ne indică un regim net secetos în partea I-a și rece secetos în partea a doua a anotimpului.

Regimul nivelurilor de iarnă se caracteriază prin valori reduse, staționare, fiind sub directă influență a stratului de gheață ce acoperă în mare parte rîul.

Construirea curbei emperice de asigurare a nivelurilor la stațiunea hidrometrică Turda în perioada 1917—1941

Pe baza șirului de observații ale nivelurilor maxime, medii și minime anuale, pe o durată de 25 de ani (1917—1941), așezate în ordine descrescîndă, și aplicînd relația $p = \frac{m-0,5}{n} \cdot 100\%$, pentru nivelurile medii și minime anuale și $p = \frac{m}{n+1} \cdot 100\%$, pentru nivelurile maxime anuale, s-a pbtînut asigurarea fiecărui termen din șir în procente.

Cu valorile asigurării obținute pentru fiecare termen, cât și cu valorile nivelurilor corespunzătoare construim curba empirică de asigurare. Cu ajutorul rezultatelor obținute, reprezentînd pe ordonate nivelurile anuale, iar pe abscise asigurarea în procente ($p\%$), am obținut curba empirică de asigurare a nivelurilor.

Construirea curbei analitice de asigurare a nivelurilor după metoda statisticii matematice

Pentru construirea curbei de asigurare a nivelurilor maxime, medii și minime anuale, în perioada 1917—1941, a fost necesar să se determine parametrii numerici ai șirului de observații.

— *Media aritmetică* a șirului a fost luată la nivelurile maxime, medii și minime anuale.

$$Y_o = \frac{\sum H}{n}$$

unde: Y_o = media aritmetică

$\sum H$ = suma nivelurilor șirului

n = numărul aniilor

Pentru niveluri maxime:

$$Y_o = \frac{\sum H}{n} = \frac{4539}{25} = 181,56$$

Pentru niveluri medii anuale:

$$Y_o = \frac{\sum H}{n} = \frac{519}{25} = 20,76$$

Pentru nivelurile minime anuale:

$$Y_o = \frac{\sum H}{n} = \frac{-749}{25} = -29,96$$

— *Coeficientul de variație* (C_v)

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum (K-1)^2}{n-1}}$$

unde: K = coeficientul de modul.

Pentru a putea obține coeficientul de variație (C_v), avem nevoie de $\sum (K-1)^2$, iar apoi de $(n-1)$.

Coeficientul de modul (K) se calculează după următoarea formulă:

$$K_1 = \frac{H_1}{Y_o}; K_2 = \frac{H_2}{Y_o}; \dots K_{25} = \frac{H_{25}}{Y_o}$$

unde: Y_o reprezintă media aritmetică a șirului, iar $H_1, H_2, \dots, H_n$ este nivelul corespunzător la numărul de ordine respectiv din șir. Coeficientul de modul (K) pentru nivelurile:

$$- \text{maxime anuale} - K_{1\max.} = \frac{H_1}{Y_0} = \frac{280}{181,56} = 1,5422$$

$$K_{25} = \frac{H_{25}}{Y_0} = \frac{84}{181,56} = 0,4626$$

$$- \text{medii anuale} - K_{1\text{med.}} = \frac{H_1}{Y_0} = \frac{69}{20,76} = 3,3236$$

$$K_{25} = \frac{H_{25}}{Y_0} = \frac{-9}{20,67} = -0,4335$$

$$- \text{minime anuale} - K_{1\min.} = \frac{H_1}{Y_0} = \frac{8}{-29,96} = 0,2670$$

$$K_{25\min.} = \frac{H_{25}}{Y_0} = \frac{-67}{-29,96} = 2,2363$$

Am arăta, în exemplele de mai sus, rezolvarea celor doi termeni extremi (K_1 și K_{25}).

Avînd coeficientul de modul (K), calculăm $(K-1)$, $(K-1)^2$ și $(K-1)^3$, elemente necesare la determinarea coeficientului de variație (C_v) și a coeficientului de asimetrie (C_s).

Pentru a obține rezultate mai precise la calcularea lui C_v și C_s , se recomandă :

- să se calculeze coeficienții de modul K cel puțin cu două zecimale,
- să se controleze exactitatea calculelor lui K prin determinarea valorii ΣK , care trebuie să fie egală cu numărul termenilor șirului,
- suma valorilor $K-1$ trebuie să fie egală cu 0,00 sau apropiată.

Valoarea coeficientului de modul K pentru nivelurile maxime anuale, medii anuale și minime anuale sînt următoarele :

Nivelul	ΣK	$\Sigma (K-1)$	$\Sigma (K-1)^2$	$\Sigma (K-1)^3$	n
Maxim anual	24,9989	0,0020	2,9828	0,1402	25
Mediu anual	24,9488	0,0411	18,7340	16,7216	25
Minim anual	24,9972	0,0028	13,5376	-1,7654	25

Coeficientul de variație fiind în posesia elementelor $\Sigma (K-1)^2$, $\Sigma (K-1)^3$, cît și a lui n , coeficienții de variație pentru cele trei niveluri sînt :

— pentru nivelurile maxime —

$$C_v = \sqrt{\frac{\Sigma (K-1)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2,9828}{24}} = \sqrt{0,1242} = 0,35242$$

— pentru nivelurile medii —

$$C_v = \sqrt{\frac{\Sigma (K-1)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{18,7340}{24}} = \sqrt{0,7805} = 0,8833$$

— pentru nivelurile minime —

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum (K-1)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{13,5376}{24}} = \sqrt{0,5640} = 0,7520$$

Avînd calculat coeficientul de variație, trecem la calcularea celui de al treilea parametru al curbei de asigurare (coeficientul de asimetrie) C_s .

Coeficientul de asimetrie

$$C_s = \frac{\sum (K-1)^3}{(n-1) \cdot C_v^3}$$

Înlocuind termenii raportului prin valorile lor obținem :

— pentru nivelurile maxime —

$$C_s = \frac{0,1402}{24,0,0437} = \frac{0,1402}{1,0488} = 0,1400$$

— pentru nivelurile medii —

$$C_s = \frac{16,7216}{24,0,6671} = \frac{16,7216}{16,0104} = 1,0400$$

— pentru nivelurile minime —

$$C_s = \frac{-1,7654}{24,0,4218} = \frac{-1,7654}{10,1248} = -0,1740$$

Cu valorile celor trei parametri ai curbei analitice de asigurare se trece la calcularea ordonantelor curbei de asigurare (după tabelele Rîbkin — Foster).

Parametrii curbei analitice de asigurare îi obținem din tabela „Abaterile relative de la media ordonatelor curbei integrale” $x = 1$ și $C_v = 1$ după Rîbkin². Valoarea abaterii de la medie pentru $C_s = 0,14$ la diferite asigurări p% de la 0,01% pînă la 99,99%.

Întrucît abaterile Φ sînt proporționale cu C_v , iar valoarea abaterilor din tabelă este calculată corespunzător, $C_v = 1$, valoarea la alte măriimi a lui C_v este : $\Phi \cdot C_v$.

Φ pentru p% 0,01 este pentru nivelurile maxime 4,05, iar $C_v = 0,3525$, de unde $\Phi \cdot C_v = 1,42$; la fel vom proceda pentru toate asigurările. Datele obținute pentru nivelurile respective le vom trece în tabel.

Valoarea coeficienților de moduli (K), ce ne servesc drept ordonate la construirea curbei de asigurare, se va determina după următoarea relație :

$$K = \Phi \cdot C_v + 1$$

Exemplu : — pentru asigurarea p% 0,01, la nivelurile maxime anuale

$$\Phi = 4,05$$

$$\Phi \cdot C_v = 1,42$$

$$K = \Phi \cdot C_v + 1 = 1,42 + 1 = 2,42$$

$$K = 2,42$$

— pentru asigurarea $p\%$ 40%, la nivelurile maxime anuale

$$\Phi = -0,2$$

$$Cv. = -0,007$$

$$K = \Phi \cdot Cv + 1 = 0,007 + 1 = 1,007$$

$$K = 1,007$$

Valoarea nivelului asigurat H' se obține din următoarea relație :

$$H' = K \cdot Y_0$$

unde : H' — nivelul asigurat cm

K — coeficientul de modul

Y_0 — media aritmetică a șirului

Exemplu : — $H' 0,01\% = 2,42.181,56 = 439,37$ cm

$H' 50\% = 1,007.181,56 = 182,83$ cm

Valoarea coeficientului K_{13} ce corespunde medianei, după ce a fost înmulțit cu Y_0 , ne dă rotunjit 183 cm, ceea ce corespunde cu mediana șirului nivelurilor maxime.

Stabilind valoarea coeficienților de modul și valoarea absolută a nivelurilor (H'), procedăm la construirea curbei de asigurare.

Pe abscisă s-a trecut asigurarea în procente, iar pe ordonată, valoarea nivelurilor (sau valoarea coeficienților de modul).

În reprezentarea curbelor de asigurare pentru cele trei niveluri, am folosit scara nivelurilor ca ordonată a curbelor. Fixînd pe grafic punctele corespunzătoare nivelurilor³ și procentului respectiv de asigurare, obținem curba analitică de asigurare construită după metoda statisticii matematice.

Trecînd pe același grafic punctele corespunzătoare nivelurilor și asigurării în procente, obținem curba empirică de asigurare. După cum reiese din figurile 7, 8, 9, curba analitică se acordează satisfăcător cu cea empirică, ceea ce dovedește că rezultatele obținute, după metodele mai sus amintite, sînt satisfăcătoare.

C o n c l u z i i

Din analiza elementelor redade în lucrarea de față se desprind următoarele :

a) nivelurile maxime au o repetare :

— la 2 ani odată poate să se repete nivelul + 183 cm,
valoare ce are asigurarea maximă 50%

— la 3 ani odată poate apare un nivel maxim de + 196 cm
— la 4 ani odată poate apare un nivel maxim de + 212 cm
— la 5 ani odată poate apare un nivel maxim de + 223 cm
— la 6 ani odată poate apare un nivel maxim de + 235 cm
— la 10 ani odată poate apare un nivel de maxim + 265 cm
— la 20 ani odată poate apare un nivel de maxim + 289 cm

2) A. A. Lucșeva — Practicescaia ghidrologhia — Anexa 9, p. 287.

3) — cercuri concentrice avînd numărul de ordine alături.

- la 33 ani odată poate apare un nivel maxim de + 306 cm
 - la 100 ani odată poate apare un nivel maxim de + 337 cm
 - la 1000 ani odată poate apare un nivel maxim de + 393 cm
- (nivel maxim maximorum — catastrofal)

Calcularea asigurării nivelurilor maxime este necesară la stabilirea inundațiilor, calcularea rezistenței construcțiilor, batardourilor, barajelor de acumulare etc.

b) nivelurile minime au următoarea repetare, în cazul cînd „zero” al postului rămîne la cota față de care s-au făcut observațiile pînă în anul 1941 (perioadă studiată de noi):

- la 2 ani odată poate să se repete nivelul de — 30,6 cm
- la 3 ani odată poate să se repete nivelul de — 36 cm
- la 4 ani odată poate să se repete nivelul de — 42 cm
- la 5 ani odată poate să se repete nivelul de — 45 cm
- la 6 ani odată poate să se repete nivelul de — 49 cm
- la 10 ani odată poate să se repete nivelul de — 58 cm
- la 20 ani odată poate să se repete nivelul de — 65 cm
- la 33 ani odată poate să se repete nivelul de — 70 cm
- la 100 ani odată poate să se repete nivelul de — 79 cm
- la 1000 ani odată poate să se repete nivelul de — 93 cm

(valoarea nivelului minim minimorum — rîul ne mai curgînd)

Datorită pantei rîului (care prezintă valori pe porțiuni, după cum urmează: Moldovenești — Turda 2,3 m/km; Turda — Luna 2,3 m/km; Luna — Sînmărtin 1,3 m/km; Sînmărtin — confluență Mureș 0,9 m/km), cît și în baza scurgerii calculate pentru bazinul inferior (care este la: Moldovenești 10,0 l/sec/km²; Turda 9,0 l/sec/km²; Luna 7,9 l/sec/km²; Sînmărtin 6,2 l/sec/km²), energia rîului în cai putere (HP) este: Moldovenești 227 HP/km; Turda 231 HP/km; Luna 137 HP/km; Sînmărtin 91 HP/km, astfel că, în cazul amenajării cursului inferior al Arieșului, acesta poate aduce venituri serioase regiunii respective, prin folosirea apei în irigație, electrificare și alimentarea cu apă a centrelor industriale Turda și Cîmpia Turzii, care în momentul de față nu sînt aprovizionate în suficientă măsură.

BIBLIOGRAFIE

Atlasul climatologic al R.P.R. (Ed. I. M. C. 1952, Buc.)

Anuarul Hidrografic 1917—1942 (Ed. D. A., Buc.)

V. V. Lebedev; *Hidrologhia și hidrometria în probleme* (trad. limba rusă) (Ed. Institut. de Document. tehnică, Buc. 1954).

A. A. Lucișeva; *Practicescaia ghidrometria. Ghidrometeoizdat*, Leningrad, 1951.

Morariu T. și Al. Savu; *Harta densității rețelei hidrografice din R.P.R.*

Maxim Ion; *Curs de pedologie predat studenților anului IV de la Fac. de Geologie-geografie în anul universitar 1952—53.*

M. A. Mostocov; *Ghidravliceski spravocinik. Gosudarstvenoe izdatelstvo*, Moscova, 1954.

Pavel Dorin; *Plan general d'aménagement des forces hydrauliques en Roumanie.* Ed. I. E. R., București, 1953.

Pușcariu Valer; *Valea Arieșului*, București, 1930.

Poliacov B. V.; *Calculul hidrologice la proiectarea instalațiilor pe râuri cu bazine mici* (Trad. din limba rusă), Ed. Tehnică, 1951.

Rusu Vasile; *Valea Arieșului*, Turda. 1947.

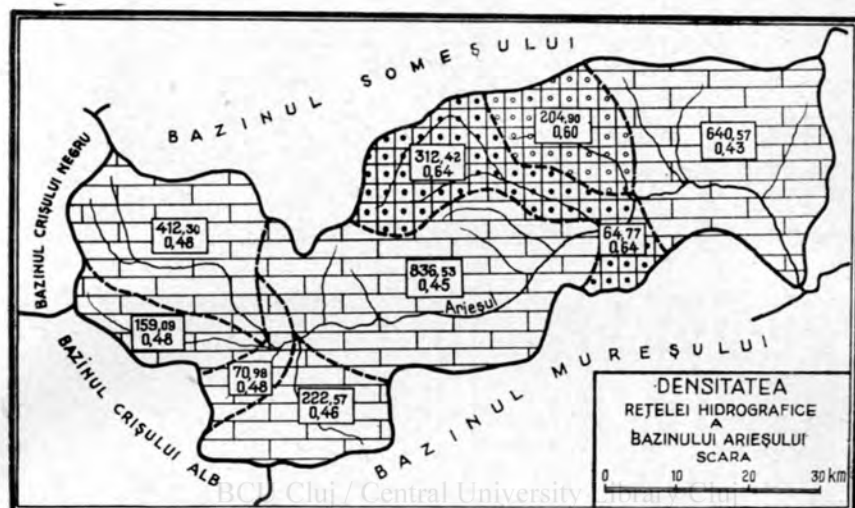


Fig. 1

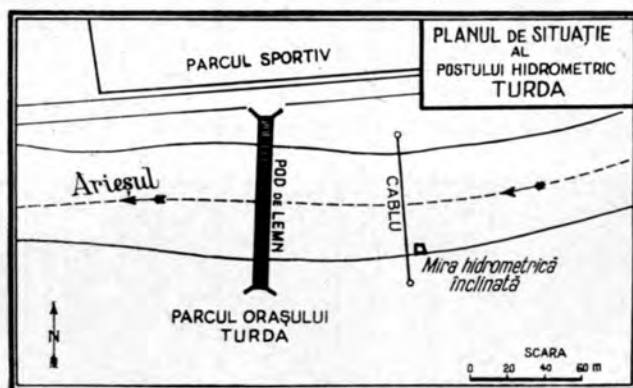


Fig. 2

GRAFICUL CRONOLOGIC AL VARIAȚIILOR DE NIVEL LA STAȚIUNILE HIDROMETRICE TURDA ȘI BAIA DE ARIEȘ

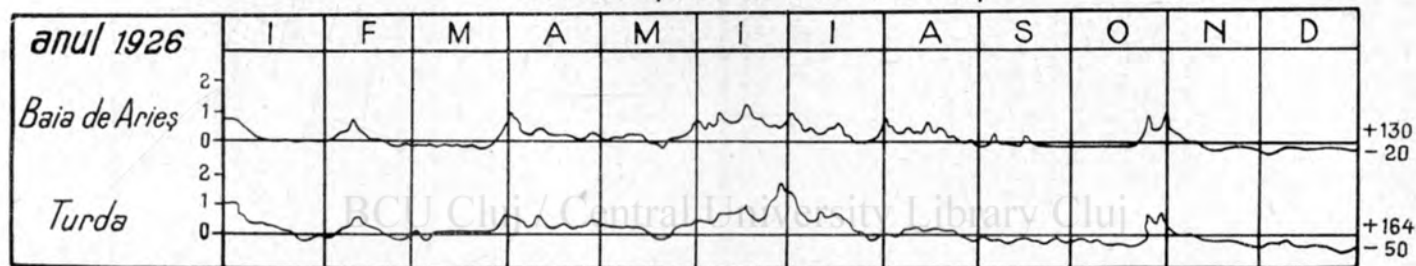


Fig. 3

I. Bula

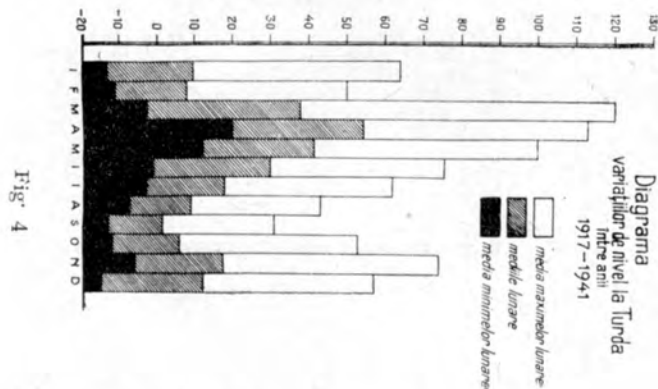


Fig. 4

DIAGRAMA

VARIATIIILOR DE NIVEL PENTRU ANII CARACTERISTICI

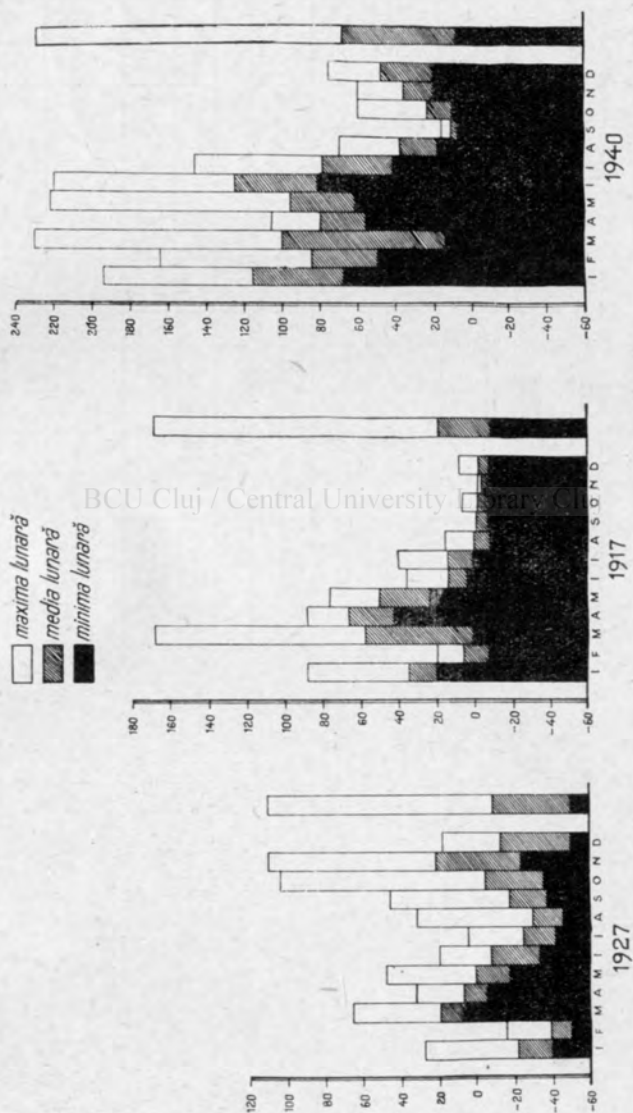


Fig. 5

DIAGRAMA CURBEI DE ASIGURARE
A NIVELURILOR MINIME
STABILITE PE PERIOADA 1917-1941

Rivul Aries
Postul Turda

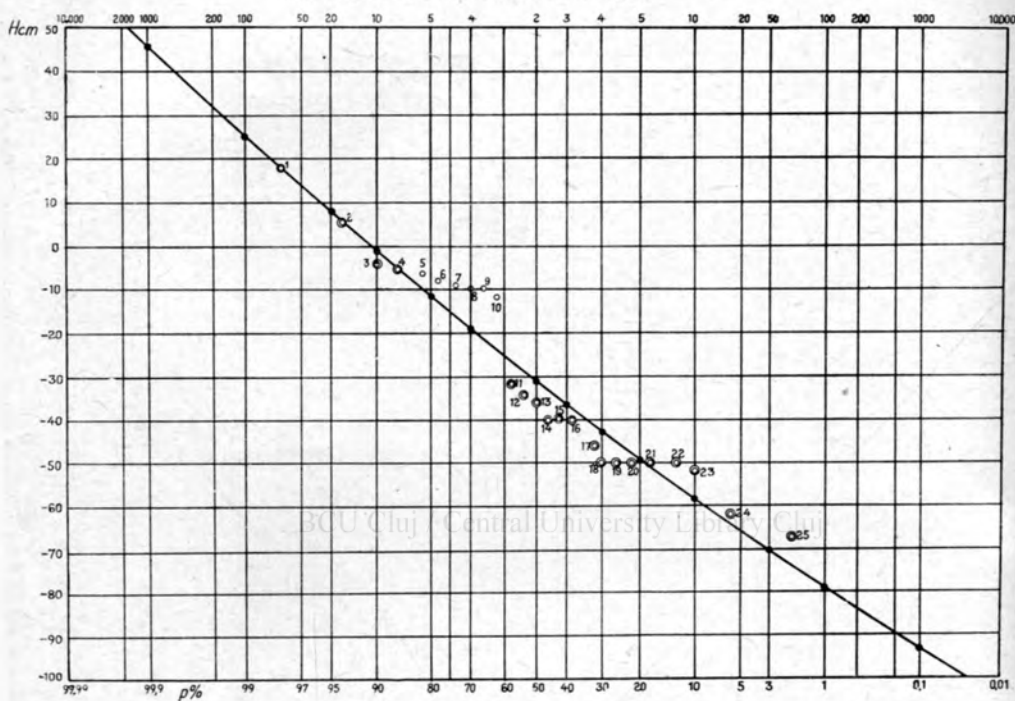


Fig. 9

К ВОПРОСУ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НИЖНЕГО БАСЕЙНА АРЬЕША

(Резюме)

Долина Арьеша образована объединением двух главных притоков — Арьешул Маре (Большой) и Арьешул Мик (Малый), будучи снабжена в своём течении долинами: Абруда, Бистры, Яры, Пошэги, Рунку, Хэшдат, а также и другими менее важными притоками.

Площадь бассейна равняется 2972 квадратным километрам.

Весенние паводки происходят из-за большого количества осадков с запада и таяния снегов, которое может продолжаться до мая месяца. Максимальный уровень достигает + 249 сантиметров, обычно с 7 марта до 9 мая.

За весенними паводками следует период пониженных уровней, которые могут достичь — 40 сантиметров, от 28 апреля до 31 августа, и это происходит благодаря понижению интенсивности осадков, развитию растительности и увеличению испарения.

За минимумом летних, уровней следуют осенние паводки, достигающие 2/3 весенних паводков, происходящие из-за усиления осенних дождей и сокращения испарения. Осенние паводки от 1 сентября до 4 декабря достигают максимального уровня до + 200 сантиметров.

В этот период бывают и отклонения от нормального уровня, как это случилось с ноябрьским паводком 1925 года, когда максимальный уровень, отмеченный гидрометрической станцией Турды, равнялся + 280 сантиметрам, и была затоплена значительная часть города и окрестностей.

Низкие зимние уровни происходят, благодаря уменьшению количества осадков, морозам и льду, покрывавшему большую часть реки.

Долина Арьеша со своими уровнями и достаточно неизменным стоком, может быть использована в нижнем течении, через каптаж, для орошения, электрификации и снабжения водой промышленных центров Турда и Кымпия Турзий.

CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE HYDROLOGIQUE DU BASSIN
INFÉRIEUR DE L'ARIEȘ

(Résumé)

La vallée de l'Arieș prend naissance de l'union des deux affluents principaux, Arieșul Mare et Arieșul Mic, étant alimentée sur son parcours par les vallées de l'Abrud, de la Bistra, Poșaga, Iara, Runcu, Hășdate et d'autres affluents de moindre importance.

La surface du bassin est de 2972 km².

Les maxima de printemps sont dues aux grandes quantités de précipitations venant de l'ouest et à la fonte des neiges, qui dure parfois jusqu'au mois de mai. La valeur maximum peut atteindre +249 cm., survenant entre le 7 mars et le 9 mai.

Aux crues du printemps succède, entre le 28 avril et le 31 août, un régime de niveaux bas, qui peuvent atteindre des valeurs jusqu'à -40 cm., fait dû à la diminution de l'intensité des précipitations, au développement de la végétation et à l'évaporation accrue.

Les crues de l'automne atteignent seulement $\frac{2}{3}$ de la valeur de celles du printemps en raison de l'intensité de pluies d'automne et de la diminution de l'évaporation. Les crues de l'automne atteignent des niveaux maxima jusqu'à +200 cm. entre le 1 septembre et le 4 décembre.

Cette période connaît aussi des exceptions. Ainsi, par exemple, les crues du mois de novembre 1925 ont atteint un niveau maximum de +280 cm. (enregistré par la station hydrologique de Turda), inondant une grande partie de la ville et les régions voisines.

Les niveaux bas de l'hiver sont dus à la diminution de la quantité des précipitations, au gel et au pont de glace qui recouvre une bonne partie de la rivière.

La vallée de l'Arieș, par ses hauteurs d'eau et son débit assez constant, peut être utilisée sur son cours inférieur — par captage — aux irrigations, à l'électrification et à l'alimentation avec de l'eau des centres industriels de Turda et de Cîmpia Turzii.

TERASELE BISTRİȚEI ARDELENE ȘI ALE ȘIEULUI

DE

V. GÎRBACEA

(Comunicare ținută în ședința Adunării Generale a I. C. G. București, 1 martie 1956)

Terasale fluviatile din R. P. R. constituie o problemă care a preocupat mult pe geografi și geomorfologii noștri, dar și pe cei străini, în special maghiari. Aproape nu există lucrare de morfologie regională în care terasele să nu fie amintite sau tratate pe larg. Totuși pînă în prezent nu există un studiu general care să cuprindă aspectele caracteristice ale teraselor din R.P.R. Lucrarea de față își propune să aducă unele contribuții la cunoașterea morfologiei teraselor din bazinul Transilvaniei.

Regiunea Bistriței n-a constituit obiectul nici unui studiu special de geomorfologie, astfel că nici în problema teraselor, ca surse de informație, nu avem decît indicațiile sumare ale unor geografi, care le amintesc în treacăt, și mai ales lucrările asupra geologiei acestei regiuni.

Astfel, Vintilă Mihăilescu, cu ocazia excursiilor Congresului profesorilor de geografie, ținut la Năsăud în 1934, amintește (9) că atît la Josenii Birgăului, cît și la Bistrița, valea Bistriței este foarte largă și însoțită de terase bine dezvoltate. Cele mai interesante probleme de morfologie se pun însă în lucrarea lui Fritz Kren „Das Nösnerland. . .”, pe care n-o cunoaștem decît din rezumatul apărut în *Geographischer Jahresbericht aus Österreich*, vol. XX, din 1940 (7). În acest rezumat se amintește de existența a 4 terase, fără a fi însă localizate. Informații mai de amănunt aduce lucrarea dactilografiată a lui Raul Călinescu (4), în care se descriu destul de detaliat o serie de fragmente, fără a se face o repartizare pe cicluri a acestora. În sfîrșit, lucrarea lui Ion Sîrcu „Studii de geomorfologie în Munții Birgăului” descrie numai terasele cuprinse în regiunea muntoasă a Birgăului. Încercînd o sincronizare a acestora cu fragmentele de pe Someșul Mare, autorul susține că pe Bistrița terasele ar fi înălțate epirogenetic, fapt care nu pare să se verifice. Determină pe Tiha și pe Bistrița o succesiune de minimum 5 niveluri de terasă.

Indicații asupra teraselor, precum și cartări parțiale la scările 1 : 150.000, 1 : 75.000 sau 1 : 50.000, mai găsim în rapoartele și lucrările geologice ale lui Török Z. (13), R. Ciocîrdel, Atanasiu L., Nagy L., Pătruț I. și în special Balogh Kálmán ; acesta determină 7 terase pe Bistrița și Șieu,

înafara terasei de luncă. În hărțile anexate acestor raporte, terasele sînt destul de fidel cartate, însă fie datorită faptului că diferitele cicluri nu sînt distinse, fie faptului că în categoria teraselor sînt înglobate uneori conuri de dejecție, glacisuri și chiar suprafețe de acumulare piemontană, aceste cartări sînt în primul rînd geologice și au mai puțin un caracter morfologic.

*

Șieul, cel mai important afluent al Someșului Mare, își ia izvoarele dintr-o regiune de dealuri nu prea înalte (de sub Măliușul, 779 m), de la marginea estică a Cîmpiei Transilvaniei. Are o direcție de scurgere SE—NV, drenînd longitudinal ulucul depresionar de la poalele munților Călimani și Bîrgău, cunoscut sub denumirea de „depresiunea Bistriței”. Dinspre zona muntoasă primește, pe dreapta, numeroși afluenți: Șieutul, Ardanul, Budacul și Bistrița, care îl întrec cu mult, — atît ca debit, cît și ca lungime. Bistrița, deși considerată afluent al Șieului, constituie artera cea mai importantă din bazinul hidrografic al acestuia, avînd o lungime de 65 km și un debit mediu de 7,04 m³/sec ca rezultat al drenării apelor de pe o suprafață ce depășește 657 km².

Din punct de vedere morfologic și al dezvoltării teraselor, putem deosebi de-a lungul acestei văi două sectoare: primul, de la izvoare pînă la ieșirea Bistriței din munți (la Prundul Bîrgului) și al doilea, de la Prundul Bîrgăului și pînă la confluența cu Someșul Mare, în care apele străbat o regiune de dealuri mijlocii și înalte, de tranziție între zona muntoasă și podișul propriu zis al Transilvaniei. În acest sector valea Bistriței este foarte matură; evoluția ei morfologică avansată este pusă în evidență prin prezența a numeroase terase care se pot urmări atît de-a lungul ei, cît și de-a lungul celorlalte văi principale: Șieul și Budacul¹.



Morfografia și morfometria teraselor

Terasa I-a (de luncă). „Începutul existenței terasei, iar odată cu aceasta momentul transformării aluviunilor rîului în aluviuni de terasă, îl putem considera acel moment cînd nivelul apei în albie devine inferior nivelului patului aluviunilor” (2). Apele Bistriței și ale Șieului sînt adîncite cu 2—3 m în „terasa de luncă”, care în mod obișnuit nu este inundabilă, ceea ce înseamnă că rîurile în prezent nu mai pot contribui la aluvionarea ei. Pentru acest fapt pledează localitățile care sînt așezate pe podul acestei terase. Putem afirma că în etapa actuală Bistrița și Șieul se găsesc într-o fază de adîncire. În unele puncte eroziunea în adîncime a trecut de orizontul aluvionar al terasei de luncă, tăind în roca de la baza acestora. Grosimea aluviunilor în general nu depășește 3—4 m; aluviunile sînt constituite din pietrișuri andezitice, față de care depozitele fine nisipoase și mîlloase joacă un rol secundar.

Terasa a II-a. Spre deosebire de terasa de luncă, a cărei continuitate o putem urmări neînterupt de-a lungul întregii văi a Bistriței și Șieului,

¹) Articolul de față analizează numai terasele din cuprinsul zonei deluroase.

mărturiile terasei a II-a sînt mult mai fragmentare. Totuși, acolo unde apar sînt frumos dezvoltate din punct de vedere morfologic, iar racordarea acestor fragmente se poate face ușor datorită înălțimii relative, care se păstrează constantă.

Între Iad și Unirea, lunca Bistriței se îngustează mult, lărgimea văii fiind ocupată de un întins fragment al terasei a II-a, cu o suprafață de aproape 8 km². Podul terasei este plan și aproape orizontal, pe toată întinderea amintită nefiind de loc fragmentat de torenți sau piraie. Țițina este îngropată sub un glacis prelung și slab înclinat, care face tranziția de la podul orizontal la versantul abrupt, cu aspect de cuestă, al dealului Cap-șitea.

Structura terasei este bine vizibilă în porțiunile concave ale Bistriței, unde eroziunea puternică și continuă a apei face ca fruntea acesteia să se prezinte sub forma unor ripe verticale. În dreptul satului Unirea, imediat în avale de pod, are următorul profil: la bază cca 6—7 m marne argiloase vineții, friabile, în plachete subțiri și aproape orizontale; apoi 2 m pietrișuri aluviale andezitice, grosiere la bază (25—30 cm diametru) și din ce în ce mai mărunte la partea superioară (în unele porțiuni la partea superioară a pietrișurilor apar slabe lentile de nisipuri), și în fine cca 1 m de argile gălbui-roșcate semănate cu pietrișuri mici (pînă la 2 cm diametru), peste care se așterne solul negru gros de cca 20 cm. Trecerea de la pietrișurile mărunte la aluviunile fine se face brusc, fără tranziție treptată sau întrepătrunderi.

Înălțimea relativă a terasei este de 10 m. În unele porțiuni fruntea terasei a suferit un intens proces de modelare care i-a redus panta, rotunjindu-i muchea și astfel scăzîndu-i din altitudinea relativă. Înspre Iad, din cauza acestor procese de degradare, muchea este înălțată abia cu 6—7 m față de nivelul apei.

Terasa este aproape în întregime cultivată. Prin poziția sa la poalele Capșitei, prin întinderea ei considerabilă, slaba înclinare și prin faptul că nu este fragmentată, drenarea apelor se face destul de greu. Slaba posibilitate de drenare creează pe unele porțiuni zone mereu umede, mlăștinoase, valorificate prin pășunat și fînațe.

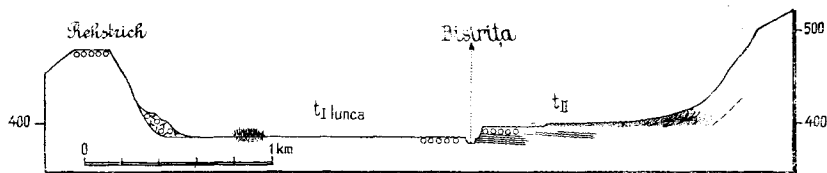


Fig. 1. — Profil transversal al văii Bistriței în avale de Iad

Terasa a II-a mai apare: pe Budac la Simionesti și în partea de nord a depresiunii Budacului, pe Șieu, pe versantul stîng, la Domnești și la confluența Bistriței cu Șieul. Peste tot înălțimea relativă a acestor fragmente este de 10—11 m. După confluență, ultimele fragmente apar pe versantul drept al Șieului; dintre acestea mai bine evidențiat este cel pe care se găsește așezat satul Șieu-Măgheruș.

Prin dezvoltare a maximă a terasei a II-a în dreptul satului Unirea terasa de 10—11 m poate fi numită terasa Unirea.

Terasa a III-a. Este bine reprezentată în două zone: prima pe valea Bistriței, odată cu ieșirea acesteia din munți și pînă la Iad, iar a doua pe versantul drept al Șieului, între Crainimăt și Șieu Sfîntu. Restul fragmentelor sînt neînsemnate. O caracteristică comună tuturor acestor terase este că năcăieri structura lor nu apare la zi.

În avale de Mijlocenii Bîrgăului, unde valea Bistriței ajunge aproape brusc la o lărgime de aproape 5 km, o bună parte din lărgimea acesteia (mai mult de o treime) este ocupată de terasa a III-a. Se întinde pe o lungime de peste 6 km, între Mijlocenii Bîrgăului și pînă dincolo de Rusul Bîrgăului, avînd o suprafață totală de 5 km².

Înălțimea relativă a muchei este de 14,50—15 m în dreptul comunei Rusul Bîrgăului (în fața gării) și de 16 m înspre extremitatea estică, Fruntea are o înclinare medie, fiind puțin concavă și prezentînd la partea superioară o cornișe de desprindere (a alunecărilor destul de slabe) abia schițată. Caracteristic pentru această regiune sînt pîraiele longitudinale care utilizează zonele depresionare de la țîțina teraselor. Valea Muncelului și-a lungit cursul cu peste 10 km, curgînd sub fruntea terasei a III-a de-a lungul țîținei terasei de luncă. La țîțina terasei a III-a s-a grefat de asemenea un pîrâias, Valea Mare, iar în porțiunea centrală a podului, dar tot longitudinal, curge un afluent al acesteia. Cu excepția văii Mari, aceste ape sînt abia adîncite : 0,5—1 m sub podul terasei și cu versanții slab schițați. Valea Mare în schimb — mai ales în porțiunea sa transversală — are o vale largă, cu versanți înclinați și adîncită aproape la nivelul terasei de luncă. Toate trei sînt puternic meandrate. Exceptînd denivelările create de aceste văi, podul terasei este plan și aproape orizontal, terasa fiind numai cu 2 m mai înălțată în țîțină față de muche, pe o distanță de 1,5 km. Este în întregime cultivată.

Fragmente ale terasei a III-a mai apar la confluența cu pîrăul Tănașă (Valea Cușmii), pe versantul stîng al acestuia, apoi în amunte de orașul Bistrița și pe versantul drept al văii Bistriței, înainte de confluența cu Șieu. Înălțimea relativă a acestor fragmente variază între 15 și 17 m.

Ultimul, dar în același timp și cel mai întins fragment (peste 400 ha) îl constituie „podereiul Chintelnului”, care se extinde pe versantul drept al Șieului, între Șieu-Măgheruș și Șieu Sfîntu, pe o lungime de aproape 5 km. Înălțimea relativă a podereiului, măsurată de-a lungul mai multor profile, este de 17 m în muche și abia de 18 m în țîțină, ceea ce ne indică o evaziorizantalitate a podului. Înclinarea longitudinală urmează fidel atît sensul, cît și gradul de înclinare a albiei actuale¹. Terasa este dominată de pantele abrupte și parțial împădurite ale Dealului Bungurului, Dealului Lazului și Coastei Tovului. Datorită slabei înclinări a podului, apele scurse de pe versanți nu se pot drena; nivelul pînzei freatice este peste tot ridicat, apa apărînd în fîntîni la abia 0,50—1 m adîncime.

¹) Insistăm asupra acestor elemente, deoarece în cazul unor deformări tectonice, tocmai la aceste fragmente mari ar fi mai ușor să le înregistrăm; ori din toate exemplele care le avem la îndemînă reiese că astfel de modificări nu au avut loc.

Terasa a IV-a. Ea urmărește aproape neîntrerupt valea Bistriței și apoi pe cea a Șieului, pînă la confluența cu Someșul Mare. Cuprinde fragmente numeroase și extinse ca suprafață; se remarcă și o grosime mult mai mare a aluviunilor, fapt care trebuie pus în legătură cu intensificarea și cu prelungirea în timp a activității factorilor care au dat naștere teraselor.

Este bine dezvoltată încă din cuprinsul zonei muntoase, unde apare pe Bistricioara în depresiunea Colibiței, iar pe Tiha pe versantul drept, începînd de la Mureșenii Bîrgăului. Podereiul Piscului de la confluența Tihei cu Bistricioara aparține de asemenea acestei terase. Se continuă apoi neîntrerupt pe versantul drept al Bistriței, de la Susenii Bîrgăului pînă în avale de orașul Bistrița; pe această porțiune se ridică deasupra terasei a III-a, la început, și apoi direct peste terasa de luncă. Pe versantul stîng al Pîrăului Tănasă terasa a IV-a apare sub forma unor suprafețe plane și întinse ce domină terasa a III-a (Freifeld și altele).

În avale de orașul Bistrița, această terasă se efilează și dispare, dezvoltîndu-se în schimb pe versantul stîng, sub dealul Gold (448 m), unde este puternic diformată de alunecări și prăbușiri active și în prezent, în fața Vișoarei și la confluența Budacului și Bistriței cu Șieul, între Monariu și Sărata. Altitudinea relativă a acestor fragmente se menține constantă la 31—32 m.

Pe versantul drept al Șieului, după confluență, este destul de slab păstrată: la Crainimăt și în avale de Șieu Sfîntu, la confluența cu Pîrăul Rosua (Valea Sărată), care drenează depresiunea Dumitrei.

Pe versantul stîng în schimb terasa a IV-a se poate urmări neîntrerupt pe o distanță de 22 km de la Chiraleș (confluența cu Valea Dipșei) și pînă la Beclean; ea cuprinde suprafețe din ce în ce mai largi înspre confluență, terminîndu-se cu un întins fragment, unitar, de peste 8 km². În această porțiune altitudinea ei variază între 32 și 36 m (deasupra Șieului); peste tot domină nemijlocit terasa de luncă, față de care prezintă o frunte destul de înclinată. O serie de deschideri, care descoperă structura, evidențiază un strat aluvionar neobișnuit de gros: 6—8 m. Ca și în alte deschideri, aluviunile încep la bază cu pietrișuri grosiere și de dimensiuni mijlocii (5—7 cm diametru) și se termină la partea superioară cu aluviuni fine, în care torenții și-au săpat văi adînci, cu versanți abrupti (asemănătoare cu văile săpate în loess).

Terasa a V-a. Față de frecvența și dezvoltarea teraselor inferioare amintite pînă acum, fragmentele acestei terase sînt mult mai rare și mai reduse ca suprafață. Totuși, prin constanța altitudinii relative a acestora de-a lungul Bistriței și Șieului, racordarea lor se poate face ușor. Fragmente reduse se pot urmări la Vișoara, pe versantul drept a Bistriței, în valea Budacului, pe versantul stîng al Șieului, între Chiraleș și valea Bretei. Alteori se prezintă numai sub forma unor „muchii” de eroziune, care prin altitudinea lor (de 50—52 m) se încadrează în acest ciclu de terasă.

O zonă de aglomerare a teraselor de tipul celei de la confluența Pîrăului Tănasă cu Bistrița se poate urmări la vărsarea Budacului în Șieu; aici, începînd cu „terasa de 50 m”, vom găsi — una deasupra celeilalte — toate terasele superioare. Porțiunea de confluență numită „Cracuri” cu-

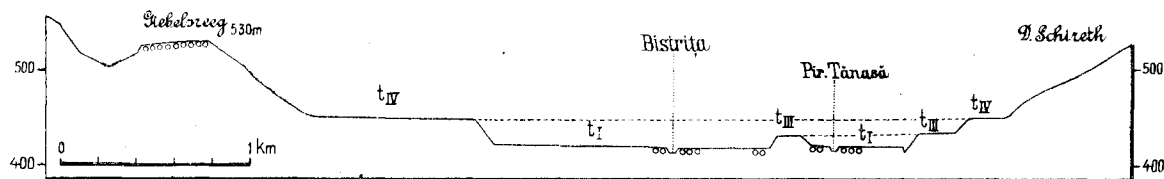


Fig. 2. — Profil transversal al văii Bistriței și Pîrăului Tănașă în amunte de confluență.

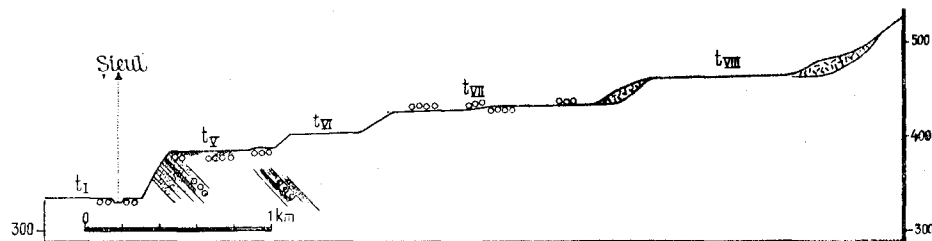


Fig. 3. — Profil longitudinal al teraselor de la Cracuri (confluența Budacului cu Șieu).

prinde fragmente foarte întinse ale terasei a V-a, a VII-a (cea mai bine dezvoltată) și a VIII-a.

Terasa a V-a apare bine dezvoltată tot pe Șieu, înainte de confluența cu Budacul, atât pe versantul stîng, între Mărișelu și Domnești, cît și pe versantul drept, ocupînd interfluviul dintre Șieu și Pîrăul Măgurii, în porțiunea numită Floștina. Înălțimea relativă a Floștinei este de 50 m; ea aparține unui sistem de terase ce ne indică un vechi curs al Budacului, care pînă la acest nivel se vărsa pe aici în Șieu.

Terasa a VI-a. Apare foarte fragmentar și intens degradată (de pîraiele torențiale care coboară din Heniu), pe versantul drept al Bistriței, între Prundul Bîrăgului și Mijlocenii Bîrăgului. Cîteva resturi mai bine păstrate și mai extinse, între Valea Muntelui și Valea Strîmbă, au fost considerate ca reprezentînd o zonă de împreunare a agestrelor unor torenți ce coborau de sub Heniu (4).

Fragmente destul de reduse mai apar: la Vișoara, deasupra terasei a V-a, la Cracuri, formînd o treaptă neînsemnată între întinsele poduri ale teraselor V și VII și la confluența Bistriței cu Șieul. Ultimile vestigii ale acestei terase apar pe versantul stîng al Șieului, la Coasta Cristur. Aici terasa este secționată de Valea Bretei în două fragmente mari. Cel din dreapta se ridică deasupra terasei a IV-a, avînd o frunte nu prea înclinată (pantă medie) și împădurită. Podul (împădurit) este plan, cu o ușoară înclinare transversală, avînd 73—74 m în mușchi și abia 76 m în țîșină. Spre nord terasa se efiează, locul ei fiind ocupat în porțiunea Pădurea Bretei de terasa a VII-a.

Terasa a VII-a. Dintre toate terasele înalte de la confluența Șieului cu Budacul (Cracuri), terasa a VII-a ocupă suprafața cea mai întinsă. Podul terasei este plan și aproape orizontal; în porțiunea centrală însă, o denivelare de aproape 10 m o descompune în două trepte, mai evidente în marginea dinspre Șieu. Panta transversală a terasei arată o înclinare spre N, ceea ce înseamnă că la acest nivel scurgerea se făcea dinspre Șieu spre Budac, spre deosebire de nivelul terasei a V-a, care trădează o scurgere a apelor Budacului spre sud. Înălțimea relativă a acestui fragment este de 90—95 m față de Șieu și de cca 95 m față de Budac.

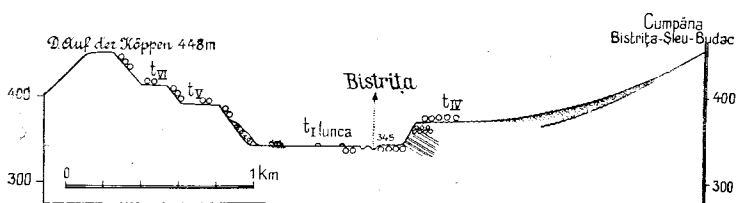


Fig. 4 — Profil transversal al văii Bistriței la Vișoara

Următorul fragment apare abia în zona de confluență a Șieului cu Someșul Mare, pe versantul stîng, în porțiunea notată Pădurea Bretei. Suprafața lui este plană și foarte ușor înclinată spre N; fruntea care se lasă pînă la nivelul terasei a IV-a, are o pantă medie și se termină la

partea inferioară cu un glacis coluvial, care se suprapune terasei inferioare amintite. Nu are deschideri. În porțiunile nedeformate terasa se menține la o altitudine de 360—355 m, muchea ei fiind cu 95 m deasupra Șieului.

Balogh Kálmán (1) consideră că pe Bistrița și Șieu ar exista un ciclu de terasă la 110 m altitudine relativă. În harta geologică 1 : 150.000 pe care o dă acest autor se arată ca aparținînd terasei de 110 m un singur fragment : terasa cea mai înaltă de la Cracuri; altitudinea relativă a acestei terase este însă de 135 m. Față de această insuficiență a datelor, considerăm că ciclul de 110 m nu poate fi identificat pe Bistrița și Șieu.

Terasa a VIII-a. Mărturiile acestui ultim nivel le găsim de-a lungul Bistriței și Șieului numai în două puncte : pe Bistrița la Iad și la confluența Budacului cu Șieu, fiind ultima din frumoasa succesiune de terase înalte de la Cracuri. La Iad se dezvoltă pe versantul drept al Bistriței, în porțiunea numită Auf dem Berg (537 m altitudine absolută). Se ridică deasupra terasei a IV-a, fiind legată de aceasta printr-un glacis prelung și destul de înclinat, în care torenții descoperă pietrișul spălat al terasei a VIII-a. Podul ei este plan, însă cu o ușoară înclinare transversală spre S (de aproximativ 3—4 m/100 m). Aluviunile încep la bază prin pietrișuri andezitice bine rulate, de dimensiuni mijlocii (8—10 cm); apar însă foarte frecvent bolovani de peste 30—40 cm diametru. La cca 10 m sub nivelul podului, pietrișurile dispar pentru a face loc unei argile roșcate, probabil tot aluvială, care ocupă partea superioară a orizontului aluvionar. Înălțimea relativă a acestui fragment de deasupra Bistriței este de 137 m. La confluența Budacului cu Șieu, terasa a VIII-a se etalează la poala vestică a masivului Măgurii, la 455—465 m altitudine absolută, avînd o formă alungită în direcție nord—sud. Pe latura ei sudică, unde s-au păstrat nealterate caracterile inițiale, altitudinea relativă a podului se menține la 130—135 m deasupra Budacului.

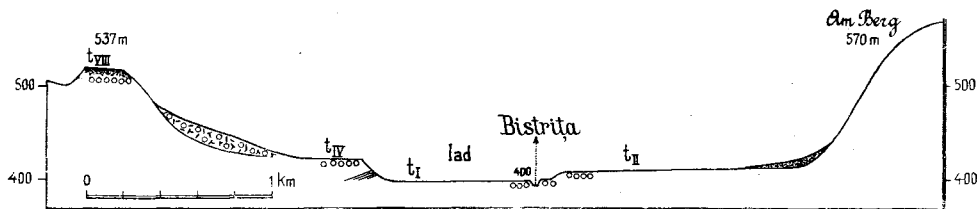


Fig. 5 — Profil transversal al văii Bistriței la Iad

În afara fragmentelor descrise, nu este exclus să mai existe și alte resturi ale acestui ciclu. Regiuni susceptibile sînt, versantul stîng al Șieului, în avale de confluența cu V. Dipșei și în special în Bîrgău, pe versantul drept al Tihei și Bistriței. De altfel, I. Sîrcu semnalează terasa de 130 m ca fiind ultima care mai prezintă indicii de terasă cu aluviuni (12).

Racordarea teraselor Bistriței ardelenе și Șieului cu ale Someșului Mare. Terasale Someșului Mare au fost studiate de I. Maxim (8), la Beclean, de T. Morariu (10), la Dej, și de A. Kéz, de-a lungul întregii văi (6). Utilizînd datele obținute de Kéz și rezultatele obținute de T. Morariu pe Someșul

Mic și în special la confluența de la Dej, paralelizarea cu terasele Someșului Mare devine o problemă relativ ușoară. A. Kéz stabilește pe Someșul Mare, de la izvoare pînă la Dej, 6 terase, în timp ce T. Morariu determină numai la Dej o succesiune de 7 terase, în afară de cea de luncă.

Reprezentate într-un tablou, terasele stabilite de cei doi autori, față de rezultatele obținute pe Bistrița și Șieu, se prezintă astfel :

Terasale Someșului la Dej (confluența Someșului Mare cu Someșul Mic) după T. Morariu		Terasale Someșului Mare (de la izvoare la confluență) după A. Kéz		Terasale Bistriței și Șieului	
t I-lunca	2— 3 m	t I-lunca	2— 3 m	t I-lunca	2— 3 m
t II	14— 15 m	t II	6— 8 m	t II	10— 11 m
t III	24 m	t III	18— 25 m	t III	15— 18 m
t IV	35 m			t IV	31— 38 m
t V	55 m	t IV	50— 55 m	t V	50— 53 m
t VI	80 m	t V	70— 75 m	t VI	70— 74 m
t VII	95—100 m	t VI	90—114 m	t VII	90—100 m
t VIII	137 m			t VIII	130—140 m

Acest tablou scoate în evidență o serie de concordanțe, dar și nepotriviri. Altitudinea relativă a „luncii” se menține peste tot aceeași : 2—3 m, atît pe Șieu, cît și pe Someșul Mare. Îmbinarea luncii Șieului cu a Someșului Mare se face normal, nu prin intermediul vreunui con de dejeție.

Fără nici o greutate putem racorda terasele III, IV, V și VI de pe Someșul Mare (Kéz), cu terasele III, V, VI și respectiv a VII-a de pe Bistrița și Șieu. Identitatea altitudinilor relative este prea izbitoră pentru a mai exista dubiu în această privință. Existența unui fragment de terasă la confluență, care se menține la 55 m deasupra Someșului și la 53 m deasupra Șieului, vine să verifice justetea argumentării racordării teraselor pe baza altitudinii relative.

Terasa a VIII-a de pe Bistrița se pare că nu-și are corespondent în valea Someșului. Este mai verosimilă însă ipoteza că ciclul acesta a existat și aici, încă datorită timpului îndelungat scurs dela formare (probabil Pliocen superior) și pînă acum, intensele procese morfologice de pe versanți au putut să șteargă fragmentele sau să le facă de nerecunoscut. Insuși Kéz nu exclude posibilitatea unor eventuale orizonturi de terasă chiar deasupra terasei a VI-a. Pe de altă parte, alți autori (Sîrcu, Mayer R.) consideră că pe Someșul Mare există terase chiar la o altitudine mai mare decît 100 m. Determinarea de către T. Morariu a unui fragment de 137 m la Dej întărește această presupunere.

O greutate prezintă sincronizarea terasei a II-a (10—11 m) de pe Șieu cu terasa a II-a a lui Kéz, de pe Someșul Mare (de 6—8 m). Deși este încadrată atît la partea superioară, cît și la partea inferioară de terase care se racordează perfect, totuși faptul că altitudinea relativă pe Șieu este mai mare decît pe Someș, reprezintă o anomalie de la legea creșterii în spre avale a altitudinii relative. Luînd în considerare o creștere normală a alti-

tudinii înspre avale, o racordare a terasei de 10—11 m — pe Șieu — cu terasa a II-a de 15 m de la Dej ar părea mult mai naturală.

Problema cea mai interesantă este cea a terasei a IV-a, care, după cum am văzut, pe Șieu și Bistrița este cea mai bine dezvoltată, însă care, după Kéz, nu-și are corespondentul pe Someșul Mare. După cum a reieșit însă din descrierea terasei a IV-a, aceasta se termină la confluența cu Someșul Mare printr-un întins fragment, cu o suprafață de 8—9 km², fiind deci în același timp și o terasă a Someșului, deasupra căruia se ridică în dreptul Becleanului. Înălțimea relativă a acestui fragment față de Someș este de 38—39 m. Kéz nu trece cu vederea acest fragment, însă față de altitudinea cu totul „nepotrivită” a terasei, a adus o explicație: această suprafață plană și întinsă nu este altceva decît un con de dejecție al Șieului suprapus peste terasa de 22 m a Someșului Mare. În același timp autorul arată că nu găsim același fenomen la terasele mai vechi, deoarece acestea au fost erodate. Justificarea lui Kéz nu o putem lua în considerare, avînd în vedere următoarele realități: este de neimaginat ca, în condițiile unei continuități hidrografice, un afluent să poată depune la vărsarea în colectorul său un con de dejecție de aproape 20 m grosime; acest fragment de la Beclean își are racordarea perfectă morfologică și altimetrică în terasa a IV-a a Șieului, cel puțin pînă la Chirales, sub forma unui fragment unitar și apoi mai fragmentar în amunte, însă net distinct atît pe Șieu, cît și pe Bistrița și afluenții săi, fiind dintre toate cea mai dezvoltată; ca formă, fragmentul de la Beclean este perfect plan și cu o înclinare longitudinală normală, nefiind bombat ca un con turtit, așa cum ar trebui să fie în ipoteza unui con de dejecție.

Argumentul cel mai convingător și definitiv este cel dat de analiza pietrișurilor. În cazul suprapunerii unui con de dejecție al Șieului, ar trebui ca pietrișurile aluvionare de la partea superioară să fie andezitice. O deschidere chiar în muchia dinspre nord (spre Beclean) a terasei ne arată un amestec de andezite cu elemente cristaline, ultimele fiind în majoritate. În felul acesta caracterul de confluență normală a acestei terase nu mai poate fi tăgăduit. Important de arătat este și faptul că fragmente de terasă cu altitudini de 30—35 m mai apar și în alte puncte pe Someșul Mare și nu numai aici la confluență: terasa ce se ridică pe versantul stîng al Someșului deasupra localității Cociu, apoi la Piatra, cu o altitudine de 31—34 m, de peste 30 m la Mititei, unde Kéz consideră că peste terasa a III-a s-au depus 4—5 m argile, de 30—32 m la Rodna Nouă etc. În concluziile sale Kéz accentuează: „Examinarea teraselor în împrejurimile Dejului arată că aici, în locul de confluență al Someșului Mic cu cel Mare, terasele primului corespund cu terasele secundului, fiind contopite. Această regularitate... ne lasă să întrevădem că sistemul de terase al Someșului Mic e acelaș ca și al Someșului Mare”. Cu aceste afirmații sîntem de acord, însă pe Someșul Mic cea mai bine reprezentată terasă este tocmai cea de 30—35 m, care la Juc, de ex., își dezvoltă un fragment ce se extinde pe o lungime de peste 6 km. În afară de acestea, chiar la confluență, T. Morariu distinge o terasă de 35 m altitudine relativă.

În urma acestor considerații, sîntem de părere că tabloul teraselor de pe Someșul Mare trebuie modificat astfel: t. I lunca 2—3 m, t. II 6—8 m, t. III 18—25 m, t. IV 38—39 m, la Beclean, t. V 50—55 m, t. VI 70—75 m,

t. VII 90—114 m, rămînînd ca eventualele cercetări ulterioare să lămurească mai bine problema teraselor mai înalte.

Cauzele formării teraselor și vîrsta lor

În lucrările din ultimele decenii ale autorilor maghiari, se arată că principala cauză generatoare de terase, atît în bazinul Panonic, cît și în regiunile învecinate, care s-au comportat ca regiuni periglaciare, este alternanța climatelor reci și calde, deci a perioadelor glaciare și interglaciare, din timpul Cuaternarului. În ceea ce privește mecanismul formării teraselor, în lucrările lui Kéz, Bulla, Kádár, Vitasek, Novak, Hromadka etc., se arată că depozitarea aluviunilor s-a produs în timpul perioadelor glaciare, cînd cantitatea de materiale acumulate depășea posibilitatea de eroziune a rîurilor, în timp ce săparea talvegului în aceste aluviuni și chiar sub ele s-a făcut în perioadele interglaciare, cînd eroziunea a depășit acumularea.

Se pune întrebarea : constituia în Cuaternar regiunea studiată de noi un astfel de domeniu climatic, încît modificările survenite să poată declanșa acest mecanism? Trebuie să arătăm că autorii maghiari, cînd studiază terasele rîurilor ardelenene (Bulla B. pentru Lăpuș și Mureșul superior, Kéz pentru Someșul Mare), nici nu mai iau în discuție această problemă, considerînd-o ca un fapt pe deplin stabilit. Într-adevăr, în regiunea munților Călimani și Rodnei, care încadrează la sud și la nord bazinul Someșului Mare, există în Cuaternar o glaciațiune suficient de puternică pentru a-și lăsa amprenta sa în relief ; de asemenea, studiile lui Bulla, B, Kristo A. etc., ne semnalează existența formațiunilor periglaciare de diferite tipuri, în regiuni învecinate, ca de ex. : bazinul Maramureșului, depresiunea Ciucului etc. Unii autori maghiari consideră că intensele procese de alunecare care au afectat versanții văilor din Cîmpia Transilvaniei s-au produs tot în Cuaternar și sînt în primul rînd un efect al proceselor alternative de îngheț și dezgheț. O serie de afirmații sînt discutabile. Totuși, în principiu, considerăm justă interpretarea aceasta a formării teraselor, precum și a mecanismului lor de formare.

Fixîndu-ne asupra acestor chestiuni de principiu, trebuie să mergem mai departe și anume : să stabilim căror glaciațiuni le aparțin nivelurile de terasă determinate pe Bistrița și Șieu. În afară de etajarea pe verticală însă, care ne poate da indicații numai asupra vîrstei relative a teraselor nici un indiciu local nu ne mai poate ajuta, deoarece nu s-au putut determina resturi fosile în aluviuni, nu există nici orizonturi de loess (folosite uneori cu succes în determinarea vîrstei teraselor, în Muntenia și Moldova, de ex.) și nici alte indicii de determinare a vîrstei. Am văzut modul în care se face racordarea teraselor de pe Bistrița și Șieu cu cele ale Someșului Mare. Nu vom greși dacă vom acorda unei terase de pe Șieu vîrsta terasei de pe Someș, cu care se racordează, fiind evident faptul că ele s-au format concomitent. Dar iată ce spune Kéz cu privire la vîrsta teraselor de pe Someșul Mare : „Despre vîrsta și durata formării, acestea nu dau nici un indiciu : săpăturile sînt rare și nu se găsesc resturi de fosile care să fie conducătoare”. Dacă Kéz le încadrează totuși în timp, aceasta o poate face numai paralelizînd terasele Someșului Mare cu cele ale rîurilor din bazinul Panonic și cu ale

Dunării. După Kéz, terasa I-a e de vîrstă aluvială veche ; terasele II, III, IV și V (adică terasele de 8 m, 18—25 m, 50—55 m și 70—75 m) au luat naștere în glaciari, iar terasa a VI-a și orizonturile eventuale de deasupra lor, înaintea glaciațiunii.

Concluzii

1. Pe Șieu și pe afluenții săi principali se pot distinge 8 niveluri de terasă, la următoarele altitudini: t. I lunca 2—3 m, t. II 10—11 m, t. III 15—18 m, t. IV la 31—39 m, t. V la 50—53 m, t. VI la 70—74 m, t. VII la 90—100 m și t. VIII la 130—140 m altitudine relativă. Fiecare terasă e tipică; pe Bistrița și Șieu nu avem apariții de terase locale sau false, care să nu-și aibă corespondentul, la altitudinea respectivă, în amunte sau în avale.

2. Cea mai bine dezvoltată este terasa a IV-a, precum și terasa de luncă, care împreună cu cîteva fragmente ale teraselor II și III (puține la număr, însă foarte extinse) ocupă aproape 90₀ din suprafața totală a teraselor.

Fragmentele teraselor aparținînd primelor 4 cicluri sînt bine dezvoltate, cu elemente clare : pod întins, plan și aproape orizontal, liniile de muchie și țîșină bine evidențiate și rectilinii, fruntea înclinată. Începînd cu terasa a VI-a, caracterele morfologice se alterează, podul avînd o pantă transversală accentuată, cu muchia spălată și cu țîșina puternic deluvionată. De multe ori sînt adînc tăiate de torenți. Prin slaba lor dezvoltare, prin alterarea caracterelor inițiale și prin apariția lor sporadică, începînd cu terasa a VII-a, racoradarea lor devine mai dificilă.

3. Cu excepția terasei de luncă, în foarte puține cazuri fragmentele aceluiași ciclu sînt reprezentate pe ambii versanți ai văii. Pe Bistrița — la ieșirea din Bîrgău — de exemplu, pe versantul drept, terasele ocupă o lărgime de peste 4 km în timp ce versantul stîng este abrupt, în formă de cuestă. Acest fenomen — observabil atît la Mureș, cît și la Someșul Mare (imediat după eșirea lor din zona muntoasă) — se datorește înclinării straturilor spre sud și sud-est, care determină o continuă deplasare a acestor rîuri de la dreapta spre stînga.

4. Toate terasele au o pătură de acumulare aluvionară. Grosimea aluviunilor nu depășește în general 3—4 m, fiind alcătuite din pietrișuri andezitice. Pietrișuri de altă compoziție nu găsim decît în porțiunile de vărsare a pîraielor care își au izvoarele în culmile alcătuite din gresii și conglomerate cu elemente cristaline. În afară de compoziție, acestea se deosebesc printr-un rulaș mai puțin complet. Lentilele aluvionare nisipoase sînt reduse; aluviunile mîloase fine sînt cantonate la partea superioară a orizontului aluvionar. Deschideri care să scoată la zi structura acestor terase sînt foarte puține și numai la terasele inferioare. În rest, pe fruntea teraselor superioare, pietrișurile nu apar în loc, ci spălate, remaniate cel puțin odată.

5. Altitudinea relativă a teraselor este constantă, avînd o foarte slabă creștere înspre avale. Neînsemnatele variații de altitudine ale unor fragmente se datoresc neidentității profilelor lor longitudinale față de profilul actual,

care nu este pe deplin echilibrat, ci are o serie de rupturi de pantă. Căderea lor, după cum indică și profilul longitudinal al teraselor, urmează uniform linia actuală de cădere a râului. Nu există nici o urmă de fărîmîțări sau boltiri ulterioare care să poată duce la presupunerea unor mișcări tectonice. Toate acestea ne dovedesc deplina stabilitate a acestei regiuni în timpul Cuaternarului.

6. Terasale Bistriței și Șieului, ca număr și ca dezvoltare, se racordează cu sistemul de terase al Someșului Mare și al Someșului Mic. Generalitatea dezvoltării teraselor pentru întreg bazinul Someșului, cît și pentru al Mureșului (cel puțin în trăsăturile principale), ne duce la concluzia că, cauza care a acționat și le-a dat naștere nu poate fi decît una generală.

7. Aceasta este o cauză climatică și anume: alternanța climatelor glaciare, în care s-a produs aluvionarea cu cele interglaciare și în timpul cărora s-a efectuat eroziunea în adîncime. Bine înțeles, în formarea teraselor trebuie să ținem seama de nivelul de bază panonic, dar în desăvîrșirea lor factorul genetic principal și care a acționat direct îl constituie cel climatic. Atît timp cît studierea teraselor de pe Someșul Mare, pînă la ieșirea în Cîmpia Tisei, nu este făcută, ori ce paralelizare ar fi riscantă și pur ipotetică. Terasa de luncă a avut condiții de formare diferite. Aluvionarea și eroziunea pe verticală, care se efectuează în prezent, se face concomitent cu o meandrare puternică a râurilor. Structura aluvionară a terasei de luncă, scoasă la zi în numeroase deschideri ale malurilor concave, ne arată o alternanță foarte neregulată de pietrișuri, cu lentile sau straturi de nisipuri și mai rar de aluviuni fine mîloase. Toate acestea ne dovedesc o continuă pendulare a apei, în albie, în timpul acumulării acestor depozite. Cu totul altfel a avut loc adîncirea în timpul diluviului, cînd, se pare că, văile se adînceau fără să meandreze: dovadă liniile de muchie și de țîțînă, care în multe cazuri sînt absolut rectilinii, pe mai multe zeci de kilometri.

8. Vîrsta teraselor Bistriței și Șieului este aceeași cu a teraselor corespunzătoare de pe Someșul Mare. În lipsa dovezilor pe bază de fosile, arheologice etc., vîrsta lor a putut fi determinată numai prin raportul dintre extensiunea teraselor și glaciațiunii (presupuse ca vîrstă și dovedite ca intensitate în Munții Rodnei) și prin sincronizarea cu terasele omoloage de pe alte artere hidrografice (ale bazinului panonic), unde vîrsta acestora a fost determinată pe baze paleontologice. Se obține astfel următorul tablou al vîrstei teraselor: terasa de luncă-aluvială veche, terasele II, III, IV, de vîrstă Würm II, Würm I și respectiv Riss, terasele V și VI din pleistocenul vechi, cele mai înalte, a VII-a și a VIII-a, fiind precuaternare, deci pliocene.

9. Terasale Bistriței și Șieului, prin extensiunea și orizontalitatea lor, au o importanță deosebită pentru economia regiunii, constituind întinse zone agricole, cultivate sau valorificate prin pășunat sau fînațe. Toate localitățile sînt așezate pe podul acestora, în special pe terasa de luncă. Prin orizontalitatea lor, ele constituie un terasament natural pentru șosele și căi ferate, comunicațiile fiind astfel înlesnite.

10. Concluzii paleogeografice. În afară de probleme legate de climat și de condițiile de eroziune și acumulare din timpul Cuaternarului, studiul teraselor ne arată că în tot decursul acestei perioade (și în partea superioară

a Pliocenului), atât Șieul cît și Bistrița au curs pe traseele pe care le urmează în prezent, fără vreo modificare esențială a cursului. Față de ipoteza emisă în secolul trecut de S. Athanasiu, cu privire la un curs vechi al Bistriței Aurii peste Măgura Calului înspre bazinul Transilvaniei, analiza pietrișurilor din terasa de 140 m de la Iad arată că pentru acea perioadă această posibilitate este exclusă. Rămîne ca studiul nivelurilor de eroziune superioare să dea un răspuns definitiv în această problemă, precum și la problemele evoluției mai vechi a rețelei hidrografice, pentru perioadele în care atât Bistrița cît și Șieul se pierdeau în umplerea bazinului Transilvaniei.

Catedra de geografie
Universitatea „V. Babeș”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BIBLIOGRAFIE

1. Balogh Kálmán; *Adatok Beszterce környékének földtani viszonyaihoz. A Magyar Állami Földt. Intézet Évi Jelentése 1943.* — évről, II. köt.
2. Bilibin I. A.; *Osnovî gheologii roșîpei. Izdat. akad. nauk. Moskva, 1955.*
3. Bulla Bela; *A Mármarosî Kárpátok periglaciális jelenségeiről. Földt. Közl. Bp. 1941.*
4. Călinescu R.; *Orașul Bistrița. Monografie urbanistică. Lucrare dactilografiată. 1950*
5. Kádár László; *Az eroziós folyamatok dialektikája. Közlemények a Debreceni Kossuth Lajos tudományegyetem. Földrajzi Intézetéből. 18. szám. Debrecen, 1954.*
6. Kéz Andor; *Jelentés a Nagy Szamos mentén végzett terrasz-morfologiai felvételekről. A Magyar Állami Földt. Intézet Évi Jelentése 1943.* — évről, II. köt.
7. Kren Fritz; *Das Nösnerland als Lebensraum einer deutschen Volksgruppe in Siebenbürgen. Geographischer Jahresbericht aus Österreich, XX, 1940.*
8. Maxim Ion; *Un interesant fenomen de capture în regiunea Beclean (pe Someș). Comunicare ținută la Sesiunea științifică a Univ. „V. Babeș”, 1955.*
9. Mihăilescu V.; *Congresul profesorilor de geografie (Năsăud, 26—28 mai 1934). Bul. Soc. Geog., tomul LIII, 1934.*
10. Morariu T. *recenzie — Kren F. — Das Nösnerland als Lebensraum einer deutschen Volksgruppe...*
11. Morariu T.; *Terasa Someșului Mic (în manuscris).*
12. Sîrcu Ion; *Studii de geomorfologie în Munții Bîrgăului. Comunicare ținută la sesiunea lărgită a Acad. R.P.R.. Buc. 1954.*
13. Török Zoltán; *Raport asupra cercetărilor geologice în regiunea apuseană a Munților Călimani. Dări de Seamă ale Sedișelor Inst. Geol. Rom., vol. XVIII (1929—1930).*

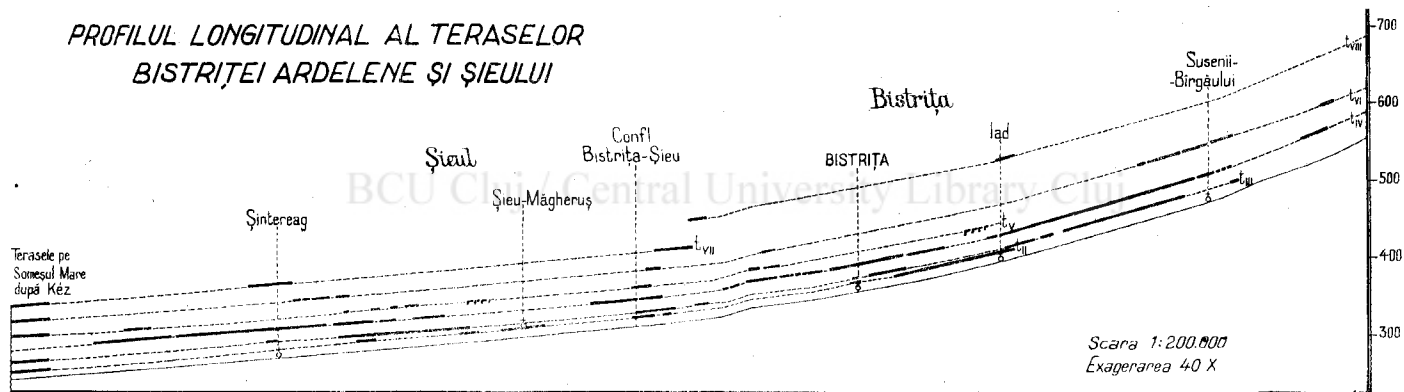


Fig. 6 — Profilul longitudinal al teraselor Bistriței ardelenene și Șieului.

ТЕРРАСЫ ТРАНСИЛЬВАНСКОЙ БИСТРИЦЫ И РЕКИШЬЕУ

(Резюме)

На трансильванской Бистрице и Шьеу, (приток Сомеша Маре) (большого), можно различить 8 уровней террасы, на следующей относительной высоте:

I т. луг 2—3 м., II т. 10—11 м., III т. 15—18 м., IV т. 31—39 м., V т. 50—53 м., VI т. 70—74 м., VII т. 90—100 м. и VIII т. 130—140 м. относительной высоты. Каждая терраса типичная, постоянная. На Бистрице и Шьеу нет появлений ложных террас или местных, которые не имели бы соответствия на данной высоте, вниз или же вверх по течению. Все террасы имеют наносную прослойку. Вообще толщина наносов не превышает 3—4 метров; наносы образованы из андезитического щебня. Относительная высота террас постоянная, с незначительным повышением по направлению течения. Их падение, как указывает и продольный профиль террас, точно следует нынешней линии падения реки. Эти факты доказывают полную устойчивость данной области в четвертичный период. Террасы Бистрицы и Шьеу, по числу и развитию, полностью соответствуют системе террас рек Сомешул Маре и Сомешул Мик. Причину чередования процессов размывания надо искать в чередовании ледникового и межледникового климатов. Конечно, основной панонский уровень сыграл важную роль. Ни один местный показатель не позволяет установить точно давность террас. Путём синхронизации с террасами венгерских рек можно предположить, что первая терраса-луг наносного возраста, а II, III, IV, V, и VI периода ледникового, в то время как VII и VIII — доледникового периода. Исследование террас показывает, что во весь этот период как Шьеу так и Бистрица имели своё течение на тех же террасах что и ныне.

LES TERRASSES DE LA BISTRIȚA TRANSYLVAINЕ
ET DU ȘIEU

(Résumé)

Sur la Bistrița transylvaine et sur le Șieu, affluent du Someșul Mare, ont distingué huit niveaux de terrasse, qui ont les altitudes relatives suivantes: I^e t. (auge alluviale) 2—3 m., II^e t. 10—11 m., III^e t. 15—18 m., IV^e t. 31—39 m., V^e t. 50—53 m., VI^e t. 70—74 m., VII^e t. 90—100 m., VIII^e t. 130—140 m. Chaque terrasse est typique, continue. Sur la Bistrița et le Șieu il n'existe pas de terrasses fausses ou locales, qui n'aient leur correspondant, à l'altitude respective, en amont ou en aval. Toutes les terrasses ont une couche d'accumulation alluvionnaire. En général, l'épaisseur des alluvions, formées de graviers andésitiques, ne dépasse pas 3—4 m. L'altitude relative des terrasses est constante et présente une légère élévation en aval. Leur chute, comme l'indique d'ailleurs leur profil longitudinal, suit de manière parfaitement uniforme la ligne actuelle de chute de la rivière, ce qui prouve la stabilité de cette région pendant le Quaternaire. En tant que nombre et développement, les terrasses de la Bistrița et du Șieu se raccordent parfaitement au système de terrasses du Someșul Mare et du Someșul Mic. La cause qui a déterminé l'alternance entre les processus d'érosion et ceux d'accumulation est probablement l'alternance des climats glaciaires et interglaciaires. Il est indéniable que le niveau de base pannonique y a joué un rôle important. Aucun indice local ne permet de préciser l'âge des terrasses. Par synchronisation avec les terrasses des fleuves hongrois il est permis de supposer que la I^e terrasse (auge alluviale) est d'âge alluvial, que les II^e-VI^e terrasses remontent au temps de la glaciation et que les VII^e et VIII^e terrasses sont pré-glaciaires. L'étude des terrasses permet de constater que pendant toute cette période la Bistrița et le Șieu ont coulé sur leur tracé actuel.

RAIONAREA GEOMORFOLOGICĂ A BAZINULUI LĂPUȘ CU PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA ZONEI DEPRESIONARE*

DE

GR. POSEA

Bazinul Lăpușului se resfiră peste mai multe unități morfografice, care-și găsesc explicația atât în structura și tectonica locală, cât și în eroziunea îndelungată a apelor curgătoare.

Spre N-NE se poate delimita o *zonă muntoasă*, cunoscută sub denumirea de Gutâi-Țibleș, după cele două vîrfuri mai importante. Este constituită din roci vulcanice, ridicate în masă puternică deasupra zonelor sedimentare situate spre S și spre N. Către E, în locul masei compacte, eruptivul apare sub formă de petice foarte puțin extinse ca număr. Cîteva urme de gresie eocenă, aflate chiar pe eruptivul Țibleșului, arată că e vorba de coloane ce străpung sedimentarul și care, în majoritatea lor, au fost scoase la zi numai în urma eroziunii apelor curgătoare.

O a doua unitate, situată în vecinătatea muntelui, este *zona depresionară Baia Mare — Copalnic — Lăpuș*, o regiune mult mai joasă și mai puțin accidentată decît zona muntoasă și care capătă un aspect tot mai colinar, de la V spre E. Este alcătuită din straturi moi în care domină Oliгоценul, la care se adaugă în E straturile de Hida, iar spre Baia Mare formațiuni și mai noi, în special Pontian.

Către S se ridică marginea Podișului Someșan, o regiune neunitară ca forme, cu caracter pronunțat deluros, uneori chiar de masiv. Din el răsar mai evidente Culmea Breaza și Masiaul Preluca. Celelalte unități apar mai nedefinite: o regiune de podiș calcaros situat la S de Preluca și Vima, numit podișul Boi-Gîlgău¹, iar la E de Preluca se distinge o depresiune deluroasă, întinsă peste ținutul Chioarului, care include și dealul cristalin Prisaca. Între ele se alungește o creastă îngustă, care înglobează, pe centru, vf. Prisnel.

Către estul zonei depresionare întîlnim o regiune de tranziție, situată între dealurile ce coboară de sub Țibleș, Culmea Breaza și depresiune. Aceasta din urmă se îngustează, se ridică în altitudine, devine mai deluroasă. Pe de altă parte, Culmea Breaza și dealurile de sub Țibleș scad brusc ca

* Notă preliminară a capit. cu același nume din teza de dizertație.

¹) Denumit astfel de V. Mihăilescu.

altitudine. Astfel, o bună parte din caracterele acestor unități se continuă în ceea ce unii au numit platforma Năsăudului (5), iar alții², depresiunea Năsăudului (4). După aspectul reliefului, cât și datorită faptului că spre S nu există o culme ca a Brezei, care s-o delimiteze, credem mai nimerit să-i spunem platforma Năsăudului.

Raionarea geomorfolologică³

Marile zone morfologice constituie în același timp și raioane mari geomorfologice. În cuprinsul lor distingem unități tot mai mici, deosebite atât ca aspect, cât și ca geneză. Dacă unele dintre ele par a avea caractere comune, totuși, analiza de detaliu, ca și locul ocupat în spațiu, ne-a permis diferențierea lor ca mici individualități morfologice.

I. *Zona muntoasă* își are originea legată de trei mari cauze : vulcanism (vezi fig. 3, 5, 6), mișcări de ridicare dovedite de rocile sedimentare (Pontic în Gutăi, Eocen pe Țibleș), înălțate mult față de echivalentele lor din zona depresionară, și în eroziunea apelor curgătoare. Ea constituie un lanț compact, ridicat în medie la 1000 m, cu înălțimi maxime nu prea mari (Gutăi — 1445 m, Hudin — 1612 m, Țibleș — 1842 m). Munții aceștia sînt totuși foarte masivi, jucînd rol de barieră între regiunea someșeană și Maramureș. Împreună cu munții Oaș îi numim Carpații eruptivi de N.

După originea și caracterele lor, deosebim în această zonă o fișie de dealuri înalte, premontane și trei grupe de munți propriu-ziși. Prima grupă o constituie munții Gutăiului, în constituția cărora intră, în mod masiv, roca eruptivă, ajunsă la zi sub diferite forme : explozii (Gutăi), scurgeri sub formă de platouri de lavă (Igniș) etc. Spre deosebire de aceștia, grupa Țibleșului e formată, de fapt, din roci sedimentare. Îi încadrăm totuși Carpaților eruptivi, pentru că sînt în absolută continuitate cu aceștia, s-au ridicat cam în același timp și pe direcția aceluiași mare sistem de falii, cât și pentru existența celor cîteva coloane vulcanice, situate chiar pe axa lor centrală. O grupă intermediară, ca origine și caractere morfologice, o constituie munții Văratec — Prislop.

Fișa deluroasă premontană este organic legată de munți și se subdivide în : Precarpații Lăpușului (cu obcinele Țibleșului și dealurile Lăpușului) și Precarpații Băii Mari (cu dealurile Plopișului, Negreii și munceii Băii Mari).

Datorită unor petice sedimentare, paleogene, prinse între roci eruptive, asupra cărora a activat eroziunea diferențială, sau numai datorită unor condiții tectonice locale favorabile, a luat naștere, în cadrul zonei muntoase, o serie de mici depresiuni intramontane. În primul caz este posibil să avem de-a face cu inversiuni de relief. Multe dintre ele rămîn suspendate, iar văile ce le drenează prezintă gîtuiri, uneori supraimpuse. Depresiuni mai tipice sînt : Chiuzbaia, Căvnic, Bloaja și valea Firizei (cu trei unități — Ferneziu, Firiza și Blidar) ; mai puțin evidente apar : depresiunea Băiuțului, Poiana Botizei, bazinul superior al Săsarului și Băița.

² În tendința de a delimita și pe zona internă a Carpaților Răsăriteni o regiune de depresiuni continue.

³ În delimitarea raioanelor ne conducem după geneza lor, privită în sens larg.

II. *Zona depresionară*. Contactul între dealurile precarpatice și depresiune se face aproape constant printr-o fișie de piemonturi. Dacă Precarpații se atașează, prin caracterele lor, de zona muntoasă, în schimb, piemonturile se alătură depresiunilor. Am putea aminti în acest sens două argumente: acțiunea de acumulare specifică piemonturilor și depresiunilor, spre deosebire de munte, unde specifică este eroziunea; un alt argument, deși nu-i morfologic, pare totuși sugestiv, îl constituie așezările ce urcă foarte adesea pe piemont.

Zona depresionară, în ansamblul ei, are înfățișarea unui culoar care separă lanțul vulcanic de colinele frământatului Podiș Someșan. Originea ei se datorește, în bună parte, tectonicii care a creat, la poalele munților, o fișie joasă, dar nu perfect unitară; unitatea tectonică n-a reușit să impună și o unitate hidrografică. Lăpușul colectează apele depresiunii⁴ în mod indirect, prin intermediul a trei piețe locale de adunare a apelor, care formează tot atâtea niveluri ce dictează eroziunea. Dacă Lăpușul ar fi curs, în întregimi, în cadrul și pe direcția depresiunii, ar fi existat un acord perfect între depresiunea creată de tectonică și desăvârșirea ei ulterioară de către eroziunea apelor. Or, apele s-au grefat mai ales pe direcția N—S, s-au unit în două puncte (Tg. Lăpuș și Copalnic), au ieșit afară din depresiune, intrând în masa cristalină a Prelucii, reîntorcându-se apoi mai spre V, pentru a aduna și ultimele ape ale aceleași depresiuni. Unitatea tectonică s-a rupt astfel în trei, dar nu complet, deoarece a intervenit eroziunea diferențială, care a activat mai ales în sensul desăvârșirii acestei unități. Depresiunea, luată în mare, este deci tectono-erozivă, iar cele trei unități ale sale (privite tot în complexul mare depresionar și nu izolat), sînt mai mult de natură erozivă. Datorită acestor fapte subdividem zona depresionară în trei unități: depresiunea Lăpuș, depresiunea Copalnic și depresiunea Baia Mare.

1. *Piemonturile* nu sînt cuprinse într-o zonă continuă, totuși ele formează poale prelungi pe unele din marginile sudice și nordice ale depresiunii, asemănătoare între ele ca aspect, caractere și origine, și de aceea le vom trata pe toate în aceeași grupă. În acest tip de raion încadrăm nu numai forma pur acumulativă, ci toată zona asemănătoare ca pantă cu piemontul, așezată în condiții de piemont și care inițial a început să se dezvolte ca formă de acumulare, azi putînd însă să fie dominată de eroziune. Încadrăm de asemenea aici și piemonturile de pe rama sudică a depresiunii care sînt de fapt niște glacisuri (vezi harta). După poziția lor deosebim următoarele zone mari piemontane: piemontul precarpat, al Prelucii și al Brezei⁵.

a. *Piemontul precarpat* se întinde pe sub muntele Șatra, pe la Baia Sprie și Tăuți Măgherauș, pînă către depresiunea Oașului. Originea piemontului, inițial acumulativă, este mărturisită în multe locuri numai de unele resturi, majoritatea suprafeței sale evoluînd azi sub acțiunea eroziunii. Din această cauză și panta sub care se prezintă piemontul diferă de la loc la loc. Ca altitudine se află între 500—800 m, în jurul Șatrei, scă-

4) Cu excepția Băii Mari, unde intervine și Someșul.

5) I.a. acestea se poate adăuga piemontul Ignișului, situat în zona muntoasă, dar și în imediata apropiere a depresiunii Firiza.

zînd uneori chiar sub 450 m; către Sisești se menține între 400 și 750—700 m, dar oscilează lobat pînă la 350 m; pe dreapta Săsarului, la Baia Sprie, 500—340 m; la Tăuții de Sus, 400—300 m; între Baia Mare și localitatea Săsar, 400—220 m; iar la Tăuți Măgherauș, între 300—200 m. Acest piemont se poate subdivide în trei mari unități, care formează totodată trei tipuri diferite de piemont: al Șatrei, al Negreii și al Săsarului, numite astfel pentru că primul e creat pe pivotul muntelui Șatra, al doilea pentru că apare mai tipic pe teritoriul satului Negreia, iar al treilea are cam același aspect în tot lungul său și se întinde mai mult în lungul Săsarului.

b. *Piemontul Prelucii* pornește de la satul Cufoaia și se întrerupe odată cu intrarea Căvnicului în defileu. Reapare ceva mai vag spre rîul Bîrsău, mai întîi în niște cumpene prelungi (un fel de spinări de cueștă) pe stînga văii și apoi trece într-un adevărat piemont pe sub Cornul Pleș și Prisaca, porțiune care s-ar putea denumi piemontul Prisăcii.

c. *Piemontul Brezei*. Formarea sa a fost favorizată de componența și grosimea straturilor de Hida, cît și de prezența cuestei calcaroase de pe stînga Lăpușului, care joacă rol de barieră în spălarea și transportul materialului căzut la piciorul abruptului structural. Apare ca piemont propriu-zis numai între dealul Vima și satul Rohia. În continuare, pe stînga văii Boierenilor (v. Rohia), întîlnim un compromis între piemont și o serie de umeri prelungi, creați de rîu în deplasarea sa spre N. Înșeuarea de la Coroieni desparte piemontul în două: piemontul Vimei și piemontul Rohiei.

2. *Depresiunea Lăpușului* s-a creat, cum spuneam mai sus, datorită eroziunii unui grup de ape, reunite într-o bază locală de eroziune aflată la Tg. Lăpuș. Ruptă însă din ansamblul mare depresionar și privită singură, recunoaștem totuși și influența tectonică, pe care însăși eroziunea, pe măsura adîncirii ei, o pune în evidență. Dar există o deosebire între felul cum tectonica influențează depresiunea în mare și felul cum ea influențează cele trei unități depresionare mai mici. Deosebirea constă în aceea că avem o mai strînsă unitate între raionul tectonic și cel erozional. De ex., pîntenul Șatrei și Cristalinul de la Inău, care constituie o discordanță a unității depresionare în mare, formează o limită precisă, atît tectonic, cît și din punct de vedere erozional, pentru depresiunea Lăpușului, ca și pentru cea a Copalnicului. Aici, unitatea creată prin eroziune se grefează mult mai bine pe unitatea tectonică.

Depresiunea Lăpușului este situată în prima jumătate a cursului mijlociu a rîului cu același nume. La N și NE se limitează cu zona precarpatică a munților Gutâi-Țibleș, la S cu culmea deluroasă a Brezei, către V cu masivul Preluca și muntele Șatra, iar la E trece ușor, printr-o largă înșeuare, către platforma Năsăudului. Limita între Vima și Preluca, între Cufoaia și Inău, precum și la N de Valea Luncii, poate fi discutată. Primele două porțiuni vor fi lămurite la subraionarea depresiunii. În ceea ce privește porțiunea a treia, limita e justificată la confluența cu valea Botizu prin prezența concomitentă a două contacte: geologic și morfologic. Depresiunea se încheie printr-o gîtuitură a văii dată de calcarele eocene. Acestea apar în malul stîng, sub formă de abrupt, fără a se conti-

nua și mai spre avale. În al doilea rând, terasele generale ale Lăpușului, specifice zonelor depresionare, se pierd în talveg odată cu această gîtuire.

Relieful depresiunii se prezintă sub două aspecte generale: o treaptă înaltă, a cărei altitudine medie este de cca 500 m, și regiuni mai coborîte sculptate în treapta de sus. De aici rezultă și posibilitatea, de a delimita două feluri de subraioane: înalte, de cumpănă sau de platformă, și joase, de vale sau de mici depresiuni. Raioanele de vale ar urma să încadreze terasele și lunca. Există însă o deosebire mare între aspectul actual al teraselor superioare față de cele medii și inferioare. Primele sînt în general frămîntate la maximum, rămînînd din ele numai niște boturi de deal sau mameloane pe interfluvii afluenților, pe cînd secunde se păstrează ca trepte prelungi ca și lunca (vezi fig. 4). Pe de altă parte, nici interfluviul n-a rămas în stadiul inițial, ci a fost și el supus eroziunii și fragmentat în suprafețe de culmi sau boturi radiare, dantelate etc. Aproape totdeauna aceste boturi și culmi, în evoluția lor, au făcut corp comun cu boturile și urmele teraselor superioare, în așa fel încît acestea din urmă s-au încadrat de fapt, ca raion, suprafeței superioare⁶. Privind lucrurile în felul acesta, raionul delimitat astfel are justificare genetică: terasele superioare evoluează azi în același sens cu interfluviul.

A. Distingem următoarele raioane de interfluvii:

a. *Platforma structurală Vîrtoapele* este cuprinsă între piemontul Vima-Rohia la S și valea Lăpușului la N. Denumirea o dăm după frecvența dolinelor, care local poartă numele de „vîrtop”⁷. În mare, are aspect de prispă sau jgheab foarte prelung, orientat E—V, ale cărei margini sînt ridicate, una de poala piemontană, iar cealaltă de cuesta calcarului eocen. Către interior se prezintă ușor vâlurit, datorită mulțimii pîraielor, ce o străbat pe diferite direcții și mai ales obsecvent. Partea de E a prispei este ceva mai adîncită de către apele colectate local de Rohia, creînd în felul acesta o mică depresiune (poza). Platforma apare ca ceva deosebit în cadrul depresiunii, prin aspectul de treaptă structurală, dar mai ales prin limitele sale foarte evidente către S, N și E, iarăși complet structurale. Dar aceste aspecte nu sînt un motiv să ne îndoim de apartenența sa la depresiunea Lăpuș. Motivul ar fi acela că ea este situată către un colț al depresiunii și se continuă ca placă structurală către V, spre podișul Boiului. Următoarele argumente ne fac totuși să pledăm pentru încadrarea sa la depresiunea Lăpuș: a) spre V ea se continuă numai ca nivel, dar aspectul său diferă într-o parte și alta; pînă la Vima e vorba de o treaptă situată la piciorul culmii Vima-Breaza, care o domină și o limitează net, iar dincolo de Vima se deschide larg, devenind ea însăși formă dominantă; b) suprafața sa nu-i întru totul structurală (vezi fig. 5), pe cînd spre Boiul Mare placa de calcar își

⁶) Avem dreptul să trecem terasele superioare raionului de interfluvii, deoarece e vorba de „raionare” și nu de „tipuri de forme” (hartă tipologică), cînd, în adevăr, orice urmă de terasă trebuie trecută la tipul formei respective, și, dacă privim fenomenul puțin în evoluție, vom vedea că nu numai terasele superioare trec în interfluvii, ci toate terasele sînt sfîrțecate cu timpul de către afluenții secundari, care se înmulțesc mereu, trecînd și ele pe rînd într-un nou interfluvii tot mai teșit.

⁷) Uneori „hîrtop” sau „ponor”.

spune accentuat cuvîntul; c) văile sînt mult mai largi și permit așezări în lungul lor pe cînd spre V ele se adîncesc puternic, iar satele se ridică pe interfluviu; aceasta este o urmare a ridicării accentuate a plăcii calcaroase, ridicare ce începe tot din vestul Vimei (odată cu cuesta de la Sălnița). S-ar mai putea găsi și alte deosebiri, menționăm numai că, dacă am face procentajul argumentelor pro și contra, cam 60% ar fi pentru apartenența acesteia la depresiunea Lăpuș. Este evident deci caracterul său mai mult de raion de tranziție. Deosebirile arătate mai sus nu sînt marcate de o linie precisă, totuși există un fenomen și anume tipul de așezări, care le înregistrează brusc și care ne ajută la trasarea limitei.

b. *Platforma Munceilor*. Îi dăm acest nume, fiind porțiunea care și-a păstrat cel mai mult aspectul de platformă de eroziune din toată depresiunea. Se caracterizează prin culmi înguste, paralele și foarte prelungi, situate aproape la aceeași înălțime (în medie 500—550 m). Spre E se pierde ușor în platforma Năsăudului, iar către S intervine ca limită valea Rohiei. Găsim însă muncei cu aspect asemănător și pe fișia din stînga acestei văi, amintită la piemontul Brezei, dar care, de fapt, oscilează ca tip între aceste două raioane.

c. *Masivul Muncelului*. Fără a fi masiv în sensul strict al cuvîntului, apare totuși ca un mamelon ridicat pe centrul depresiunii, înconjurat fiind pe cca 80% din perimetrul său de văi adînci și largi. Denumirea a căpătat-o după vîrfurile Muncelului (638 m), care oferă o frumoasă perspectivă pentru întreaga depresiune. Rama sa dinspre Lăpuș prezintă boturi înșirate liniar — urme ale teraselor superioare; către E are cam același aspect; la S limita e dată de un abrupt ce poartă pe el suprafețe structurale formate pe straturile monoclinare de Hida; către N, valea Edera l-a sfîrtecat puternic, separînd din el vf. Ursoiul.

d. *Culmile Dobricului*. Interfluviile văilor din dreapta Lăpușului sînt în general mai joase (450—500 m) și se prezintă sub două aspecte: unul de interfluviu prelungit într-o singură unitate paralelă cu riul, și al doilea, format din culmi scurte, perpendiculare pe riul principal. Culmile Dobricului fac parte din al doilea tip și sînt o prelungire directă a poalelor piemontului Șatrei. Împreună cu platforma structurală Vîrtoapele formează cea mai joasă unitate de interfluviu din cadrul depresiunii (400—460 m). Originea porțiunii dinspre Cufoaia este lămurită clar de petrișurile abundente ale terasei de cca 100 m. Culmile de NE nu mai poartă petrișuri, totuși suprafața lor plană, ca și nivelul racordabil și situat în continuarea terasei amintite, ne face să bănuim aceeași origine pentru toată fișia dinspre Dobric a acestui raion. Ca forme caracteristice, pe lîngă culmile paralele și plane, amintim și dolinele dezvoltate în porțiunea unde apare Eocenul.

e. f. *Interfluviile Dobric—Libotin și Libotin—Lăpuș* sînt mult asemănătoare. Arcuite ca formă, bombate spre E, ele urmăresc marile coturi executate de cele trei riuri, Dobric, Libotin și Lăpuș. Altitudinea oscilează în jur de 300 m, fără a avea o înclinare generală oarecare. Intermediar acestor culmi și mai la N de ele, se situează interfluviul încadrat de cele două izvoare ale Libotinului. Orientarea lor cade în general perpendicular pe cutele sinclinale și anticlinale ale Oligocenului. De aceea,

suprafața, inițial de eroziune, evoluează azi sub influența structurii. Porțiunea de culme se îngustează și se lărgeste, după cum cade pe anticlinal sau pe sinclinal. Aproape regulat, anticlinalele dau înșeuări, iar sinclinalele rămân ușor suspendate.

B. *Raioanele de vale* formează al doilea mare tip de raion din depresiune. Ele cuprind lunci, terasa bine păstrate și unele deschideri depresionare formate în cadrul văii pe socoteala structurii. Poziția acestor raioane unele față de altele, cât și direcția lor de dezvoltare impun deosebirea a două tipuri: a) cu orientare E—V, în care cuprindem valea Lăpușului pînă la S de satul Lăpușul Romînesc, și valea Suciului, pînă la Suciul de Sus. Tot în acest tip intră și valea Rohiei, socotită ca raion numai pînă la satul Rohia; b) raioane ce se desprind din valea Lăpușului și a Suciului și care se axează perpendicular pe acestea. Aici intră: Dobricul, Libotinul, Valea Luncii și valea Groșilor. La aceste tipuri adăugăm depresiunea Larga și Edera, cu caractere puțin mai aparte. La rîndul lor, văile se pot subraioana transversal sau longitudinal. Așa, de ex., pe valea Dobricului, se disting cu ușurință cinci raioane mai mici, între care foarte evidentă apare depresiunea Costeni.

3. *Unități la contactul dintre depresiunea Lăpuș și Copalnic.* Este vorba de depresiunea Cufoaia și Inău, precum și de peticul cristalin de la Brebeni-Inău, situat între ele. Cele două depresiuni s-au format datorită eroziunii diferențiale a două ape (Cufoaia și Valea Teiului), care, în drumul lor spre Lăpuș, străbat cîte o bară cristalină. Văile sînt epigenetice, iar depresiunile formate de ele, mai ales Inăul, rămîn suspendate. Nu pot fi încadrate depresiunilor Lăpuș sau Copalnic, deoarece Cufoaia, în partea sa de V, are unele caractere asemănătoare și chiar trece ușor în depresiunea Copalnic, dar azi evoluează către Lăpuș, iar Inăul se află absolut în aceeași poziție față de ambele, deși hidrografic aparține Lăpușului. Le considerăm de aceea ca unități aparte, împreună cu raionul cristalin Brebeni-Inău, situat între ele (Dealul Pietriș).

4. *Depresiunea Copalnicului*⁸ este mai mică decît depresiunea Lăpușului, dar are cam aceeași formă patrulaterică. Limitele sale apar aproape peste tot evidente: la S — Cristalinul Preluca o domină cu cîteva sute de metri; la E — Șatra și piemontul său, apoi depresiunea Inău, Cristalinul Brebeni-Inău și depresiunea Cufoaia. Către N e delimitată în parte de eruptiv (jumătatea de E), iar în continuare limita merge pe cumpăna apelor, ca și spre V. Privită pe o hartă geologică, ea urmărește îndeaproape limitele de S, N și V ale masei oligocene. Înșeuarea cu pietrișuri din colțul său de NV (la izvoarele Văii Mari) dovedește că depresiunea a fost mult mai întinsă, cuprinzînd și bazinul superior al văii Cia. Delimitarea convențională în aceste părți este astfel explicată. Relieful nu apare vălurit ca în depresiunea Lăpușului, ci are mai curînd aspectul unor suprafețe de culmi plate, ce înclină foarte ușor către S și V, altitudinea menținîndu-se în jur de 400 m. Depresiunea a luat naștere din aceleași cauze ca și a Lăpu-

⁸) Amintită pentru prima dată sub acest nume de I. Stanciu (8), ca unitate situată la N de Preluca.

sului, avînd însă un rol mai hotărîtor eroziunea diferențială. Uniformitatea de rocă și relief este aici mult mai mare, de aceea și caracterele unităților vor fi destul de asemănătoare. Subraionarea depresiunii urmează același principiu ca și în Lăpuș.

A. *Raioanele de interfluvii* formează patru unități (vezi harta) alungite N—S, care, cu excepția celei din estul Bloajei, se încadrează unui singur tip. Ele se aseamănă, într-o oarecare măsură, cu interfluvii Dobric-Lăpuș, numai că acestea sînt mai perfecte în sensul planității lor, mai largi, favorizînd unele mici ochiuri de mlaștină și nearcuite ca cele din Lăpuș. În lungul lor se circulă cu ușurință, iar suprafața le este acoperită cu o argilă gălbuie, în care se găsesc mici concrețiuni fero-manganoase. Înfluențele structurale, destul de frecvente în Lăpuș, aici apar mai bine pe versantul și cumpăna stîngă a Bloajei, unde se resimte încă sistemul de cute dinspre E, sau pe marginile unde peste Oligocen pătrund formațiuni mai noi (spre Baia Mare). În restul regiunii aceste influențe se observă foarte rar, fiind tot mai atenuate către V.

B. *Raioanele de vale*. Cu aceeași obiecțiune făcută la interfluvii — mai marea uniformitate și perfecțiune — unitățile de vale sînt și ele asemănătoare cu cele din Lăpuș. Mai întîi, întîlnim o vale colectoare, plasată chiar în sudul depresiunii, care se arcuiește apoi spre N (Bloaja), lăsînd în porțiunea de cotire un afluent însemnat (valea Cerneștilor), similar văii Larga sau Edera, care dă un mic raion. Apoi, pe valea principală, orientată E—V, se grefează perpendicular încă alte două ape, Cavnic și Valea Mare. Spre limita de N a depresiunii, văile se deschid în niște bazine mai largi, dezvoltate numai pe o parte sau pe ambele părți, evoluția lor fiind favorizată de condiții locale, în special geologice (depresiunea Cărpiniș, Plopiș).

5. *Bazinul Rus-Sisești* îl socotim ca un raion intermediar între depresiunea Copalnicului și Baia Mare. După cum s-a mai spus, înșeuarea matură din capul Văii Mari, precum și materialul eruptiv al terasei superioare de pe aceeași vale, dovedesc o veche prelungire a sa către interfluvii de la S de Săsar. Pe de altă parte, bazinul văii Cîa evoluează azi către depresiunea Băii Mari, păstrînduși însă multe din vechile caractere ale depresiunii Copalnicului. Îl denumim „bazin” pentru forma sa perfectă de bazin superior, creată de o mulțime de ape torențiale răsbindite radiar și care se adună într-o piață situată între satele Sisești și Rus. Originea sa este erozională, ceea ce îndreptățește și mai mult numele de bazin. Ca limită se întrepătrunde, în unele locuri, cu unitățile vecine și mai ales cu piemontul Negreii. Aspectele de amănunt diferă de la loc la loc, în funcție de rocile pe care se dezvoltă și de unitățile vecine cu care vine în contact. Către V apare o limită abruptă, în care se remarcă atacul activ dat asupra Săsarului, rămas suspendat față de valea Cîa. Pe dîmbul de la V de înșeuarea Văii Mari apar ușoare forme structurale. Către N se combină poala piemontului cu formele și activitatea unor bazine mici suspendate. La S de satele Cetățele, Bontăieni, Șindrești, întîlnim o evoluție aparte, dată de peticul cu materiale de piemont rămase pe interfluvii Cavnic-Valea Mare, cu torenți adînci, mult alungiți și cu conuri de dejecție teșite și îngemănate.

Către E, începînd din înșeuarea cu Cavnicul, pe la N de satele Cetățele și pînă la Bontăieni, peticele de eruptiv ne oferă un aspect foarte curios, — o serie de mături mici, presărate peste toată porțiunea, unele fiind perfect rotunjite. În fine, un ultim aspect îl prezintă zona de adunare a apelor (Sisești-Rus), porțiunea cea mai joasă a regiunii, formată din tăpșane largi, terasate, ce se îmbucă sau se pierd unele în altele, sau conuri de dejecție late și mult împrăștiate. Toate aceste aspecte ar putea duce la tot atîtea subraioane. Delimitarea lor este însă greoaie, din cauza întrepătrunderii pe zone largi a caracterelor amintite. În mare se disting totuși două unități: porțiunea de ramă a depresiunii, cu aspect de bazin de recepție suspendat, și porțiunea joasă, cu tăpșane, uneori mlăștinoase, care se prelungește spre E prin două pungi, una către Dănești și alta către Bontăieni.

6. *Depresiunea Baia Mare* este cea mai joasă porțiune a zonei depresiunare, cu o altitudine medie de 200 m. Spre deosebire de celelalte două depresiuni, care erau deluroase, aceasta se apropie ca aspect mai mult de cîmpie. Dacă în primele dominau formațiunile oligocene, aici Ponticul le înlocuiește exclusiv. Mulțimea rîurilor, debitul lor mare, roca moale, unele centre de lăsare și panta foarte redusă, au făcut ca apele, scăpate în depresiune să meandreze larg, să se deplaseze mult, erodînd într-o singură parte sau spre ambele maluri și astfel să creeze lunci și terase întinse, ajungînd în unele porțiuni pînă la sfîrtecarea completă a interfluviului. De aceea, terasele, care se alăturau, în depresiunea Lăpuș sau Copalnic, parte interfluviului, parte văilor, aici pot constitui adesea raioane aparate.

Depresiunea Baia Mare se pretează bine la o zonificare pe verticală, compusă din trei trepte: o ramă înconjurătoare, formată din piemonturi sau porțiuni deluroase, o zonă de cîmp înalt, înglobînd terase superioare și o zonă joasă, de luncă și terase inferioare, care oferă bune posibilități de subraionare în sens longitudinal. Vom delimita din acestea numai unitățile care intră în cadrul bazinului Lăpuș.

A. *Raioanele de vale* sau fundul depresiunii, sînt formate din valea Lăpușului, Someșului, Săsarului și Cia. Ele includ și terasele de 5—40 m altitudine relativă, măsurată față de Lăpuș.

B. *Cîmpul înalt al Lăpușului*⁹ cuprinde interfluviul Lăpuș-Someș (pînă la Berchezoaia) și interfluviul Săsarului. Primul este format aproape exclusiv din două terase (70—100 m alt. relativă) fragmentate, avînd totuși și multe porțiuni mai plate. La limita sa cu valea Lăpușului prezintă o suprafață prelungă, cu procese active de pantă și brăzdată de torenți. Interfluviul Săsarului are către S forma unei margini înguste, dar ușor plată și ramificată spre valea Cia și satul Groși, unde înconjoară un bazinet mic de eroziune. La el se adaugă și terasa superioară a Săsarului.

C. *Spinările Curtuișului*¹⁰. Cuprindem sub acest nume porțiunea limitată de valea Lăpușului și valea Cia la V și de interfluviul dinspre Valea Mare la E. Deși nu prea săltat ca altitudine, este totuși puternic fragmentat de văi ce curg perpendicular pe Lăpuș. Evoluția porțiunilor rămase între

⁹ Denumit prima dată astfel de V. Mihăilescu, dar cu altă delimitare.

¹⁰ Deși nu prea mari ca altitudine, ar intra, după aspect, la unitățile marginase ale depresiuni

văi este influențată de structură. Se observă adesea frunți de cuestă îndreptate spre S și spinări prelungi către N. Pe o asemenea spinare este așezat satul Curtuiuş. Către N formele structurale se atenuează. Pe versantul dinspre Cia apar unele bazine mici, cu aspect ușor de butonieră înclinată, ca cel de pe valea Porcului, sau cel care adăpostește satul Cărbunari.

III. Unitățile din sudul zonei depresionare.

1. *Culmea Breaza* se întinde din dealul Vima până la abruptul de la E de vf. Breaza. Are aspect evident de culme alungită, care domină cu 200—300 m regiunile din jur. Prezintă o mulțime de înșeuări și abrupturi structurale. Mai însemnată este înșeuarea de la satul Coroieni, care delimitează două subraioane: dealul Vima și Culmea Breaza propriu-zisă.

2. *Masivul Preluca*¹¹ apare ca un bloc puternic cristalin, înconjurat pe toate părțile de depresiuni sau culoare depresionare. Nu este prea înalt, totuși roca constituantă, stilul tectonic prin care ia contact cu sedimentarul, precum și defilul Lăpușului, l-au impus ca unitatea aparte. Abrupt spre N, teșit și în trepte spre S și V, apare împărțit în două de o înșeuare situată la 571 m între vf. Florii (811 m) și dealul Hindelor (798m). Marginile sale de S și V sînt adînc fragmentate de afluenții Lăpușului, cu văi în chei.

Între Preluca și Prisaca, precum și la S de Preluca și Culmea Breaza, pînă spre Someș, relieful are aspect comun, prezentînd totuși unele unități diferențiate cu caractere mai șterse, sau pregnante numai local, ce trec pe nesimțite unele în altele. Constituția geologică, tectonică, și eroziunea explică acest aspect. Aici se întîlnesc formațiuni eocene și oligocene, la care se adaugă, spre N, Tortonianul, Sarmațianul, Ponțianul și Cristalinul Prisăcii. Varietatea formațiunilor cuprinde și o sumedenie de roci diferite ca natură, puse în contact unele cu altele într-un mod neregulat, datorită unei tectonici în care liniile generale se pierd uneori în mulțimea falierilor mărunte. Peste acest mozaic structural, petrografic și tectonic s-a suprapus eroziunea apelor curgătoare. Unele ape s-au grefat pe Eocen, altele pe Oligocen, unele pe roci moi, altele pe falii și, cele mai multe, pe diferite complexe structurale. La acestea s-a mai adăugat și dirijarea eroziunii către patru niveluri de bază locale și anume: spre S Someșul (Dej-Jibou), care se luptă cu Lăpușul și Bîrsăul dinspre N, iar către V tot Someșul (Jibou-Țicău), a cărui luptă cu sine însuși este concretizată în creasta ce pornește de la Jibou spre vf. Cozla, subțiată și cu un număr mare de înșeuări¹². Ca urmare avem aici numeroase forme, mai ales structurale, care pot fi urmărite și descrise numai în funcție de complexul de factori arătați mai sus și din care, cu aspect foarte general, desprindem deocamdată o regiune sudică, podișul Boi-Gîlgău și una nordică, depresiunea deluroasă a Chioarului, despărțite între ele de creasta Prisnelului.

Podișul structural Boi-Gîlgău apare sub această formă numai privit ca întreg, dar în amănunt, și mai ales spre S, este destul de fragmentat.

¹¹) Cuvîntul „prelucă” înseamnă ocoliș, fineată înconjurată de pădure. Azi însă, în Preluca sînt mai multe ochiuri de pădure înconjurate de fineată.

¹²) Date de înaintarea regresivă a piraielor de pe flancuri.

Suprafața sa e dominată de formațiuni oligocene; spre N ele cedează locul unei rame eocene, a cărei duritate și poziție tectonică contribuie la săltarea altitudinilor; la S se sprijină pe iviri răzlețe ale aceluiași Eocen, iviri ce par a face parte dintr-un anticlinal sau virgațiuni anticlinale, care ies din loc în loc din pătura oligocenă și în care apele au creat chei epigenetice. Cea mai plată porțiune a sa o constituie podișul Boiului, care intră în întregime în bazinul Lăpuș.

Creasta Prisnel este o fișie îngustă care ocupă de fapt cumpăna dintre cele patru niveluri de bază amintite mai sus. Începînd de la Jibou, urmărește aflorimentele subțiri ale straturilor dure eocene, care îi imprimă această caracteristică. Spre izvoarele Bîrsăului pierde din caracterul de creastă, uneori lăîndu-se, alteori fragmentîndu-se. Vîrfurile cele mai înalte sînt date de Eocen sub formă de cuestă, dar mai ales de petice structurale, desprinse din masa oligocenă și rămase suspendate pe fișia eocenă. Piatra Toporului, din bazinul Lăpășului, este cuprinsă în această unitate. Dacă ar fi să încadrăm uneia din cele două zone vecine creasta Prisnel, ea ar intra ca ramă nordică a podișului Boi.

Depresiunea deluroasă a Chioarului are alt aspect, dar provenit cam din același fel de complicații. O putem numi depresiune numai pentru faptul că spre S, E și V regiunile sînt mai ridicate, (Prisnel, Prisaca și Preluca). Cu toate acestea, în întregime, este destul de fragmentată, cu aspect colinar tot mai redus către N, unde se pierde ușor în depresiunea Baia Mare.

O unitate aparte este *defileul Lăpușului și al Căvnicului*. Săpat mai ales în Cristalin, dar pe alocuri și la contactul Eocen-Cristalin, este adîncit cu cca 200 m față de nivelul mediu din imediata lui apropiere. Prăpăstios și impracticabil, se prezintă foarte îngust pe prima sută de metri de la talveg. Pe parcursul său dezvoltă o serie de umeri, mai evidențiați la 70—80, 100, 120—140 m. Din loc în loc se întîlnesc și trepte structurale date de stratificarea Cristalinului.

Catedra de geografie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Atanasiu I.: *Curs de geologie generală, partea I*. Litografiat. București, 1945-46.
2. Dumitrescu I.: *Raport asupra cercetărilor geologice din Lăpuș*. Manuscris. Comitetul Geologic, 1952.
3. Mihăilescu V.: *Platforma Someșand*. Bul. Soc. Geogr. București, 1935.
4. Mihăilescu V.: *Observațiuni noi asupra platformei Someșene*. Bul. Soc. Geogr., 1937.
5. Morariu T.: *Valea Sălduța și împrejurimea*. Arhiva Someșand, nr. 11, Năsăud, 1929.
6. Paucă M.: *Neogenul din bazinele externe ale Munților Apuseni*, Anuarul Com. Geol., vol. XXVII, București, 1954.
7. Paucă M.: *Cercetări geologice în bazinele neogene din NV Ardealului*. Dări de seamă ale șed. vol. XXIX, 1949—50, București, 1956.
8. Stanciu V.: *Contribuțiuni la tectonica Cristalinului Preluca (Munții Lăpușului)*. Dări de seamă ale șed. vol. XXXIX. 1951—1952, București, 1956.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ БАСЕЙНА ЛЭПУШ, ОСОБЕННО ДЕПРЕССИВНОЙ ЗОНЫ

(Резюме)

Автор различает три большие морфологические зоны в бассейне Лэпуш, и районирует их, уделяя особое внимание депрессивной полосе.

Горную зону он делит на три больших группы: Гутэй, Вэратек и Циблеш, к которым добавляет межгорные депрессии и подгорную холмистую область, разделенную на два больших района (Подкарпаты Лэпуша и Подкарпаты Байа Маре).

В рамках депрессии он выделяет пьомонты, три депрессивных единства (Лэпуш, Копальник, Байа Маре), а также и переходные районы (депрессия Куфайа, Инэу, Кристалин Инэу-Бребень, бассейн Рус — Сисешть и структурная платформа Выртопеле). Потом он районирует поразному депрессии на мелкие участки, отличая главным образом районы межречья и низменности.

На южной стороне плоскогорья Сомеша наиболее чётко разграничены районы массива Прелука и Кулмя Бряза. В остальной части области разграничение районов более затруднительно из-за комплекса факторов, действующих здесь.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

LES UNITÉS GÉOMORPHOLOGIQUES DU BASSIN DU LĂPUȘ

(Résumé)

L'auteur distingue dans le bassin du Lăpuș trois grandes zones morphologiques, qu'il partage en sous-unités, et s'occupe spécialement des dépressions.

Il divise la zone montagneuse en trois grands groupes : Gutăi, Văratec et Țibleș, auxquels s'ajoutent les dépressions intramontanes et une région prémontane de collines, divisée en deux grandes zones : les Précarpathes de Lăpuș et les Précarpathes de Baia Mare.

Dans le cadre dépressionnaire il délimite les piedmonts, trois unités de dépressions (Lăpuș, Copalnic, Baia Mare) et de zones de transition (la dépression Cufoaia, Inău, Cristalinul Inău-Brebeni, le bassin Rus-Sisești et la plate-forme structurale Virtoapele). Parmi les dépressions il distingue surtout les zones d'interfleuve et de vallée.

Dans la partie sud, les zones les mieux délimitées du plateau du Someș sont : le massif Preluca et Culmea Breaza. Dans le reste de la région la différenciation est plus difficile à faire, en raison des facteurs complexes qui y agissent.

CRISTALE DE CALCIT PROBLEMATICE DIN PEȘTERA TECURI

DE

BALOGH E.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

În peștera Tecuri, din ținutul Petroșani, într-un loc zace o masă stalactică de mai multe tone, desprinsă din tavanul peșterii. Acest conglomerat constă din cristale de calcit care au o mărime de mai mulți centimetri. Pe suprafața de rupere cristalele fracturate s-au regenerat formînd romboizi ($02\bar{2}1$) de 1—5 cm mărime.

Pe masa desprinsă se găsesc stalactite care ating lungimea de 25 cm și grosimea de 2—6 cm. În mod vizibil ele formează un singur cristal, așa încît se pot numi *stalactite monocristalice*. Forma lor este coloană patrată. Suprafața acestor coloane este zbîrcită, uneori însă complet netedă. Uneori se poate observa bine că aceste coloane se compun din cristale parțiale care corespund romboidului ($02\bar{2}1$). Coloana patrată se ivește datorită faptului că romboizii continuă să crească în direcția axei c și în timpul acestei creșteri se ivesc două coloane trigonale opuse, la una însă se dezvoltă o singură muchie. În secțiune de bază ABC este una, DEF cealaltă coloană trigonală. Aceasta din urmă însă are numai muchia E. Așa se ivește secțiunea ABCE de formă deltoidă a coloanei, secțiune pe care coloana adesea o și are într-adevăr.

Tot din această peșteră autorul posedă și un stalactit monocristalic asemănător cu forma unui colț de mistreț. Și acesta s-a ivit din creșterea în continuare a cristalelor romboide ($02\bar{2}1$). Însă cristalele ce s-au format pe rînd n-au concrescut paralel, ci cu mici devieri de la direcția inițială.

Catedra de geologie
Universitatea „Bolyai”

PALAEODICTYON IN PARTEA SUPERIOARĂ A TUFULUI DACITIC DE LA POPEȘTI

DE
TÖRÖK Z.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

La capătul de nord al comunei Popești (îngă Cluj), locuitorii comunei exploatează un afloriment de tuf dacitic. Obiectul acestui studiu este o bucată de gresie găsită în anul 1946, provenită din șirul de straturi alternative de gresie și tuf dacitic care formează partea superioară a aflorimentului. Este o gresie cu granulație fină, cimentare calcaroasă și cu fluturași de muscovită, care dă o puternică efervescență cu acidul clorhidric și al cărei strat superior este acoperit cu o coajă limonitică cu grosimea de 0,5 mm. Coaja limonitică este compusă din materialul gresiei, dar numai acest strat subțire a fost impregnat cu gel limonitic și cimentat. Nu dă efervescență cu acidul clorhidric. Suprafața nu este netedă, ci inegală și aspră la pipăit. Din această suprafață se ridică țesătura de celule hexagonale regulate, asemănătoare unui fagure. În literatura de specialitate numele acestor hieroglife este de Palaeodictyon. Materialul din România ne este cunoscut din lucrările lui Mircea Ilie și Banyai Janos.

Lățimea și înălțimea medie a ridicăturilor ce formează pereții hexagoanelor este de 1 mm, iar lungimea laturilor este de 5 mm în medie. În medie diametrul lor este de 30 mm. Sînt surprinzător de regulate, diametrul lor mare este de 9—11 mm, iar diametrul mic 7—8 mm. Pe baza acestor date este apropiat de subgrupa Palaeodictyon major Meneghini. Exemplarul de P. majus al lui M. Ilie provine de asemenea din stratul miocenic mijlociu de la Turda; dar structura celulară este mult mai diformată, mai neregulată.

Descrierile publicate în literatura de specialitate nu pot determina cu precizie condițiile litologice ale locului unde se formează hieroglifile de Palaeodictyon. Din acest punct de vedere coaja limonitică brună, care învelește și rețeaua de Palaeodictyon a exemplarului nostru ne servește date valoroase. Bazîndu-ne pe explicația lui N. M. Strahov și A. E. Fersman, golful de la Popești al mării calde din miocenul mijlociu avea o adîncime foarte mică. Materialul tufului dacitic căzut în apa mării i-a redus mult indicele pH. Ca o consecință a acestui fapt, ionii Fe eliberați din tuful da-

citic în apa mării s-au înmulțit. La schimbarea calității rocii, mediul biogeochimic s-a deplasat mult ridicînd indicele pH pînă la reacția neutră, cînd apoi începe desprinderea fierului. Oscilațiile indicelui pH au fost determinate nu numai de creșterea adîncimii și ridicarea fundului mării ce a urmat-o, ci și de calitatea aluviunilor aduse de pe suprafața de eroziune, de ex. sedimente argiloase, marnoase ce au urmat sedimentelor nisipoase. Deci coaja limonitică dovedește că și hieroglifile sînt formate pe un fund de mare puțin adînc din apropierea malului.

Catedra de geologie
Universitatea „Bolyai”

CONTRIBUȚII LA GEOLOGIA REGIUNII DE LA N DE SOVATA

DE
NAGY L.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Regiunea studiată face parte din flancul de vest al Munților Gurghiu-lui de Sud. Aici am găsit următoarele formațiuni: I. Depozite pliocene sub facies panonic. II. Depozite piroclastice andezitice.

Fundamentul formațiunilor eruptive este format din depozite pliocene. Pe valea Sovatei, pliocenul apare pe o lungime de 3 km fiind format din marne, argile și nisipuri gresoase cu concrețiuni. În urma lucrărilor de construcție din anul 1951 a căii ferate înguste de pe valea Sovata, au ieșit la iveală două cuiburi fosilifere pe malul stîng al pîrăului, cu o macrofaună compusă din: *Limnocardium lenzi* Hoernes, *Limnocardium syrmensis* Hoernes, *Congeria banatica* Hoernes, *Congeria cf. restriformis* Desh, *Hydrobia* sp. Această faună este caracteristică pentru pontian. Marnele din partea inferioară conțin o microfaună formată din mai multe specii de ostracode. Mai frecvente sînt: *Cythereis* sp. și *Citherella* sp. Orizontul acesta l-am denumit „Orizontul cu ostracode”.

Pe valea Sovata, pliocenul este cutat în două anticlinale cu direcția N 50°—60° V, care reprezintă direcția cutelor diapire din regiunea Praid și Sovata. Înclinarea stratelor variază între 30°—50° E sau V. Cutele acestea în unele locuri sînt fracturate de fracturi care fac parte din sistemul de fracturi cu direcția NV—SE și NE—SV al cuvetei Transilvaniei.

Deasupra sedimentelor pliocene s-au depus sedimentele piroclastice-andezitice, formate din: a) sedimente piroclastice tufogene, alcătuite din tufoide și conglomerate și b) brezii andezitice.

b) Breziile andezitice au o grosime de 400 m în partea de est a regiunii și se subțiază treptat spre apus. Am distins trei serii de brezii: 1) seria inferioară formată din brezia andezitică cu hornblendă; 2) seria mijlocie formată din brezia andezitică cu piroxen și 3) seria superioară formată dintr-o brezie amestecată de andezit cu hornblendă și andezit cu piroxen. Aceste trei serii de brezii sînt în perfectă concordanță cu stratigrafia breziilor stabilită de Götz în valea Seaca, în jurul centrului de erupție din apropierea Muntelui Seaca. În regiunea noastră, brezia inferioară con-

ține cîteodată enclave de argilă marnoasă fosiliferă, ponțiană, întărită și slab șistoasă, care dovedesc că erupțiunea acestor brecii s-a petrecut după ponțian. Pe fracturile cu direcția NV—SE, paralele cu fractura principală din partea de E a Munților Gurghiului, în văile Muncelul Mare și Muncelul Mic, apar niște dyke-uri formate din andezit cu piroxen și andezit cu piroxen și hornblendă. Brechiile din contactul dyke-urilor nu arată nici o urmă de metamorfism, ceea ce denotă că dyke-urile s-au ridicat înaintea erupției brechiilor.

Catedra de geologie
Universitatea „Bolyai”

CONTRIBUȚII LA PALEOECOLOGIA GENULUI CALIANASSA DIN DEPOZITELE ORIZONTULUI MERA LA VEST DE CLUJ

(Comunicare preliminară)

DE

MÉSZÁROS N.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Decapodele, care aparțin genului *Calianassa*, sînt foarte răspîndite la vest de Cluj, în depozitele orizontului Mera. Această faună a fost descrisă monografic mai întîi de A. Bittner (2), apoi de E. Lőrentey și K. Beurlen (4). Lista speciilor de *Calianassa* a fost citată de mai mulți autori. Autorii amintiți au determinat și descris următoarele specii de *Calianassa* din depozitele amintite: *Calianassa rapax*, *ferox*, *velox*, *vorax*, *simplex* Bittn. și *Neptunus* sp. În cadrul cercetărilor actuale din partea inferioară a depozitelor orizontului Mera, am găsit resturi de fosile care aparțin speciei *Calianassa craterifera* Lőrentey, specie descrisă din depozitele oligocene din regiunea Eger (R. P. Ungaria).

În anul 1956 a apărut de I. A. Birštein (1) descrierea monografică a Decapodelor paleogene din Bazinul Ferganez, precum și analiza ecologică a acestora, studiată de R. F. Gekker (3). Autorii, pe lângă studiul condițiunilor paleoecologice, se ocupă și cu studiul urmelor lăsate de indivizii genului *Calianassa*, dînd o deosebită importanță în determinarea regimului hidrografic al mărilor. În studiile asupra depozitelor orizontului Mera, acestor urme nu li s-a dat nici o atenție și nici nu s-a lămurit care sînt viețuitoarele care le-au lăsat. Ele sînt foarte frecvente în aceste depozite și se întîlnesc la nivelele unde sînt răspîndite resturile fosile ale genului *Calianassa* (tabel). Dimensiunea urmelor lăsate de specia *Calianassa craterifera* variază între 1,8 cm pînă la 3 cm, avînd o secțiune rotundă. Urmele speciilor *Calianassa rapax*, *ferox*, *velox*, *vorax*, *simplex* au o dimensiune între 1,2—2,3 cm, cu secțiune elipsoidală și sînt formate în majoritate din marne detritice-nisipoase. Unele din aceste urme au direcția paralelă, altele sînt oblice sau perpendiculare pe strate. Resturile genului *Calianassa* se găsesc în gresii, marne nisipoase, marne detritice ale orizontului Mera. În nivelele de argile și marne curate aceste resturi nu au fost întîlnite. Reiese că indivizii genului *Calianassa* au trăit pe fundul nisipos detritic al mării,

într-un mediu unde apa mării era în continuă mișcare. Aceste concluzii se pot trasa și pe baza faunei de Moluște (tabel). Speciile actuale în majoritate trăiesc în zona litorală a mării, în apropierea țărmului. Speciile întâlnite în Bazinul Ferganez, precum și în alte regiuni în afara bazinului, au fost întâlnite în depozite tipic litorale. La această concluzie ajungem și pe baza analizei faunei de Moluște (tabel).

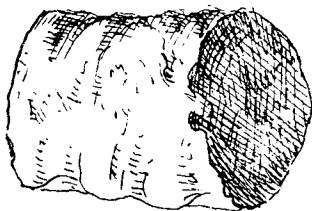


Fig. 1 — *Callianassa rapax*

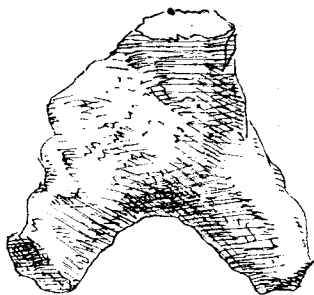


Fig. — 2 *Callianassa simplex*

Formele actuale ale genului trăiesc în zonele tropicale ale mărilor și oceanelor, în bazine cu o salinitate normală. *Callianassa laticauda* Otto (*C. pontica* Czern), trăiește într-o salinitate de 18⁰/₀₀, iar în fluviile din Camerun trăiește chiar o specie de apă dulce (*C. turnerana* White). Din motivul că indivizii acestui gen sînt viețuitoare eurihaline, salinitatea mării care a existat în timpul formării acestor depozite trebuie determi-

nată pe baza faunei de Moluște (tabel). Fauna de Moluște indică un proces de îndulcire treptată a mării (bancurile cu *Cyrena*). În Bazinul Ferganez indivizii acestui gen au trăit tot în condițiuni unde salinitatea mării a suferit frecvente schimbări.

Toată fauna de Moluște, fauna de Echinoizi ne indică existența unei mări bine aerisite. Datorită mișcării continue a apei, hidrogenul sulfurat nu s-a putut acumula în cantități mari.

Ostreidele în asociație cu indivizii genului *Callianassa* în aceste depozite sînt foarte rare, probabil din motivul că indivizii acestui gen prin să-

parea urmelor tulbură apa, aruncînd nisip și nămol pe indivizii tineri de *Ostrea*, din care motiv ele pier (3). Lucru asemănător se observă și în Bazinul Ferganez, unde *Ostreidele* nu se găsesc împreună cu resturile de *Callianassa*, ele alternează cu orizonturi bogate în resturi de *Callianassa*.

DESPRE STRUCTURA GEOLOGICĂ A MUNȚILOR GURGHIIULUI

DE

TREIBER I.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

În alcătuirea masivului cercetat întră următoarele formațiuni:

Cristalinul (I). La flancul nord-estic al regiunii, însă fără rol important.

Formațiunea subvulcanică (II) se înșiră de-a lungul liniei mari de dislocație, începînd de la nord: Fîncel-Bătrîna, Mezőhavas-Tătarca, Solyó și Délhegy, iar la vest de acestea, la izvorul pîrăului Jirca. Pînă în prezent existența acestor subvulcani nu este pe deplin dovedită (afară de formațiunea subvulcanică de Jirca), prezentînd însă multe caractere comune cu ale formațiunii subvulcanice din Călimani, le consider deocamdată ca aparținînd acestei formațiuni. Geomorfologia, stratigrafia și tectonica acestor formațiuni ne-au condus la teoria uriașelor centre de erupțiune, care cu ocazia ultimelor explozii au fost dezvelite pînă la sîmbure (v. profilul nr. 1).

Miocenul (III). Apare la flancul nordic al regiunii, sub formă de petece mai mici acoperind blocurile mici de subvulcan la sud de Mesterháza.

Formațiunile efuzive. Faciesurile, care intră în alcătuirea Munților Gurghiiului, în ordinea lor cronologică, sînt următoarele: faciesurile cunoscute din Căliman: *Faciesul de Tophita* (IV), seria II de erupțiuni este formată din brezii andezitice și bazalte. Celelalte faciesuri aparțin seriei III de erupțiuni, care atît în seria Călimanilor, cît și în seria Gurghiiului, la flancul vestic al regiunii, se așează discordant pe *panonian* (III). *Faciesul strатовulcanic de Tihu* (VIII) este faciesul lavelor și breziilor andezitice cu piroxen. *Stratovulcanul de Zebrac* (VIII) este format din tufuri, brezii și lave andezitice mai puțin compacte caracterizate prin dominația de hipersten, formînd o variantă a faciesului de Tihu.

Faciesurile cunoscute din munții Gurghiiului: *Faciesul stratovulcanic de Zespezele* (IX) compus din lave și brezii andezitice cu piroxen și de bazalti. *Faciesul vulcanului de explozie Selec* (X) constă din tufuri și brezii andezitice fără curgeri de lave. *Faciesul stratovulcanic de Bătrîna* în Gurghiiul de nord și *Faciesul stratovulcanic de Nagymező-Tătarca* (XI) ocupă

cea mai mare parte din regiunea Munților Gurghiului și s-au acumulat asupra tuturor faciesurilor anterioare. Sînt formate din tufuri și brezii andezitice mixte și din curgeri de lave andezitice tot mixte, care înconjurau formațiunile subvulcanice în formă de cunună (IV).

Sedimentele pliocene și breziile la flancul vestic și estic al regiunii sînt acoperite cu *conglomeratele tufogene* (XII) provenite din remanierea breziilor andezitice.

Catedra de geologie
Universitatea „Bolyai”

URMELE DE TÎRÎRE A GENULUI *BULLIA* ÎN MIOCENUL MIJLOCIU AL CLUJULUI

DE

FUCHS H.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Bazîndu-ne pe studiul amănunțit al lui O. Abel, am putut stabili că „hieroglificele” caracteristice, întortochiate și „metamerizate”, destul de frecvente în Miocenul flișoid al împrejurimii Clujului, considerate în general drept urme de Viermi Anelizi (Nereites, Phyllodoce), sînt urmele de tîrîre ale Gasteropodului *Bullia*. Pe baza diametrului urmelor, am putut stabili două tipuri diferite, pentru care — dacă s-ar dovedi specii noi — propunem numele de *Bullia claudiopolitana* (=B. sp. 1), respectiv *Bullia abeli* (=B. sp. 2).

Aceste urme sînt interesante și din punct de vedere faciologic, paleobiogeografic și biostratigrafic. Prezența lor marchează fîșia destul de lată a zonei de flux și reflux (a. z. „sorre”) al mării miocene mijlocii, constituind un argument în plus în favoarea acelei concepții, care explică sărăcia în fosile a acestor formațiuni flișoide prin condițiunile nefavorabile ce existau pe zonele de flux și reflux. Dar din frecvența relativă a *urmelor de tîrîre* și absența fosilelor de altă natură (cochilii spre ex.), deducem în același timp împrejurări nefavorabile pentru formarea, respectiv păstrarea fosilelor.

Speciile genului *Bullia* au existat în tot timpul terțiarului, dar din Neogenul Transilvaniei nu știm că ar fi fost descrise pînă în prezent. Urmele lor bine păstrate pe suprafața gresiilor opalizate, rezistente, local ne indică bine prezența, ba chiar și orizontul formațiunilor zise „Strate de Cîmpie”.

Catedra de geologie
Universitatea „Bolyai”

NOUA OCURENȚĂ DE CELESTINĂ DE LA DUMBRAVA ȘI CLUJ

DE

IMREH I.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

În lucrare autorul descrie două ocurențe de celestină noi lângă Dumbrava și la Cluj, în albia Someșului, lângă digul cel mare de la Mănăștur. Celestina de la Dumbrava se găsește într-un zăcămint de gips, cristalizând în filoane perpendiculare în intercalațiile argiloase din zăcămintul de gips. Celestina fibroasă de aici nu a prezentat forme de cristal, astfel că nu s-a putut da o descriere cristalografică. Ocurența de la Cluj a furnizat mai bine de 300 de cristale, dintre care 70 au fost apte pentru studiul gonio-metric. Abundența în cristale a permis calcularea unor valori cristalografice ca valorile P, D, T și S. Valoarea P este valoarea de perzistență combinatorică introdusă în cristalografie de P. Niggli. Valorile D, T și S exprimă relațiile de dominanță, tranziție și de subordonare. Aceste valori au fost introduse de noi în studiul cristalografic. Calculul acestor coeficienți se face după formula prezentată în lucrare. Cu acești coeficienți se pot face și calcule la determinarea importanței zonelor și au dat aceleași rezultate ca și calculele efectuate cu coeficientul „g” al lui Niggli. În ultima parte a lucrării se tratează în linii mari despre geneza celestinei sedimentare.

Catedra de geologie
Universitatea „Bolyai”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

RESORBȚIA MAGMATICĂ A HORNBLENDEI ÎN ANDEZITELE DE LA SEACA

(Munții Gurghiului)

DE

GÖTZ E.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Cu ocazia studierii andezitelor de la Seaca, Munții Gurghiului, am găsit sub microscop un mare număr de agregate cristaline foarte interesante. Ele sînt alcătuite din augită, feldspați și magnetită. Magnetita e idiomorfă în cristale relativ mari, augita e mai puțin idiomorfă, iar plagioclașii în cele mai multe cazuri xenomorfi. Forma agregatelor amintește deseori de forma cristalină a hornblendei.

La rezolvarea problemei originii acestor agregate au ajutat secțiuni unde, în mijlocul lor, se găsește un nucleu de hornblendă. Acesta, precum și forma lor, dovedește că au luat naștere în urma resorbției magmatice a hornblendei. E foarte frecvent cazul cînd o bună parte a cristalelor de augită care formează agregatul au aceeași orientare ce se vede bine sub nicoli încrucișați, cînd toate extind deodată. În unele cazuri atît augita, cît și hornblenda rămasă au aceeași orientare, adică clivajele în direcția zonei principale sînt paralele. Acest fenomen se explică prin structura internă a cristalelor. În ambele minerale găsim lanțuri din tetraedrii de SiO_4 , și anume la augită lanțuri simple, iar la hornblendă lanțuri duble. În cazul de față se poate închipui că transformarea hornblendei în augită se face prin ruperea lanțului dublu în două. Resorbția magmatică care duce la formarea agregatelor descrise nu constă în topirea totală, ci are loc numai o restructurare prin migrația ionilor în cadrul rețelei cristaline aproape neschimbată.

Cristalele de la margine au crescut mai departe de limita originală a hornblendei, dînd naștere la un înveliș de cristale mari de augită orientate la fel și prin contopirea acestora la „augitele cu incluziuni”. În acest înveliș pot apare și plagioclași care ating mărimea cristalelor porfirice din împrejurime. Aceasta arată că resorbția a avut loc în adîncime în faza magmatică și nu la suprafață.

Așa dar, acest fenomen trebuie despărțit de fenomenul numit opacizare, care de asemenea apare în andezitele studiate, însă are loc la suprafață și duce numai la formarea boabelor fine de augită și minerale opace.

Catedra de geologie
Universitatea „Bolyai”

DATE PENTRU CUNOAȘTEREA IZVOARELOR DIN ÎMPREJURIMILE CLUJULUI

DE

TULOGDI I.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Bibliografia izvoarelor din împrejurimile Clujului este enumerată sub numerele 1—18.

Izvoarele din împrejurimile Clujului, după condițiile lor de apariție, pot fi împărțite în următoarele grupe : *izvoare de contact ale straturilor* din straturi eocenice și miocenice, *izvoare de terasă*, *izvoare de meandre*, *izvoare de alunecare* — apărute în urma alunecărilor de teren — și *izvoare sărate*.

Izvoare de contact ale straturilor izvorâte din straturile eocenice, în afară de izvorul „*Fântina Ioan*”, mai sînt izvorul *Aloisius* și izvorul *Elisabeta*.

Cel mai interesant izvor din acest grup este izvorul *Bongar superior*. Asupra legăturii dintre apa acestui izvor și doline atrage atenția pentru prima dată acest articol. Condițiile hidrogeologice ale izvorului sînt indicate în desen.

Dintre izvoarele de strat mai fac parte izvoarele *Bongar inferior* și *Kont* ; apoi „*Fântina Îngerilor*” de lîngă comuna Baciș și izvorul din *Tal-noki tag* ; de asemenea, lîngă Suceag, „izvorul Oboț”.

Autorul a făcut pentru prima dată cunoscut specialiștilor și turiștilor un izvor de strat tipic scos la iveală de un torent puternic într-un mic surduc de calcar : *Fundătura*, de la marginea de apus a comunei Suceag¹. În apropierea lui, de-a lungul unei fracturi din calcar, se poate vedea o mică peșteră cu izvor, cu deschizătura regulată, ovală (înaltă de 25 cm).

Dintre izvoarele de contact ale miocenului cele mai importante sînt pe dealul Feleacului, „*fîntina lui Bilașcu*”, izvorul *Pater*, izvoarele din *Făget* și cele de la Gheorgheni.

Izvoare de terasă se găsesc la terasa pleistocenului superior a Someșului Mic, între Cluj și Gilău. Aci apa izvorăște din stratul de pietrișuri de-asupra unui strat impermeabil. La barajul din Mănăștur apa din stra-

1) Turiștii îl numesc „izvorul Tulogdi”.

tul de pietrișuri trece și prin stratul de calcar și iese la suprafață pe stratul impermeabil.

De mai mică importanță sînt izvoarele *meandrice* — tip descris de mine —, precum și izvoarele de *alunecare*.

Dintre *izvoarele sărate*, cel din Dezmir era folosit și de romani. Izvoarele sărate de la Someșeni ar face rentabilă construirea unei băi moderne, care să poată fi folosită și iarna, atît pentru conținutul lor bogat în radon și radium pur (mai ales a izvorului nr. 2), cît și pentru nămolul ce se găsește acolo.

Catedra de geografie
Universitatea „Bolyai”

AȘEZĂRILE DE CEA MAI MARE ALTITUDINE DIN BANAT

DE
MOINÁR J.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Munții Semenicultului din Banat sînt un teritoriu mult mai puțin locuit decît Munții Apuseni. Pădurile întinse, dar mai ales numărul mare de văi înguste, nu favorizează crearea de așezări omenești în acești munți. Abia ici-colo găsim sate, de ex.: Gărîna și Brebul-Nou.

Acestea sînt așezările din Banat de la cea mai mare altitudine (pînă la 850—1000 m). Sînt situate pe versantul expus al bazinului de eroziune de la obîrșia Timișului. Cu toate că terenul este destul de accidentat, Gărîna este un sat așezat de-a lungul drumului, iar Brebul-Nou este o așezare de tip geometric.

Structura compactă, deși este vorba de sate de coloniști, dovedește că aspectul adunat sau răsfirat al așezărilor rurale este determinat de condițiile istorico-economice și nu de mediul geografic. Mediul geografic, de obicei, se manifestă prin ocupația locuitorilor. Nici caracterul etnic nu este un factor determinant din acest punct de vedere. Este greșit a afirma că tipul satelor așezate la înălțime este risipit fiindcă locuitorii lor sînt romîni. Cunoaștem în Ardeal și așezări risipite locuite de maghiari. Așezările de tip risipit au luat ființă pe calea așezării individuale, motivată prin cauze economice.

Condițiile naturale din bazinul de eroziune de la obîrșia Timișului își exercită într-o mare măsură influența asupra vieții economice a satelor Gărîna și Brebul-Nou. La Gărîna principala sursă de venit este exploatarea pădurilor și creșterea vitelor pentru lapte. La Brebul-Nou creșterea vitelor pentru lapte și agricultură. Deși condițiile naturale sînt identice, totuși între cele două sate există deosebire.

Panta expusă a bazinului de eroziune de obîrșii de ape, care se schițează la izvoarele Timișului, este foarte potrivită pentru a deveni terenul de vilegiatură al regiunii industriale reșițene. (Condițiile sînt: clima favorabilă, apă, piatra de construcție, lemn, cartofi, lapte și produse lactate, accesibilitate relativ ușoară, posibilitate de înființare a unui strand, pîrau care poate alimenta o microcentrală etc.).

Crearea unei regiuni de vilegiatură în acest loc ar putea aduce o schimbare favorabilă și în viața celor două sate.

Catedra de geografie
Universitatea „Bolyai”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DETERMINAREA GRAFICĂ A LUNGIMII ORTODROME

DE

GRIGERCSIK E.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

După cum se știe, distanța cea mai scurtă între două puncte (M, N), numită ortodromă, pe suprafața globului pământesc se calculează cu ajutorul trigonometriei sferice pe baza următoarei formule:

$$\cos x = \sin \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2 \cdot \cos (\lambda_2 - \lambda_1)$$

Avînd în vedere importanța acestei probleme, atît în domeniul geografiei, cît și în domeniul astronomiei, este important ca problema de mai sus s-o poată rezolva și cei care nu posedă cunoștințele trigonometriei sferice. Lucrarea de față dă o soluție în această privință, cu ajutorul unei construcții geometrice simple, care este utilă chiar dacă aplicăm formula de mai sus, fiind un mijloc de control, deoarece de multe ori se ivesc erori de calculare, mai ales dacă în problemă figurează și unghiuri negative.

Catedra de geografie
Universitatea „Bolyai”

ANALIZE DE POLEN IN TURBA DE LA COTUL CARPAȚILOR

DE

Acad. E. POP și I. CIOBANU

Studiul polenanalitic al zăcămintelor turboase de la cotitura Carpaților a fost proiectat încă de mult timp. El urma să prelungească în mod sensibil spre sud-est rețeaua cercetărilor de acest fel în țară și promitea a dezvălui noi aspecte ale evoluției silvestre generale din postglaciar, cu atât mai mult, cu cât el avea să îmbrățișeze și o porțiune din versantul sudic al Carpaților, complet necercetat pînă acum din acest punct de vedere. Cercetarea a mai fost stimulată și de speranța de a găsi noi dovezi cu privire la migrația și evoluția cantitativă a pinului silvestru și a carpenului (vezi de ex. Pop, 18, p. 156—157 și 173—174).

Ne-am hotărît a cerceta amănunțit și comparativ zăcămintele de la Comandău și de la Bisoca. Comandăul se găsește mai mult în domeniul molidului și se învecinează spre nord cu podișul înalt al Trei-Scaunelor. Mlaștinile de la Bisoca se găsesc cu 44 km (linie aeriană) mai spre sud-est, în etajul fagului, privind spre cîmpia buzoiană. Cele două regiuni, a căror comparație este atât de recomandabilă, sînt separate una de alta prin masivul Penteleului (1775 m).

Accentuăm de pe acum că un profil periferic din turba de la Comandău a fost analizat preliminar de către *Peterschilka* (14). El publică un tablou procentual de la 5 niveluri (20, 80, 230, 290, 320, 325 cm.) pentru a arăta succesiunea maximelor de *Pinus*, *Corylus*, *Quercetum mixtum*, *Picea*, *Capirrus*, *Fagus*.

Analiza amănunțită n-a fost publicată.

În schimb, în mlaștinile de la Bisoca nu s-a încercat pînă acum analiza polinică.

Atît mlaștina de la Comandău, cît și cele de la Bisoca aparțin întinsei și întreruptei regiuni de tinoave Șandru Mare—Cotitura Buzăului, cu turba sedimentată pe gresie eocenică; ele constituie împreună cu cele de la Penteleu și Șiriu „Grupa sudică” a regiunii (Vezi Pop, 20).

I. Comandău (raionul Țirgul Secuiesc).

La sud-est de Covasna și la marginea sudică a comunei industriale Comandău, la altitudinea de 1017 m, găsim un tinov tipic numit și „Mohoș” sau „Mohuș”. Zăcămintul lui turbos s-a sedimentat pe o terasă și e cuprins între șosea și valea Bîscei Mari.

Mlaștina a fost descrisă întâi de L á s z l ó (11), iar flora ei studiată pe rînd de J á v o r k a (10); P e t e r s c h i l k a (14); Ș e r b ă n e s c u (22); P o p (15, 17, 20); H a r g i t a i (9); S o ó (23, 24); C s a p ó (3) și B o r o s (1). Analiza polinică preliminară a fost executată, după cum am menționat, de P e t e r s c h i l k a (14).

Mlaștina este alcătuită mai ales dintr-un *Sphagneto-Eriophoretum vaginati*, cu o populație rară de *Picea excelsa*, împrestrițată cu *Pinus silvestris*, *Betula pubescens*, *B. verrucosa*. *Alnus incana*, *Rhamnus Frangula*, *Populus tremula*, *Salix silesiaca*, *S. capraea* etc.

Din speciile mai caracteristice ale perinilor și ale porțiunilor mai apătoase de *Sphagnum* cităm: *Eriophorum vaginatum*. *Carex rostrata*, *C. stellulata*, *C. lepidocarpha*, *C. flava*, *Orchis maculata*. *Calla palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Potentilla Tormentilla*, *Peucedanum palustre*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium Vitis idaea*, *V. myrtillus*, *V. Oxycoccus* cu ssp. *microcarpum*, *Menyanthes trifoliata*, *Valeriana simplicifolia*, *Cirsium heterophyllum*, *Ligularia sibirica* etc.

Mlaștina de la Comandău de aproape 10 ha este un tinov oligotrof tipic, cum găsim numeroase în Carpații noștri orientali.

Pădurea din jurul mlaștinii este alcătuită în absoluta sa majoritate din molid. Pe partea dinspre Covasna se remarcă ici-colo o interesantă inversiune între molid, care umple fundurile umede ale văilor, și stejar, care crește adesea deasupra molidului pe coaste înșorite. O altă inversiune apare în regiunea mai largă a platoului înalt și frământat. În jurul Comandăului (1000—1050 m) de ex. domină molidul, pentru ca deasupra lui, pe la 1200—1300 m, să apără masive de fag.

Cît privește limitele de vegetație ale principalelor esențe pe versantul ardelean a Cotului, F e k e t e și B l a t t n y (4) comunică următoarele date:

Picea excelsa: 690 m (răzleț: 550)—1560 m (răzleț: 1725).

Abies alba: 752—818 m—1450 (1712) m.

Fagus silvatica: limita superioară: 1462 m.

Carpinus Betulus: limita superioară: 940 m.

Quercus sesiliflora: limita superioară: 879 m.

*

În comunicarea sa preliminară menționată, P e t e r s c h i l k a găsește că sedimentarea turbei a început la o fază de stejeriș mixt, care a ajuns la un maximum de 16,7—20,70% cu mult alun (pînă la 57,3—100%). Urmează dezvoltarea pe socoteala celorlalte esențe, a fagului, care își atinge recent maximumul său de 54,7—56,7% (lucr. cit., p. 191—192).

Analizele noastre

Am sondat în 2 locuri zăcămintul. Profilul I s-a dovedit de 430 cm adîncime; din el am ridicat 33 probe (din 15 în 15, iar spre fund, din 8 în 8 cm). Profilul II de 520 cm adîncime ne-a dat 31 probe (din 30 în 30, apoi din 8 în 8 cm.).

Rezultatele analizei sînt cuprinse în tabloul I-II, precum și în diagramele I-II,

TABLEUL 1. COMANDĂU I.

Nr. crt.	Adin- cinea cm.	Picea	Pinus	Abies	Fagus	Car- pinus	Betula	Alnus	Quer- cus	Tilia	Ulmus	Qu. mix- tum	Salix	Cory- lus
1	15	60,66	1,33	7,33	26,67		1,33	1,33	3,33		0,67	4,00		0,67
2	30	42,66	7,33	8,00	37,33	0,67	2,00	1,33	3,33			3,33		0,67
3	45	50,66	0,67	3,33	38,66	1,33	1,33	1,33	2,00			2,00	0,66	1,33
4	60	60,00	0,67	8,00	26,00	0,67	1,33	1,33	1,33			1,33	0,66	
5	75	60,00	1,33	7,33	27,33	0,66	0,66	0,66	1,33			1,33	0,66	0,66
6	90	46,66	2,66	2,66	42,66	0,67	1,33		2,66			2,66		
7	105	47,33	0,67	9,33	40,00			0,67	0,67			0,67	1,33	
8	120	48,66	1,33	3,33	40,66	1,33	1,33	0,67	1,33			1,33	1,33	
9	135	45,33	2,00	5,33	39,33	2,00		2,00	4,00			4,00		
10	150	38,66	2,66	4,66	46,66	2,66	0,67	1,33	2,66		0,66	3,33	0,67	0,67
11	165	34,66	1,33	4,66	46,00	4,66	1,33	2,66	3,33			3,33	1,33	
12	180	48,00		4,66	37,33	2,66		2,00	5,33			5,33		
13	195	51,33	0,67	2,66	34,66	1,33	1,33	4,00	1,33			1,33	1,33	1,33
14	210	40,60	0,67	1,33	50,66	0,67		4,66	1,33	0,66		1,33		
15	225	46,00	1,33	0,66	46,66	1,33	0,66	1,33	1,33			2,00	0,66	0,66
16	240	46,66			38,66	4,66	0,67	4,00	3,33		0,66	4,00	1,33	1,33
17	255	40,00	2,50		40,62	8,12	1,87	3,75	1,87		0,62	2,49	0,62	0,62
18	270	39,33	1,33		43,33	6,66	1,33	6,00	1,33			1,33	0,66	1,33
19	285	34,66	3,33		45,33	5,33	1,33	2,00	5,33		0,66	6,00	2,00	
20	300	42,66	2,00	0,66	42,66	8,00	0,66	0,67	1,33			1,33	1,33	
21	315	38,00	1,33		43,33	10,00	2,66	2,66	1,33		0,66	2,00		2,00
22	330	40,66	0,66		28,66	16,66	1,33	8,66	1,33		0,66	2,00	1,33	5,33
23	345	44,66	2,00		6,60	28,66	0,66	8,00	4,66	1,33	1,33	7,33	2,00	4,00
24	360	53,33	2,00		4,00	27,33		5,33	4,00	1,33	2,00	7,33	0,66	2,00
25	368	70,00	2,66			19,33	0,67	3,33	1,33	0,66	1,33	3,33	0,66	2,00
26	375	56,66	4,00		2,00	21,33	0,66	5,33	4,66	2,66	1,33	7,66	1,33	6,66
27	382	66,66	0,66		4,00	18,66	0,66	2,00	2,66	2,00	1,33	6,00	1,33	8,66
28	390	70,00	0,66		0,66	19,33	0,66	2,66	2,00	2,66	0,66	7,33	0,66	6,00
29	398	66,00	0,66			19,33	0,66	3,33	4,66	3,33	2,00	10,00		12,00
30	405	58,66	2,00			16,00	1,33	6,66	7,33	4,00	2,66	14,00	1,33	16,00
31	412	60,00	2,00		00,66	14,00	0,66	12,00	2,66	5,33	0,66	8,66	2,00	16,00
32	420	76,66	0,66		1,33	6,00		4,66	4,00	4,00	2,00	10,00	0,66	23,83
33	430	60,66			4,66	9,33		7,33	8,00	5,33	2,00	15,33	2,66	28,00

TABLEUL 2 — COMANDAU II.

Nr. crt.	Adin- cimea cm	Picea	Pinus	Abies	Fagus	Carpi- nus	Betula	Alnus	Quer- cus	Tilia	Ulmus	Qu. mix- tum	Salix	Acer	Cory- lus
1	30	66,66	2,64	5,94	18,48			1,32	3,30			3,30	0,66		2,64
2	60	73,26	1,98	3,96	15,84			2,64	0,66			0,66		0,66	1,32
3	90	67,98	1,98	4,62	19,80	1,32		1,98	1,32			1,32			1,32
4	120	58,74	3,96	5,28	23,76	1,98		1,32	3,30			3,30	0,66		0,66
5	150	48,84	2,64	7,26	34,32	3,30		1,32	1,32			1,32			2,64
6	180	24,15	2,76	7,59	50,37	9,66		1,38	0,69		2,76	3,45	0,69		8,97
7	210	43,47	2,07	4,83	44,16	3,45		0,69	0,69		0,69	1,38			1,38
8	240	56,55	1,95	0,65	32,50	1,30		5,85	0,65			0,65			3,25
9	270	42,90	1,32		45,54	1,98		4,62	1,98			1,98		0,66	1,98
10	300	45,54	1,32	0,66	42,24	2,64	1,98	1,98	1,98		0,66	2,64			1,98
11	315	43,56	2,64		42,90	5,28		1,98	1,98		0,66	2,64			0,66
12	330	30,36	1,98	0,66	50,82	13,20		0,66	0,66			0,66		0,66	2,64
13	345	42,90	1,32		38,94	9,90		3,96	2,64			2,64			5,94
14	360	56,10			33,66	7,92			1,32			1,32			0,66
15	375	54,78	1,32	3,30	15,84	9,90		5,94	3,30	0,66	1,98	5,94	0,66	1,32	6,60
16	390	51,48	1,32	1,32	14,52	20,46	0,66	3,96	1,98		1,98	3,96	1,32		4,62
17	405	57,60	0,64		8,96	21,76	1,28	2,56	2,56	1,28	0,64	4,48	2,56	0,64	10,24
18	420	46,20	2,64	2,64	5,94	31,68		4,62	4,62			4,62	0,66		4,62
19	428	50,82	1,32		1,98	29,04	0,66	7,92	3,30	0,66	1,98	5,94	1,32		5,28
20	435	63,36	1,32	0,66	0,66	26,40		2,64	2,64	1,32		3,96		0,66	9,24
21	442	52,14	1,98		1,98	32,34	0,66	3,96	4,62			4,62	1,32		7,26
22	450	69,30		0,66	3,30	19,80		0,66	1,32	1,32	2,64	5,28			3,30
23	458	53,46	2,64	0,66	1,98	14,52	0,66	7,26	5,94	9,24	3,30	18,48			14,52
24	465	74,58	0,66		0,66	13,20		5,28	2,64	0,66	1,32	4,62			12,54
25	472	76,56	1,32	0,66	1,98	11,88		1,32	1,98	1,98	0,66	4,62		6,66	6,60
26	480	87,16	1,32		1,98	5,28		1,32	1,32	0,67		2,00			12,54
27	488	71,98	1,32	0,66	0,66	7,92		5,28	4,62	3,96	1,32	9,90	0,66	0,66	21,78
28	495	66,66	7,92		1,32	7,92	0,66	7,26	1,98	3,96	0,66	6,60	0,66		17,16
29	502	57,60	6,40		2,56	7,04		7,68	3,20	5,76	6,40	15,36	2,56		15,36
30	510	89,10	1,32		2,64	2,64		1,32	0,66	1,32		1,98			1,22
31	520	83,10	1,32		3,96	4,62	1,32	1,32	0,66	2,64		3,30			7,26

Faza pinului nu e reprezentată în turbă. Sedimentarea acesteia a început într-adevăr într-o fază mai tîrzie, după cum a remarcat și Peterschilka.

E vorba de faza de molidiș cu stejeriș amestecat și alun, mai pe larg reprezentată în profilul II (ultimii 42 cm; probele 23—31), mai pe scurt în profilul I (ultimii 25 cm; probele 30—33).

În timpul ei mlaștina era alcătuită din Sphagnum și alți mușchi frunzoși împeștrîți cu *Carex* și *Lycopodium*.

În această fază molidul absolut dominat atinge 76,66—89,10%. În primul episod al dominației sale a suferit o remarcabilă concurență din partea stejerișului mixt (9, 90—15, 36%; vezi profilul II, 488—502 cm), însoțit de o relativ redusă, dar fermă creștere a pinului (6,40—7,90%), datorită poate unei invazii pe mlaștină, într-o perioadă de zvîntare a acesteia. În acest episod mai vechi „stejerișul mixt” era alcătuit mai ales din ulm, apoi din tei și stejar.

Spre sfîrșitul acestei faze (II, 458 cm; I, 430 cm) molidișul este din nou concurat de o și mai puternică recrudescență a stejerișului mixt (18,48% în II; 15,33% în I), ajutat de astă dată de arin și de carpen. În stejerișul acesta mai nou, ulmul participă redus, predînd majoritatea întii teiului, apoi stejarului, care nu mai este apoi de loc concurat de ulm și tei, de atunci și pînă azi.

Alunul este bine reprezentat în această fază, cu maximum-uri de 21,78% (II) și 28% (I); nicăieri n-am aflat însă proporții atît de mari (57—100%) cum citează Peterschilka din probele de fund.

De remarcat în tot timpul acestei faze participarea constantă și destul de ridicată a carpenului (2,64—12%!).

În tot acest timp fagul este reprezentat în proporții foarte reduse (0,4—68%), iar bradul apare în partea a doua a fazei cu totul incidental (maximum 0, 66%).

Urmează o nouă, foarte marcant evidențiată fază de molid cu carpen (I, 330—405; II, 375—450 cm). În timpul ei molidul continuă a domina în mod absolut, totuși cu valori sensibil mai coborîte decît în prima fază (44,66—70%). La fel se găsește în declin alunul (2—10,24%) și stejerișul mixt (3,33—9%). În compoziția acestuia din urmă proporția ulmului și a teiului este disparentă, dominînd stejarul. Deși scăzută față de faza anterioară, participarea alunului și a stejerișului mixt este totuși mai viguroasă decît în proxima fază.

Fagul apare încă sporadic sau chiar lipsește și abia la sfîrșitul fazei începe să se răspîndească masiv și durabil (0—15,48%). Și mai sporadic și mai intermitent continuă a participa bradul, fără să arate vreo afirmare simultană cu a fagului la încheierea fazei.

Din ceilalți copaci subliniem arinul, care este reprezentat în această fază.

Proporțiile de carpen sînt deosebit de mari (pînă la 32,34%), considerînd altitudinea regiunii (peste 1000 m). Ele pledează pentru o remarcabilă zonă proprie a carpenului, care s-a constituit mai mult pe socoteala molidișelor (vezi diagramele!) și abia în al doilea rînd pe a stejerișului mixt.

În această fază mlaștina continuă a fi compusă din *Sphagnum* amestecat cu *Carex*, uneori mult, apoi cu Ericacee, alteori cu ferigi.

A 3-a și ultima fază, a fagului, este foarte bine reprezentată la Comandău, căci cel puțin două treimi din stocul de turbă s-a sedimentat în cursul ei (330 cm din primul, 360 cm din al doilea profil).

Fagul doboară de la început puținele stejerișe cu alun preexistente; la fel și cărpinișurile, a căror zonă o sechestrează, substituindu-i-se. Făgetele se răspîndesc însă mai ales pe socoteala molidișelor. Rivalitatea lor, evoluînd în general aproape de echilibru, este cît se poate de intuitiv reogîndită în diagrame. În ultimul episod însă molidul biruie din nou, de astă dată decisiv și durabil, asupra fagului. Această prevalență se datorește în parte și invadării recente a molidului pe tinov, cauzînd o deformare din cauze locale a diagramei polinice. Această împrejurare nu poate explica însă depășirea enormă, recentă (35—40% în plus) și ea trebuie interpretată și printr-o răspîndire regională a molidului pe socoteala fagului (vezi mai ales II, 1—120 cm).

În ultimul episod al fazei încearcă și bradul o afirmare mai rezolută și mai durabilă (pînă la 9,33%).

Pinul este foarte slab reprezentat în prima parte a fazei. În schimb în ultima porțiune și chiar recent arată cîteva creșteri intermitente (pînă la 7,33%), care pot fi explicate și prin apariția recentă a pinului pe tinov.

Mlaștina s-a transformat într-un *Sphagneto-Eriophoretum* invadat uneori de tufe și copaci.

În rezumat:

1) Sedimentarea turbei și deci istoria abordabilă a pădurilor de la Comandău începe în timpul călduros postglaciar, în plină fază a molidișelor cu stejeriș mixt și alun.

2) Urmează o fază accentuată de carpen, apoi o fază abundent ogîndită de fag, cu toate semnalmentele climei subatlantice.

3) Ordinea de succesiune a fazelor silvestre este aceeași ca și în restul Carpaților noștri și în Munții Apuseni, reprezentînd „*varianta est-carpatică a succesiunii silvestre postglaciare centraleuropene*”. Nu încapă nici o îndoială că fazele înregistrabile de la Comandău au fost precedate, ca și în restul regiunilor noastre, de o fază preboreală de pin.

4) Analogia cu evoluția silvestră din restul Carpaților noștri se poate urmări în amănunt. Așa este de exemplu ordinea cronologică de defilare și de prevalență a elementelor stejerișului mixt; întîi ulm, apoi tei și în cele din urmă stejar. Precum știm ordinea este modificată în Banat: tei-ulm-stejar (Ciobanu, 1948). Analogia se afirmă, de exemplu și în dezvoltarea tardivă, abia în episoadele recente din subatlantic ale bradului sau în cîștigul recent de teren al molidului.

5) Cîteva particularități demne de subliniat ale evoluției silvestre de la Comandău sînt:

a) Participarea constantă și destul de ridicată a carpenului în faza de molid cu stejeriș mixt, precum și puternica afirmare a zonei de carpen în cursul fazei de cărpinișuri.

b) Creșterea recentă a proporției de pin, datorită înainte de toate pătrunderii lui pe tinov.

II. „Lacurile” de la Bisoca (raionul Beceni, reg. Ploești)

Deasupra comunei de munte Bisoca, la o altitudine de 850—900 m, se găsesc nu departe unul de altul 5 lacuri, dintre care două : Lacul cu Mușchi și Lacul Sec sînt complet invadate de sfagnet, iar un al treilea (Lacul Negru) este invadat numai în parte. Dintre acestea mai mari și mai tipice sînt Lacul cu Mușchi și Lacul Negru, din turba cărora am luat probe pentru analize (21—22 august 1949).

Lacurile au fost semnalate împreună cu speciile arborescente principale din ele, de *P a ș c o v s c h i* (13) și *M ă r ă ș e s c u* (12); ele au fost prezentate mai amănunțit împreună cu lista lor floristică de *P o p* (19).

Lacul Negru are o întindere de aproape un ha, din care cam un sfert este oglindă liberă de apă, restul e ocupat de un sfagnet apăsător cu mult *Menyanthes* împănate cu arini, mesteceni și mai ales pini.

Turba are în mijlocul lacului 720 cm grosime, dar între nivelurile 240—520 cm se găsește o pătură captivă de apă, prin care sonda cade fără rezistență și fără să prindă resturi solide.

Lacul cu Mușchi este complet ocupat de un tinov matur. Are o întindere de aproximativ 1,5 ha. Sfagnetul lui este foarte compact și e invadat de un arboret mai des, alcătuit din mesteceni, molizi, pini etc..

Grosimea turbei este de 435 cm în mijloc.

Din flora celor 2 lacuri (vezi *P o p*, 19) cităm mai ales : *Sphagnum* sp., *Polytrichum* sp., *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Molinia coerulea*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex canescens*, *C. rostrata*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa*, *B. pubescens*, *B. verrucosa* × *pubescens*, *Alnus glutinosa*, *Drosera rotundifolia*, *Peucedanum palustre*, *Vaccinium Myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Menyanthes trifoliata* etc.

Lipsește cele mai expresive specii oligotrofe (*Vaccinium Oxycoccus*, *Andromeda*, *Scheuchzeria*, *Carex pauciflora*). Într-adevăr tinoavele de la Bisoca se abat din această cauză de tinoavele tipice ale Carpaților Orientali, cu care se aseamănă totuși fizionomic, grație sfagnetului și mai ales pinilor care cresc pe el

Deși cu abia 100—150 m mai coborîte decît Comandăul, mlaștinile de la Bisoca se găsesc în plin etaj al fagului. Mai sus, pe la 1000 m, cresc brazi din ce în ce mai mulți, iar cu vreo 9—10 km mai la N și NE se îndeasă molidișul (de ex. pe Furu Mare).

În schimb, la o rază de 8—10 km atît spre Rîmnice, cît și spre Buzău, încep stejerișele alcătuite mai ales din *Quercus sessiliflora*, apoi *Carpinus Betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Prunus avium* etc.

Subliniem prezența unor insule de *Alnus glutinosa*, semnalate de *P a ș c o v s c h i* (lucr. cit.), pe platoul Vintileasca din apropiere.

Pe platourile Bisoca-Vintileasca, ca și pe „gîrlele” ce coboară pe cîmpie, se văd impresionate alunecări de teren, care se petrec mereu și azi. În opoziție cu terenurile rămase întregi, unde fagi bătrîni și singuratici mai amintesc făgetul de altă dată, rîpele năruite sînt complet invadate de imense boschete de *Hippophaë rhamnoides*, cu o exuberantă fructificație.

Cea mai impresionantă particularitate a pădurii de aci rămîne totuși puternica insulă de *Pinus silvestris* („zedar”) natural, care se întinde în

domeniul general al fagului, pe o suprafață de 6—7 km diametru, încorporând în ea și „lacurile” noastre.

În această insulă pinul atinge o puritate de 80%.

Dar insule, adesea remarcabile, de pin găsim în vecinătatea celei de la Bisoca atît spre vest (vezi mai ales H a r a l a m b) cît și spre est., dar mai ales spre nord-est și nord (vezi mai ales S b u r l a n, 21 și P a ș c o v s c h i, 13).

Este interesant că populațiile și pîlcurile de pin se înșiruie sporadic din Valea Trotușului pînă în a Buzăului pe versantul exterior al Carpaților, coincidînd aproximativ cu extensiunea gresiei eocenice, al cărei relief se degradează ușor (vezi harta în lucrarea de sinteză a lui G e o r g e s c u, 15). Cele mai remarcabile dintre ele par a vegeta tocmai în regiunea de curbură a Carpaților.

Pinul ocupă în această regiune terenurile sărace, ocolite de celelalte esențe. Uneori colonizează coaste remaniate sau defrișate, însoțit de mesteacăn sau chiar de *Hippophaë*.

Autohtonía lui n-a fost trasă la îndoială. Portul lui corect a făcut pe R u b n e r să-l socotească imigrat la noi în glaciațiune tocmai din Suedia, unde pinul are același port (după S b u r l a n, lucr. cit., p. 147 ; 152—153).

Analizele

Am analizat din *Lacul cu Mușchi* două profile : unul de 435 cm grosime (29 probe), altul de 260 cm (13 probe). La *Lacul Negru* am analizat un singur profil de 720 cm (32 probe). Cum spuneam, între adîncimile 240 și 520 cm se găsește apă captivă, așa încît din acest strat gros de 280 cm ne lipsesc datele în diagramă (vezi tablourile și diagramele 3 și 4 de la *Lacul cu Mușchi* și tabloul cu diagrama nr. 5 de la *Lacul Negru*).

După cum vedem, absoluta majoritate a turbei (65—90%) s-a depus în ultima perioadă climatică, *subatlantică*, în faza fagului. Cu toate acestea turba a început să se sedimenteze încă în faza pinului (III, *Lacul cu Mușchi* și chiar V, *Lacul Negru*), iar fazele de stejeriș amestecat și de carpen asemenea sînt bine reprezentate în unul sau în altul din profile, care se întregesc reciproc.

1. *Faza pinului* este categoric afirmată în profilul al 2-lea de la *Lacul cu Mușchi* (III), unde în proba de fund găsim o proporție de pin de 66,66%, în lipsa completă a lui *Abies*, *Fagus* și *Carpinus*. *Abies* și *Fagus* lipsesc în proba proximală, cînd pinul este în scădere precipitată, deși domină încă în mod absolut (56%). În proba a 3-a este deja amenințat de stejerișul mixt, care îl copleșește. În profilul V (*Lacul Negru*) asemenea găsim în proba de fund o proporție relativ urcată (36,30%) de pin, dominat însă de molid. Acesta este prezent în tot timpul fazei de pin.

Avem de a face cu un final încă viguros al pinetului de la sfîrșitul perioadei climatice *preboreale*, reci și uscate. Existența acestei faze este pentru prima dată semnalată pe versantul sudic al Carpaților, dovedind generalitatea pinetelor *preboreale* și în aceste regiuni. Căci 66% de pin însemnează fără îndoială existența unor pinete masive în preajma localității.

TABLEUL 3 BISOCA LACUL CU MUȘCHI I.

Nr. crt.	Adin-cimea cm.	Picea	Pinus	Abies	Fagus	Carpinus	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Qu-mix-tum	Salix	Cory-lus
1	15	8,66	34,00	7,33	34,66	0,66	2,00	4,66	5,33		0,66	5,00	2,00	6,00
2	30	7,33	28,66	4,00	36,66	1,33	5,33	10,00	4,00	0,66		4,66	2,00	4,00
3	45	6,00	23,33	6,66	39,33	1,33	6,00	3,33	9,33		1,33	10,66	3,33	1,33
4	60	7,33	23,33	4,66	39,33	3,33	3,33	6,00	9,33			9,33	3,33	2,66
5	75	7,33	6,66	10,66	46,66	0,66	8,66	7,33	8,66			8,66	3,33	4,66
6	90	6,00	2,66	8,00	59,34	1,33	6,00	6,66	8,66			8,66	1,33	2,00
7	105	5,33	3,33	11,33	49,32	2,00	8,66	6,66	12,00			12,00	1,33	5,33
8	120	0,66	1,33	13,99	55,68	1,33	8,00	10,00	6,66			6,66	3,33	3,33
9	135	3,33	4,00	7,33	65,27	6,00	2,00	2,00	6,00	0,67	1,33	8,00	2,00	2,00
10	150	2,00	2,00	10,00	66,66	7,43	3,33	5,33	2,66			2,66	0,66	1,55
11	165	4,66	1,33	4,66	69,33	8,66	0,66	5,33	4,00		0,66	4,66	0,66	1,33
12	180	4,00	1,33	3,33	74,00	5,33	1,33	0,66	7,33	0,66		8,00	2,00	1,33
13	195	2,00	2,00	5,33	70,00	5,33	2,66	6,00	5,33	0,66		6,00	0,66	1,33
14	210	2,00	4,00	3,33	66,00	8,00	1,33	4,66	8,66	1,33		10,00	0,66	
15	225		2,00	4,00	66,66	13,33	4,00	2,66	4,66		0,66	5,33	2,00	3,33
16	240	4,66	4,00	6,00	66,00	6,66	2,66	2,66	6,66		0,66	7,33		0,66
17	255	1,66	2,77		37,77	7,22	5,55	36,66	6,66	0,55		7,23	1,11	2,77
18	270	2,00	4,66	0,66	48,00	6,66	6,00	18,00	12,00	1,33		13,33	0,66	0,66
19	285	5,33	4,00		20,66	25,33	2,66	27,33	10,00	0,66	3,33	14,00	0,66	3,33
20	300	5,00	3,63		10,45	21,36	5,00	40,91	8,64	2,27	1,36	12,29	1,36	1,82
21	315	19,33	6,00		12,00	8,00	6,00	18,00	18,00	4,00	6,66	28,66	2,00	30,00
22	330	12,00	5,33		12,00	4,00	7,33	8,66	17,33	13,33	18,66	49,33	1,33	34,66
23	345	30,00	4,00		3,33	2,66	2,66	4,00	25,33	12,00	14,66	52,00	1,33	20,00
24	360	34,66	4,66	0,66	5,33	4,66	5,33	7,33	9,33	10,00	18,00	37,33		18,66
25	375	9,67	2,85		3,42	1,71	8,00	4,00	32,57	14,87	21,71	69,15	1,14	24,00
26	390	15,33	6,00		4,66	3,33	2,00	11,33	24,66	12,00	20,00	56,66	0,66	19,33
27	405	8,50	9,00		3,50	1,50	9,00	5,00	18,50	26,00	16,50	61,00	2,50	16,00
28	420	4,51	9,00		1,29	1,29	8,38	2,58	22,58	19,36	28,38	70,32	2,58	8,38
29	435	8,00	13,33		6,00	0,66	7,33	4,66	24,66	12,60	19,33	56,66	3,33	5,30

TABLOUL 4 BISOCA. IACUL CU MUȘCHI II.

Nr. crt.	Adin- cimea cm.	Picea	Pinus	Abies	Fagus	Carpinus	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Qu. mix- tum	Salix	Cory- lus
1	30	12,66	23,33	8,00	44,66	1,33	1,33	4,66	3,33			3,33	0,66	4,66
2	60	8,66	14,66	6,00	39,33	2,00	10,00	6,00	8,00	0,66	1,33	10,00	3,33	7,33
3	90	2,66	4,00	12,66	54,00	3,33	7,33	10,66	4,00	0,66	0,66	5,33		7,33
4	120	4,66	9,33	7,33	61,33	3,33	4,66	3,33	4,66	0,66		5,33	0,66	5,33
5	150	4,00	2,00	4,66	64,00	8,66	3,33	3,33	7,33	1,33	0,66	9,33	0,66	0,66
6	180	4,66	4,66	3,33	47,33	6,66	2,00	24,66	4,00		2,66	6,66	0,66	1,33
7	210	3,33	2,00	0,66	22,66	6,66	2,00	52,00	8,66	1,33	0,66	10,66		2,00
8	220	5,71	5,14		11,43	15,43	5,71	23,43	8,57	15,43	8,00	32,00	1,14	6,30
9	230	6,86	6,86	0,57	24,00	17,14	2,86	24,00	8,00	5,71	2,86	16,57	1,14	4,00
10	240	8,09	6,57		12,00	10,90	8,24	27,28	14,80	8,20	3,90	26,90	0,90	5,71
11	248	8,57	32,00	0,57	6,86	7,43	8,00	21,14	1,14	1,71	11,43	14,28	1,14	5,71
12	255	5,33	56,00			4,00	13,33	9,33	1,33	0,66	9,33	11,33	0,66	4,00
13	260	5,33	66,66				6,00	4,66	2,00	1,33	2,66	6,00	11,33	0,66

TABLOUL 5 BISOCA. IACUL NEGRU

Nr. crt.	Adin- cimea cm.	Picea	Pinus	Abies	Fagus	Carpinus	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Qu. mix- tum	Salix	Acer	Cory- lus
1	15	3,96	83,16	1,32	5,94		2,64	0,66			0,66	0,66	0,66		1,98
2	30	3,30	80,52	1,98	11,88				1,32			1,32			1,32
3	45	3,30	81,84	3,96	7,92	0,66	0,66	0,66							0,66
4	60	0,66	80,52	3,96	7,92		0,66	1,98	1,36			1,32	1,98		1,32
5	75	11,22	33,00	11,88	34,32		2,64	5,94							3,96
6	90	7,92	56,10	5,28	22,44	0,66	2,64	3,30					0,66		1,32
7	105	4,62	20,46	15,84	46,20	2,64	4,62	1,98	1,32	0,66		1,98			4,62
8	120	11,76	19,84	16,74	29,14	0,62	8,06	6,20	3,10			3,10	1,86	1,24	4,96
9	135	7,92	35,64	33,66	17,16		1,98	1,32	1,32			1,32			1,32
10	150	3,30	4,62	40,93	44,22	1,98		3,30	0,66			0,66			
11	165	7,26	1,98	42,90	41,59	1,32	0,66	2,64					0,66		0,66
12	180	7,26	5,28	23,10	57,43	0,66	0,66	1,98	1,32	1,32		2,64			1,32
13	195	1,98	8,58	29,70	52,80	3,96		1,98							1,32
14	210	7,10	6,39	12,78	65,32	0,71		3,55	0,71	2,13	0,71	3,55			1,42
15	225	4,62	6,60	17,16	64,02	0,66	0,66	2,64	1,98			1,98	0,66		
16	240	4,62	10,56	5,28	72,60	4,62		1,98				1,98			0,66
17	525	2,50	5,50	0,50	57,00	2,00	2,00	22,00	5,00	2,00	0,50	7,50	1,00		4,00
18	540	5,00	5,50	1,50	56,00	5,00	2,50	16,00	5,50	1,50	1,00	8,00	1,00		3,50
19	555	4,00	5,00	0,50	67,50	3,00	1,00	12,50	2,50	1,00	2,00	5,50		1,00	1,50
20	570	2,00	2,00	0,50	69,00	4,50	1,50	14,00	3,00	1,50	2,00	6,53			3,50
21	585	6,00	5,50	1,00	60,00	5,00	1,00	16,50	3,00	1,00	0,50	4,50	0,50		3,00
22	600	1,50	4,50		56,00	10,00	0,50	20,00	3,50	0,50	3,50	7,50			7,50
23	615	4,50	3,50		62,50	10,50	0,50	10,00	2,00	0,50	5,00	7,50	1,00		1,00
24	630	2,64	5,28	1,32	68,64	11,22	0,66	7,26	1,32	0,66		1,98			1,98
25	645	6,60	5,94	0,66	56,76	22,44		2,64	3,30	0,66		3,96			3,30
26	660	1,98	8,58	0,66	39,66	36,96		5,94	0,66	3,30	1,32	5,28			2,64
27	675	9,10	6,50	2,50	21,45	41,60		7,15	2,50	5,85	0,65	9,00	1,30		3,15
28	690	17,82	7,26		16,50	38,25		8,58	1,32	6,60	0,66	8,58	0,66		4,62
29	705	18,48	11,22		11,88	45,54	1,32	5,94	1,98	2,64		4,62	0,66		1,98
30	710	28,38	14,52		6,60	38,28	0,66	6,60	1,32	1,98		3,30	0,66		1,98
31	715	23,76	11,88		8,58	37,62	1,98	3,96	7,26	2,64	1,32	11,22			3,30
32	720	54,78	36,30			1,98		3,30		1,32	0,66	1,98	0,66		3,30

În acest final elementele stejerișului amestecat și alunul erau reprezentate. În mlaștină apăruse *Sphagnum* amestecat cu alți mușchi frunzoși și Graminee.

2. *Faza stejerișului mixt*. Pinul se prăbușește, după toate aparențele, repede, la începutul timpului călduros postglaciar. Tocmai perioada de trecere de la pinet spre noua fază este foarte lacunar redată din cauza depunerii precare a turbei. Ultima probă din profilul V (Lacul Negru) ne face impresia că pentru scurt timp nu stejerișul, ci molidișul a luat locul pinetelor în retragere. Este vorba probabil de o perioadă climatică încă prea rece pentru stejerișe. Căci larga fază de stejerișe (III, Lacul cu Mușchi) se desfășoară cu o categorică deosebire față de aceeași fază sau, să zicem, față de același interval de evoluție silvestră dela Comandău. Acolo faza „de molidișe și stejeriș mixt” se caracterizează printr-o dominație absolută a molidului peste stejeriș; Comandăul se găsea în molidiș. La Bisoca, dimpotrivă, stejerișul domină absolut peste molid, ceea ce este cu atât mai semnificativ, cu cât știm că molidul produce mai mari cantități de polen decât stejarul și infinit mai mult decât ulmul și teiul, care majorau stejarul în prima jumătate a fazei.

Bisoca se găsea deci în plin stejeriș mixt, trecînd probabil prin ulmet, teiș și abia în cele din urmă în stejeriș mixt propriu zis cu majoritatea de *Quercus*. Maxime de 69,15 și 70,32% ale stejerișului mixt, cum găsim în profilul III, *nu am mai întîlnit pînă acum în nici o altă regiune pînă azi cercetată din țară*. Trebuie să admitem, deci, că în această fază aspectele silvestre ale celor două versante carpatice din regiune erau mult mai diferite unul de altul decât azi. Ulmeto-tilietele cu stejar, apoi quercetele cu tei și ulm acopereau pe versantul sudic fără îndoială și actuala arie a fâgetelor, pe atunci inexistente, în timp ce pe versantul nordic o bună parte din actualele fâgete erau ocupate de molidiș.

Abia în a doua jumătate a fazei se mai apropie molidișul (maximum 34,66%), dar tot sub indiscutabila dominație a stejerișului mixt.

Notăm proporțiile relativ moderate ale alunului (maximum 34,66%) și cele de tot mediocre ale carpenului din această fază. Absent, se pare, în preboreal, acesta din urmă nu progresează prea mult în faza de stejerișe. Fagul de asemenea e foarte redus, iar *Abies*-ul este, practic, absent.

De remarcat curba susținută, deși modestă, a pinului, analoagă cu a fagulului și a carpenului. Nu poate fi vorba de jepi, ci de pinul silvestru care rezista sub formă de enclave prin regiunea privită în sensul larg al cuvîntului. Și în privința aceasta găsim o deosebire remarcabilă față de Comandău.

Trebuie să subliniem însă proporțiile respectabile și constante ale arinului în această fază (9—27,28%). În privința lui găsim o oarecare analogie cu Comandăul (maximum 8%), ceea ce înseamnă că arinul era infiltrat pe cursurile de ape și, desigur, și în mlaștini, peste tot la cotitura Carpaților în proporție mai mare decât azi. În faza proximă el avea să joace un rol de-a dreptul important.

Mlaștina reprezenta tot timpul un sfagnet, uneori mult concurat de caricete. În acest aspect continuă și în faza următoare.

3. *Faza de carpen*. Este inegal și nu destul de explicit oglindită în diagrame, din cauza depunerii încete și inegale a turbei din acel timp. Porțiunile care evocă această fază sînt : nivelurile 210—248 cm din profilul IV (Lacul cu Mușchi II); 660—175 cm din profilul V (Lacul Negru) și 270—325 cm din profilul III (Lacul cu Mușchi I). Toate diagramele ne arată că înaintea închegării definitive a făgetelor și a zonei lor, a existat o fază a cărpinișurilor. Cărpinișurile s-au dezvoltat remarcabil încă în faza a doua de dominare a stejerișului, cu care s-a chiar angajat în luptă, copleșind-l cîteodată (cu un maximum de 17,14% în profilul IV). În plină înflorire a cărpinișurilor ajunge la 45,54%, continuînd mai mult timp în proporții apropiate de acest maximum. Aceste mari proporții ne indică o puternică zonă de carpen, care trecea tocmai prin regiunea noastră, luînd locul stejerișului, pe care îl împinge mai jos.

O caracteristică interesantă și nu îndeajuns de lămurită a acestei faze este proporția neobișnuit de mare a arinului. Acesta atinge peste 40% în cursul fazei de carpen (III), iar după declinul acesteia, în timpul ascensiunii fagului, chiar 52% (IV).

Știm că arinul a fost foarte răspîdit în regiune și mai înainte, în faza stejerișului mixt, dispunînd de o puternică pepinieră pentru o rapidă răspîndire a lui, la primele afirmări ale unui complex de condiții prielnice.

Încă nu este posibil să precizăm natura acestor condiții. Faptul că și în alte regiuni găsim afirmări contemporane de arin, ne face să ne gîndim și la factorii climatici. Nicăieri nu găsim însă maxime atît de ridicate ca aici, ceea ce ne îndrumă spre căutarea unor cauze locale.

Remarcăm că în timpul de cea mai largă răspîndire a carpenului (V), arinul e relativ foarte scăzut, pentru ca la sfîrșitul fazei de carpen și chiar la începutul ascensiunii fagului să crească iarăși neobișnuit de tare, dominînd în acest episod pădurea locală.

Să ne reamintim că și azi există insule de *Alnus glutinosa* pe platoul Vintileasca. Ele ar putea fi supraviețuitoare din perioada de largă răspîndire a arinișurilor în locuri unde ele ni se par azi neobișnuite.

Deși fagul începe a progresa marcant în faza carpenului, *Abies-ul* abia arată unele apariții minimale și întrerupte, semne probabile că nu se găsesc în preajma mlaștinilor. Pinul, în schimb, mai participă în această fază cu 4,66—11,22%, ceea ce însemnează că s-a menținut în regiune sub formă de populații insulare de *Pinus silvestris*.

Comparînd evoluția acestei faze cu a aceleia de la Comandău, subliniem următoarele constatări :

a) La Bisoca faza de carpen este mult mai puternică decît la Comandău ; cărpinișurile erau mai bogate.

b) Zona lor s-a constituit pe socoteala stejerișului mixt, nu pe a molișelor, ca la Comandău.

c) În cursul fazei de carpen, elementele stejerișului mixt se afirmă mult mai categoric aci, decît la Comandău, fenomen firesc după cele constatate la punctul b.

d) Neobișnuita participare a arinișelor dă fazei de carpen de la Bisoca un aspect particular, care ar trebui urmărit și la celelalte zăcămintе buzoiene.

La Comandău însă se afirmă arinul în acest timp, dar numai ca un ecou de mai puțină importanță.

e) Cea mai mare discordanță o arată însă proporțiile de Picea, foarte puțin însemnate la Bisoca, în timp ce la Comandău ele au reprezentat tot timpul majoritatea absolută a sedimentului polinic. Comandăul se găsea la limita inferioară a etajului molidului, în timp ce la Bisoca această limită era îndepărtată spre culmi.

În schimb populațiile relictice de pin erau mai dese pe versantul extern decât pe cel intern, la Cotul Carpaților.

f) Constatăm deci, în general, o evoluție silvestră destul de deosebită și în această fază, față de a aceleiași faze desfășurate în interiorul Cotului carpatic, în preajma Comandăului de azi.

Faza fagului se poate urmări foarte bine datorită faptului că 79% din stocul de turbă al celor 2 lacuri s-a depus în această fază, care nu durează mai de mult decât de 3000 de ani.

Mlaștina se transformă în sfagnet cu *Eriophorum vaginatum*, avînd o exuberantă vegetație.

Deodată cu declinul carpenului, fagul își începe vertiginoasa sa ascensiune, concurată la început în mod categoric de arinișe, iar mai puțin de carpen și de stejar.

a) Într-o *primă subfază* a lor, făgetele victorioase ating pînă la 74% din pădure, ceea ce înseamnă că locul cercetărilor noastre a ajuns în centrul unei zone de făgete, inexistente pînă atunci. Ele au substituit cu totul zona de carpen, care decade la rolul de asociat al stejerișului, mai ales la contactul cu zona fagului.

În această subfază de exuberante făgete, stejerișul cu carpen arată totuși participări remarcabile, în opoziție cu molidul și mai ales cu pinul. Aceste constatări ne asigură că stejerișul cu carpen era mai aproape de localitate decât molidișul, care suferise și el o împingere spre înălțimi din partea făgetelor. Enclavele vechi de pin au fost sufocate însă de făgete și pinul silvestru dispăruse în preajma Bisocii. Este foarte probabil că, sub năvala făgetului, și celelalte pinete relictare de la Cotul Carpaților au fost mult diminuate. Este o etapă în care pinul a rămas cantonat sub formă de indivizi răzleți sau pîlcuri rare numai în puține stațiuni excepțional de sărace din regiunea largă a Curburii.

b) A doua subfază se caracterizează prin puternica ascensiune a bradului (pînă la 42,90% V), ceea ce ne face să credem că bradul se răspîndise local foarte mult, iar Bisoca ajunsese în jumătatea superioară a etajului făgetelor împetrite cu brad. Reapar în același timp arinișe, mestecănișe și populații de pin. Molidul însuși începe a se afirma în mod remarcabil.

c) La Bisoca întîlnim și o a 3-a subfază, unică pînă acum în cercetările polenanalitice de la noi, caracterizată prin puternica ascensiune și, în cele din urmă, prin supremația actuală absolută a pinului silvestru. După criteriul pur cantitativ ea ar putea fi delimitată ca o fază propriu zisă de pin; constituie însă un fenomen atît de izolat, încît nu o putem considera decât ca o subfază locală a fazei regionale de fag. Ea e expresia pinetului masiv și aproape curat, care se întinde și azi în jurul imediat al lacurilor noastre.

Pinul ajunge în probele de suprafață (V) pînă la 83%. Se știe că diagramele polinice oglindesc aproximativ fidel compoziția unei păduri care crește pe o rază de 8—10 km în jurul zăcămintului analizat. Ținînd seama de aceste constatări procentul de 80—83 de pin ne pare exagerat. Să nu uităm însă cîteva împrejurări locale, care ne explică în bună parte suprația atît de categorică a pinului din spectrele polinice recente : a) pinul se găsește și pe mlaștini, ceea ce constituie în sine o sursă de hipertrofie a lui în sedimentul polinic ; b) pădurea din imediata vecinătate a mlaștinilor este alcătuită aproape exclusiv din pini deși, iar pe o rază de 8—10 km întîlnim încă numeroase alte iusule, în general mai mărunte de pin ; c) pinul este din esențele componente ale pădurilor de la Bisoca producătorul cel mai activ de polen ; d) la sud, est și nord-est de mlaștină există o foarte largă arie despădurită, ocupată de comuna risipită și de regiunea ei agricolă pastorală. Această arie face parte din domeniul fagului, din care nu mai găsim însă decît ici-colo indivizi solitari. Din acest sector deci lipsește participarea polinică a fagului, în favoarea pinului. Făgetul mai închegat începe abia în dosul masivului de pin spre sud-vest, vest și nord, sau în celelalte direcții, dincolo de aria despădurită menționată mai înainte.

Dacă am calcula proporția de pin pe un teren cu raza de 8—10 km din jurul mlaștinilor, ea nu ar întrece, după aprecierea sumară a noastră, 50%. Restul de peste 30% trebuie să-l atribuim deci factorilor deformanți, enumerați la punctele a, b, c ; poate și influenței mai îndepărtate a pinului din Vrancea și Buzău, știut fiind că polenul foarte ușor de pin este capabil de suspensiune mai îndelungată în atmosferă.

Comparînd între ele cele mai superioare probe (15—30 cm sub pătura vie de Sphagnum), găsim discordanțe remarcabile cu privire la proporția pinului din cele 3 profile (34 : 32, 33 : 83,16%).

Discordanța se explică în felul următor : invazia pinului la Bisoca este relativ recentă și progresivă. În cursul ei formarea turbei a început a stagna la timpuri diferite. Lacul cu Mușchi, de exemplu, are ciclul încheiat, în timp ce la Lacul Negru formarea turbei este în plin progres. Cea mai veche din probele de suprafață este cea din profilul IV (30 cm) cu 23,33% de pin și 44,66% de fag. Ea corespunde cu adîncimea de 45 cm din profilul III (23,33% pin ; 39,33% fag) și aproximativ cu nivelul 105 cm din profilul V de la Lacul Negru (20,46% pin ; 46,20% fag). După această dată pinul progresează repede pe socoteala fagului, progrese indicate în proxima probă de la Lacul cu Mușchi (III, 15 cm) și reflectat pe larg în probele 4—1 de la Lacul Negru (V).

Am văzut că marea proporție de pin în turba superioară se poate explica și prin defrișarea fagului pe o mare întindere, defrișare a cărei martori mai supraviețuiesc ici-colo.

Toate semnele ne fac să credem că înfiriparea însăși a pinetului de la Bisoca se datorește indirect omului, care a tăiat mereu fagul, cruțînd în același timp pinul, care s-a colonizat în locul făgetului extirpat.

Se știe și din experiențe actuale, dar mai ales din numeroasele analize polinice, că *Pinus silvestris* nu poate susține în ținuturile noastre și în clima noastră o luptă, mai ales nu una victorioasă, cu fagul sau cu molidul. Stațiunile lui pe stînci și pe mlaștini sînt tocmai refugii de capitulare în fața esențelor

amintite. El poate pătrunde însă ca prim ocupant în terenuri despădurite sau năruite.

Iată semnele care susțin că pinetul de la Bisoca este o apariție recentă, datorită exploatării și nu unei retrageri naturale a fagului, așa cum ne-o sugerează, la prima vedere, curbele antagoniste ale celor două esențe în ultima subfază :

a) În prima subfază de maximă răspîndire a făgetelor, pinul cobora din diagrame, pe un lung interval de timp la proporții consecutive de 1,33—3,33%, care exclud categoric existența vreunui pinet remarcabil pe o rază de 8—10 km în jurul mlaștinilor. El are doar o oarecare reafirmare în timpul subfazei a 2-a, cînd fagul e concurat de *Abies*, pentru a recădea iarăși la proporții minimale. Această dată trebuie plasată în ultimul mileniu.

Noua și, de astă dată, vigoaroasă răspîndire a pinului are loc abia după maximul de *Abies*, deci și *mai recent*.

b) În numeroase diagrame carpatice se observă o diminuare recentă a fagului în favoarea coniferelor și în special a molidului. E vorba de fenomenul de „revertență” a Coniferelor, care a fost pus în legătură cu un proces recent de continentalizare a climei. El se manifestă în diagrame printr-o cădere atenuată a fagului și o urcare simultană a molidului.

La Bisoca procesul prăbușirii recente a fagului are alt aspect. Căderea lui generală este excesivă ; disproporționat de profundă față de diminuările lui din alte regiuni, deși ne găsim în zona fagului. Apoi căderea fagului e concomitentă cu o creștere abia observabilă de molid ; coincide în schimb cu o afirmare *întîi a mesteacănului* (8,66—10%) *însoțit de arin* (6—10% vezi III—IV), apoi, după împușinarea acestora, *cu urcarea copleșitoare, de ultima oră, a pinului*. Mesteacănul și pinul sînt esențe cu rol de pionieri ai pădurii în locuri despădurite. La Bisoca, inclusă în plin domeniu al fagului, nu putem acuza factorul climatic nici pentru diminuarea făgetului, nici pentru succesiunea mesteacăn-pin, care l-a înlocuit parțial. Cauza primară a întreitului proces este *defrișarea fagului*. Creșterea consecutivă a mesteacănului, apoi a pinului sînt procese locale caracteristice de reînpădurire naturală cu esențe-pionieri.

Stadiul de pinet s-a stabilizat, deoarece pinul nu constituie în regiune o esență interesantă pentru explotarea populară.

Masivul impresionant de pin de la Bisoca nu este deci relictar, ci o colonizare naturală, petrecută în ultimele veacuri în terenuri despădurite. Colonizarea a fost relativ ușoară, dată fiind răspîndirea lui sub formă de insule în regiunea subcarpatică de la Curbură. Privită ca întreg, această întinsă regiune a constituit într-adevăr un depozit continuu de mici enclave de pin, care derivă în ultimă instanță din pinetele preboreale. Cel puțin așa deducem din participarea remarcabilă a pinului de la sfîrșitul preborealului pînă la maximul de fag, chiar în diagramele de la Bisoca. În timpul paroxismului făgetelor procentul de pin scade mult, dar nu de tot, ceea ce însemnează că el continuă totuși să trăiască pe undeva, prin regiune, dar nu în apropierea mlaștinilor noastre.

Nu este exclus ca istoria noului pinet să fi început tocmai în tinoave, unde pinii puteau servi drept pepinieră pentru însămînțarea împrejurimilor imediate.

Rezultatele de față, comparate cu cele din restul Carpaților noștri și din Munții Apuseni, se împotrivesc opiniei după care pinul Carpaților noștri ar fi imigrat în glaciațiune din Suedia, peste întreaga Europă, pînă la noi. Știm doar că pinul silvestru alcătuia la noi păduri în glaciațiune, cînd mai la nord de țara noastră și chiar în Europa centrală pădurea era desființată. Regiunile carpatice deci au servit drept pepinieră pentru repopularea cu copaci și chiar cu pin a ținuturilor mai nordice, care scăpau treptat de calota glaciară și de climatul arctic.

*

Privind în totalitatea sa evoluția pădurii post-glaciare de la Bisoca, constatăm că ea nu se deosebește în esență de tipul general de evoluție silvestră din Carpații noștri orientali și din Munții Apuseni. Ea arată totuși o mare deosebire față de regiunile simetrice ale versantului nordic, prin dezvoltarea deosebit de puternică a pădurii de foioase din fază în fază, simultană cu o împingere neobișnuită spre culmi a molidișului. Stejerișul mixt a fost în special de o vigoare ne ma întîlnită în altă parte la aceeași altitudine. În faza sa carpenul de asemenea a arătat o dezvoltare superioară față de alte regiuni similare din interiorul Carpaților. Zona de cîrpinișuri a fost sechestrată apoi în întregime de făgete.

Particulare postglaciareului de Bisoca sînt: un episod cu arinișe neobișnuit de răspîndite înaintea fazei fagului, iar în rîndul al doilea, o subfază terminală de pini. Aceasta din urmă a fost precedată de mestecănișe concomitente cu un proces de împuținare a făgetelor. Concludem că atît mesteacănul, cît și pinul, care i-a urmat în mult mai mari proporții, au ocupat în parte locul unor făgete despădurite. Pinetul de la Bisoca, deși natural, nu este deci relict.

Cît privește istoria migrațiunii carpenului, documentarea prezentă nu este suficientă pentru noi concluzii lămuritoare. Nu sîntem siguri, chiar după aceste analize, dacă în ținutul extracarpatic cuprins în cercetările noastre s-a menținut sau nu carpenul și în timpul glaciațiunii și deci dacă a putut migra din aceste locuri spre interiorul Carpaților, la începutul timpului călduros postglaciare. Prezența lui remarcabilă și consecventă în faza stejerișului mixt nu numai la Bisoca, ci și la Comandău, puternica lui manifestare în cursul propriei sale faze în ambele locuri, dar mai ales la Bisoca, ne face să continuăm a înclina spre o asemenea interpretare. Va trebui să mai căutăm însă decumete concrete.

Concluzii principale

1) Au fost analizate 64 de probe, cuprinzînd două profile (430+520 cm) din zăcămintul de la Comandău (1017 m), raionul Tîrgul Secuiesc, precum și 74 de probe, cuprinzînd 3 profile (435+260+720 cm) din zăcămintele „Lacul cu Mușchi” și „Lacul Negru” din preajma comunei Bisoca, raionul Beceni, regiunea Ploiești (850—900 m). Amîndouă regiunile se găsesc la Cotitura Carpaților; întîia privește însă spre podișul mai înalt al Trei-Scunelor, a doua spre cîmpia largă și joasă buzoiană. Întîia e cuprinsă în etajul inferior al molidului, a doua în etajul fagului, cu un masiv de *Pinus silvestris* chiar în jurul mlaștinilor.

2) Evoluția silvestră de la cotul Carpaților se caracterizează prin succesiunea acelorași faze postglaciare care s-au afirmat și în restul Carpaților noștri orientali și în Munții Apuseni : 1) faza pinului (la Comandău nereprezentată din lipsa turbei contemporane) ; 2) faza de molid cu stejeriș mixt la Comandău, de stejeriș mixt la Bisoca ; 3) faza de carpen ; 4) faza fagului.

Analogia se afirmă și în unele amănunte, cum sînt : a) prezența lui Picea în faza pinetelor preboreale, ca și a elementelor stejerișului mixt ; b) în faza stejerișului mixt ordinea de dezvoltare succesivă a componentilor este : Ulmus — Tilia — Quercus ; c) Abies-ul se afirmă cel mai tîrziu, abia după maximumul de fag din ultima fază ; d) se afirmă recent o ușoară revertență a molidului pe socoteala fagului.

3) Găsim însă unele particularități la Cotul Carpaților și în special la Bisoca ; a) afirmarea remarcabilă a carpenului chiar în faza stejerișului și deosebita sa dezvoltare în faza proprie ; b) afirmarea deosebită a arinului în faza de carpen, dar mai ales în perioada de trecere dintre cîrpi-nișuri și făgete.

4) Cu toată succesiunea conformă a fazelor principale, constatăm totuși o categorică asimetrie între aceleași altitudini ale celor două versante carpatice în ce privește aspectele silvestre succesive. Pe versantul sudic foioasele au avut întotdeauna limite disproporționat mai ridicate, decît pe cel nordic. În timp ce în faza stejerișului, Comandăul (1017 m) era cuprins la limita inferioară a molidișului, Bisoca se găsea în plin stejeriș mixt a cărui limită superioară o depășea atît de mult, încît proporția de ulm, tei și stejar e mai abundentă în sedimentul ei polinic decît în toate zăcămintele sincronice, analizate pînă acum.

În faza carpenului, localitatea se găsea în mijlocul zonei puternice de carpen, care s-a substituit unei bune părți din zona, urcată mai înainte, a stejerișului mixt.

În faza fagului regiunea e cuprinsă în făgete întinse.

Arinișele din faza carpenului, dar mai ales de la începutul fazei fagului, au ajuns la dominație în pădurea versantului vestic ; ecoul lor se afirmă polenanalitic și la Comandău. Condițiile generatoare ale acestor arinișe locale constituie încă o chestiune deschisă.

5) Atît pe versantul nordic, cît mai ales pe cel sudic al Cotului, carpenul a fost tot timpul bine reprezentat în perioada postglaciară călduroasă, iar în faza sa a ajuns la o deosebită dezvoltare mai ales pe versantul sudic. Ideea unei imigrări postglaciare a lui dinafară în interiorul arcului carpat-cîștigă în probabilitate ; ea va deveni indiscutabilă, cînd vom găsi dovezi concrete despre refugiul sau refugiile glaciare ale carpenului la exteriorul arcului carpat-c.

6) Se pare că după spulberarea pinetelor preboreale, versantul exterior al Cotului carpat-c a rămas tot timpul o regiune predilectă pentru insulele supraviețuitoare de *Pinus silvestris*. Pinetul de la Bisoca însă, deși natural, nu este totuși relictar. El reprezintă o populație recentă de ocupanți, pe urma unei defrișări din ultimele veacuri a fagului. Pinetul a fost precedat, în parte, de un alt pionier : mesteacănul.

BIBLIOGRAFIE

1. Boroș, A.; *Scripta Botanica Musei Transsilvanici*, 1943, v. II, p. 146.
2. Ciobanu, I.; *Analize de polen în turba masivului Semenici. Analyses de pollen dans la tourbe du massif Semenici. (Banat, Roumanie) 1948*. Editura Laboratorului de Anatomie și Fiziologie Vegetală al Universității din Cluj.
3. Csapo, I.; *Scripta Botanica Musei Transsilvanici*, 1942, v. I, p. 113—115.
4. Fekete, L. — Blattny, T.; *Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén*, 1913, v. I. Selmechánya.
5. Georgescu, C. C.; *Analele Institutului de cercetări și experimentație forestieră*, 1939 (1940), v. V, p. 3—78.
6. Griciuc, V. P.; *Acad. Nauk S.S.S.R. Trudi Inst. Geogr.* 1950, v. XLVI, p. 5—202.
7. Gușuleac, M.; *Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți*, 1930 (1931), v. IV, p. 310—375.
8. Haralamb, A. M.; *Analele Institutului de Cercetări și Experimentație Forestieră*, 1939 (1940), v. V, p. 79—116.
9. Hargitai, Z.; *Scripta Botanica Musei Transsilvanici*, 1942, v. I, p. 58—64.
10. Jávorka, S.; *Flora Exsiccata Hungarica*, 1916, 1923, Budapest.
11. László, G. — Emszt K.; *A m.k. Földtani Intézet kiadványai 1915* (Versiunea germană în 1916).
12. Mărășescu, T.; *Viața Forestieră*, 1939, v. VII, nr. 10, p. 378—381.
13. Pașcovschi, S.; *Revista Pădurilor*, 1935, v. XLVII, p. 325—334.
14. Peterschilka, F.; *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, 1928, v. XLVI, p. 190—197.
15. Pop, E.; *Buletinul Grădinii Botanice și al Muzeului Botanic de la Univ. din Cluj*, 1935, v. XV, p. 228—233.
16. Pop, E.; *Buletinul Grădinii Bot. și al Muzeului Bot. de la Univ. din Cluj*, 1936, v. XVI, p. 32—42.
17. Pop, E.; *Buletinul Grădinii Botanice și al Muzeului Bot. de la Univ. din Cluj*, 1937, v. XVII (1938), p. 169—181.
18. Pop, E.; *Buletinul Grădinii Bot. și al Muzeului Bot. de la Univ. din Cluj*, 1942, v. XXII, p. 101—177.
19. Pop, E.; *Academia Republicii Populare Romîne, Buletinul Științific*, 1950, v. II, nr. 4, p. 185—194.
20. Pop, E.; *Academia Republicii Populare Romîne. Ocrotirea Naturii*. Nr. 1, 1955, p. 57—105.
21. Sburian, D. A.; *Revista Pădurilor*, 1929, v. XII, p. 145—153.
22. Șerbănescu, I.; *Buletinul Societății Naturaliștilor din România*, 1934, nr. 4, p. 2—6.
23. Soó, R.; *Debreceni Szemle*, 1940, v. XIV, p. 265—276.
24. Soó, R.; *Scripta Botanica Musei Transsilvanici*, 1942, v. I, p. 38—52.
25. Szalai, I.; *Acta Universitatis Szegediensis. Acta Botanica*, 1943, v. II, p. 63—102.

ПЫЛЬЦЕВОЙ АНАЛИЗ В ТОРФЕ, НАХОДЯЩЕМСЯ В ИЗГИБЕ КАРПАТ

(Резюме)

1. Авторы исследовали сравнительно торфяные залежи в Комэндэу-район Тыргул Секуеск — расположены на высоте 1017 м. над уровнем моря, в ярусе ели и в Бисоке — район Бечен, область Плоешть, расположены приблизительно на 850—900 м. высоте над уровнем моря в ярусе бука, озера охвачены сосновым островом диаметром 6—7 км. (смотри таблицы 1—5 и I—5 диаграммы текста).

Изученные местности находятся в изгибе Карпат, но Комэндэу обращен на более высокое плоскогорье Трей Скауне из внутреннего карпатского изгиба, а Бисока — на Румынскую равнину с внешней стороны Карпат.

2. Лесная эволюция на изгибе Карпат характеризуется последовательностью тех же послеледниковых фаз, которые утвердились и в восточных Карпатах и в горах Апусень (западных): 1. Фаза сосны (не представлена в Комэндэу из-за отсутствия современного торфа) 2. Фаза ели со смешанным дубняком в Комэндэу, смешанный дубняк в Бисока 3. Фаза граба и 4. Фаза бука.

Аналогия утверждается и в некоторых деталях как: а) в наличии *Picea* в пребореальной фазе сосновых лесов, а также в элементах смешанного дубняка; б) в фазе смешанного дубняка порядок последовательного развития компонентов следующий: *Ulmus* — *Tilia* — *Quercus*; в) *Abies* утверждается самым поздним, только после максимума бука последней фазы; г) недавно утверждается легкое перемещение ели за счет бука.

3. Находим и некоторые особенности в изгибе Карпат главным образом в Бисоке: а. значительное утверждение граба даже в фазе дубняка и особенное свое развитие в собственной фазе; б. особенное утверждение ольхи в фазе граба и в частности в переходном периоде между грабом и буком.

4. При всей последовательности главных фаз все же замечаем резкую асимметрию между теми же высотами двух карпатских склонов, а также что касается и вида последовательных лесов. На южном склоне лиственные деревья имели всегда непропорциональные пределы выше, чем на северном склоне. В то время как в фазе дуба Комэндэу (1017 м). был заключен в нижнем пределе ели, Бисока находилась в полном смешанном дубняке, высший предел которого превышает его настолько, что соотношение между вязом, липой, и дубом богаче в отложении пыльцы, чем во всех одновременных залежах проанализированных до сих пор.

В фазе граба местность находилась в середине мощной грабовой зоны которая заменила собою значительную часть зоны смешанного дубняка, поднятой выше.

В фазе бука область охвачена обширными буковыми лесами. Ольшаники в фазе граба, но в особенности в начале фазы граба, стали гос-

подствующими в лесу северного склона. Условия рождения этих местных ольшаников составляют еще открытый вопрос.

5. На северном, но в особенности на южном склоне изгиба Карпат граб был все время хорошо представлен в теплом послеледниковом периоде и в своей фазе он дошел до особого развития на южном склоне. Мысль о его переходе, снаружи внутрь изгиба Карпат становится всё более вероятной; она станет бесспорной, когда мы найдем конкретные доказательства о ледниковой эмиграции или эмиграциях граба во внешнюю часть карпатского изгиба.

6. Кажется, что после исчезновения пребореального сосняка внешний склон изгиба Карпат оставался все время предпочитаемой местностью для оставшихся в живых островов *Pinus silvestris*.

Но сосняк в Бисоке хотя и естественный он все же реликтовый. Он представляет собой недавнее заселение вследствие распахивания нови бука в последние века. Сосняку в других местах предшествовала береза.

ANALYSES DE POLLEN DANS LA TOURBE DU COUDE DES CARPATHES

BCU Cluj / Cluj University Library Cluj
(Résumé)

1. Les auteurs ont étudié comparativement les gisements de tourbe de Comandău (district de Tg. Săcuiesc) situés à 1017 m. d'altitude, dans l'étage d'épicéa, et ceux de Bisoca (district de Beceni, département de Ploiești), situés à 850—900 m. d'altitude, dans l'étage du hêtre, les lacs étant compris dans une île de pin ayant un diamètre de 6—7 km. (voir les tableaux 1—5 et les diagrammes I—V dans le texte).

Les localités étudiées se trouvent dans la courbure des Carpathes. „Comandău” s'étend vers le plus haut plateau de Trei-Scaune, à l'intérieur de l'arc carpathique, tandis que Bisoca est dirigée vers la plaine „Cîmpia Română”, à l'extérieur des Carpathes.

2. L'évolution sylvestre de la région de courbure des Carpathes se caractérise par la succession des mêmes phases postglaciaires qui se sont affirmées aussi dans d'autres endroits de nos Carpathes Orientales et des Monts Apuseni : 1. la phase du pin (à Comandău elle n'est pas représentée faute de la tourbe contemporaine) ; 2. la phase d'épicéa et de chênaie mixte à Comandău et de chênaie mixte à Bisoca ; la phase du charme et 4. la phase du hêtre.

L'analogie s'affirme aussi dans quelques détails tels que : a) la présence de l'épicéa dans la phase des pinèdes préboréales et des éléments de la chênaie mixte ; b) dans la phase de la chênaie mixte l'ordre du développement successif des composantes est : *Ulms* — *Tilia* — *Quercus* ; c) l'abies s'affirme le plus tard, à peine après le maximum de hêtre de la dernière phase ; d) récemment s'est affirmée une légère révertence de l'épicéa aux dépens du hêtre.

3. On trouve aussi quelques particularités dans la courbure des Carpathes et surtout à Bisoca : a) l'affirmation remarquable du charme dans la phase de la chênaie et son important développement dans sa propre phase ; b) l'affirmation toute particulière de l'aune dans la phase du charme et spécialement dans la période de transition entre les forêts de charme et les hêtraies.

4. Malgré la succession normale des principales phases, on constate une asymétrie nette entre les altitudes semblables des deux versants carpathiques en ce qui concerne les aspects sylvestres successifs. Sur le versant sud les essences latifoliées ont eu toujours des limites disproportionnées plus hautes que sur le versant nord. Alors que dans la phase de la chênaie, Comandău se trouvait à la limite inférieure de la zone d'épicéa, Bisoca se trouvait en pleine chênaie mixte, dont la limite supérieure la dépassait en telle mesure, que la proportion d'orme, de tilleul et de chêne est plus abondante dans sa sédimentation pollinique que dans tous les gisements synchroniques étudiés jusqu'à présent.

Dans la phase du charme la localité se trouvait au milieu de la puissante zone du charme qui a remplacé une bonne partie de la zone de la chênaie mixte qui s'était élevée auparavant.

Dans la phase du hêtre la région est comprise dans de vastes hêtraies. Les aunaies de la phase du charme et, en particulier, celles du commencement de la phase du hêtre sont parvenues à dominer dans la forêt du versant nord. Les conditions qui ont favorisé l'apparition de ces aunaies constituent encore une question ouverte.

5. Sur le versant nord et en particulier sur le versant sud de la courbure des Carpathes, le charme a toujours été bien représenté dans la période chaude post-glaciaire, et dans sa propre phase il est parvenu à un développement appréciable surtout sur le versant sud. L'idée d'une immigration postglaciaire du charme de l'extérieur vers l'intérieur de l'arc carpathique est probable ; cette idée pourrait devenir indiscutable au moment où on trouverait des témoignages concrets concernant le ou les refuges glaciaires du charme à l'extérieur de l'arc carpathique.

6. Il semble qu'après la dispersion des pinèdes préboréales, le versant extérieur de la courbure des Carpathes soit restée constamment une région préférée pour les îles survivantes de *Pinus silvestris*. Mais la pinède de Bisoca, encore que naturelle, représente une population récente d'occupants à la suite d'un défrichement du hêtre dans les derniers siècles. La pinède a été précédée, en partie, par un autre pionnier : le bouleau.

DOUĂ STAȚIUNI NOI CU DROSERA ANGLICA ÎN R. P. R.

DE

DIACONEASA BĂLUȚĂ

Drosera anglica Huds. (*D. longifolia* L. p. p.; *D. longifolia* L. var. *anglica* Schultz; *D. longifolia* L. var. *vulgaris* Koch (5), pe românește „roua cerului”, este o plantă ce face parte din familia Droseraceae, genul *Drosera*, reprezentat prin aproximativ 80 de specii, răspândite pe toată suprafața globului, iar la noi în țară numai prin 4 specii (3).

În general, această plantă este un element boreal (6), găsindu-se în Europa centrală și de nord : din nordul Scandinaviei pînă în sud-vestul Franței, sudul Italiei și Grecia (5), Macedonia și Dalmația? (4), în Asia de nord (din Siberia pînă în Kamciatka, Insulele Kurile și pînă în Japonia centrală), în America de nord, în Canada, insula Țara Nouă și insulele Kauai (5).

La noi în țară, *Drosera anglica* a fost amintită pentru prima oară de Baumgarten, care a cules-o, spune el, din mlăștina de la „Kukójszász” Tușnad, însă pe care Simonkai o dă drept dubioasă, pentru că el nu a găsit la locul indicat decît *D. rotundifolia* × *anglica* = *D. obovata*, hibrid ce se găsea și în herbarul lui Baumgarten (8). Schur de asemenea o semnalează, probabil de pe solul turbos de la „Budös” Tușnad (7).

Date sigure în legătură cu existența ei la noi în țară le avem de la acad. E. I. Nyárády, care o găsește și o colectează din fînațele turboase de la „Sîncrăieni-Ciuc” (vezi la Borza, 1), iar Petre Enculescu o semnalează și o colectează din pajiștile turboase-calcarioase de la „Misentea-Ciuc” (vezi la Borza 2).

În afară acestor date din literatură, cercetările botanice întreprinse de colectivul de la Institutul de Botanică din Cluj (E. Țopa, G. Silaghi și Ploață) au găsit-o și au colectat-o în vara anului 1952 din mlăștina turboasă situată la nord-est de comuna Hărman, raionul Stalin, regiunea Stalin. Iar în vara anului 1955, am găsit-o încă în 2 stațiuni noi pentru flora țării noastre.

Încurajat de aceste semnalări și sub îndrumarea profesorului E. Pop, am căutat, pe cît mi-a fost posibil, să aduc o contribuție la răspîndirea și ecologia acestei rare și interesante specii din țara noastră. În acest scop am făcut o nouă excursie, între 9 și 14 septembrie 1955, spre a o indentifica la fața locului, crezînd că în acest fel voi înlătura unele îndoieli existente în literatură.

Astfel, timp de 7 zile am căutat această plantă, prin locurile unde, acum un sfert de veac sau chiar și mai bine, E. I. Nyárády și P. Enculescu

au semnalat-o cu siguranță în țara noastră. La „Misentea” am regăsit-o; în schimb la „Sincraieni” existența ei aparține trecutului, deoarece s-ar putea chiar să fie dispărut!

În ceea ce privește semnalarea ei la „Kukójszás” sau la „Büdös”, în ambele cazuri înțelegându-se „Mohos-ul”, se pare că este o confuzie, așa cum bine a semnalat-o Simonkai: se pare că este vorba de *Drosera obovata*.

Consultând herbarul de la Muzeul Botanic din Cluj, precum și al acad. E. Pop, am constatat că și dînsul a găsit, întocmai ca și acad. E. I. Nyárády, numai *Drosera obovata*, pe care o văzuse și Simonkai și pe care, în 10 iulie și 11 septembrie 1955, am cules-o și eu.

Pentru a lămuri acest semn de întrebare de la „Mohos”, voi căuta să mă leg doar de cîteva aspecte ecologice întîlnite pe teren și pe care Hegi încă le-a precizat. „În solurile de humus foarte acide sau mai ales în locurile cu *Sphagnum acutifolium*, *Sph. rubellum* și *Sph. fuscum*, *Drosera anglica* lipsește aproape totdeauna (contrar *D. rotundifolia*), probabil că pH-ul este foarte acid și o împiedică să vegeteze; ea nefiind în stare să-și formeze internodii lungi nu poate concura așa ca *D. rotundifolia* cu aceste specii de *Sphagnum*, care au o creștere rapidă”. Sau *Drosera anglica* suportă un conținut mai mare de calciu decît *D. rotundifolia*” (5).

Pornind de la aceste observații ale lui Hegi, am determinat pH-ul în regiunea radicală la *D. obovata*, de la „Mohos”, obținînd valori ce variază între 3—4.

La fel am procedat și cu *D. anglica*, unde am obținut valori ale pH-ului între 7—8. Aceste valori le-am găsit în toate mlaștinile eutrofe (de la Misentea, Ozunca, Hărman și Stupini, unde crește *D. anglica*), și înclin să cred că variațiile pH-ului sînt prea mari pentru specia în cauză, care vegetează foarte bine în mlaștinile eutrofe cu reacție neutră sau chiar slab alcalină.

În urma acestor constatări, se poate afirma că „Mohos-ul” este o stațiune critică pentru *D. anglica*, din cauza reacției foarte acide și a concurenței cu speciile de *Sphagnum* amintite mai sus, rămînînd însă cea mai tipică stațiune pentru *Drosera obovata*.

Iată, în cîteva cuvinte, datele pe care le-am putut scoate din literatură și din herbarul Institutului Botanic din Cluj, cu privire la răspîndirea acestei plante rare în țara noastră, urmînd să adaug semnalările personale.

În vara anului 1955, colaborînd în cadrul Comit. Geologic Buc., împreună cu acad. E. Pop, inițiatorul și conducătorul cercetărilor de turbă din țara noastră, am mai găsit, pentru flora țării noastre, încă 2 stațiuni noi cu *D. anglica*.

Prima este mlaștina cu borviz de la „Băile Ozunca”, comuna Bățanii Mari, raionul Sf. Gheorghe, Regiunea Autonomă Maghiară, stațiune ce se găsește în Munții Baraoltului, la o altitudine de 640 m. Mlaștina este scaldată de apa mai multor izvoare minerale ce curg spre nord, iar în partea de est a stațiunii mlaștina este străbătută de cîteva șanțuri artificiale de scurgere, denaturînd în mare măsură originalitatea mlaștinii și poate chiar periclitînd existența unor relice floristice, care abia mai vegetează pe lîngă izvoarele minerale sau la adăpostul copacilor (de ex. *Pedicularis Sceptum Carolinum*).

Drosera anglica se găsea în jurul unui izvor mineral păstrat în condiții destul de naturale, unde turba era foarte apătoare, impregnată cu limonită și săruride calciu, iar valorile pH-ului erau între 7,50—8.

Dintre plantele ce întovărășeau această specie amintesc *Camptothecium intens* Schreb., *Leptobryum piriforme*, *Bryum* sp. *Drepanocladus aduncus* Hedw*), iar dintre cormofite, *Betula pubescens*, *Pedicularis Sceptum Carolinum*, *Equisetum palustre*, *Carex diandra*, *Salix repens*, *Epipactis palustris*, *Poa triviales*, *Lychins flos cuculi*, *Rhinanthus crista galii*, *Menyanthes trifoliata* etc.

Rămăs pe teren, mi-am îndreptat atenția mai ales spre această plantă rară, pentru a vedea unde se mai găsește la noi în țară. Astfel, în 12.VII. 1955 am găsit-o la Hărman, în mlaștina din sud-vestul comunei, locul numindu-se „Sub coastă”. Mlaștina este foarte apăsătoare, străbătută de o sumedenie de pârâieșe cu apă dulce, în jurul cărora *Drosera anglica* se găsește printre tufele de *Armeria alpina* ssp. *barcensis*. Și aici valorile pH-ului erau cuprinse între 7—7,50.

A 2-a stațiune nouă, poate și cea mai mare de la noi din țară, unde *Drosera anglica* vegetează pe aproximativ 3 ha, este la „Supini”, sat ce aparține de O. Stalin.

În partea de sud-vest a satului Stupini, și cam la 1 km nord de aeroportul Ghimbav, se află o interesantă înmlăștinire, probabil necunoscută pînă acum și necercetată din punct de vedere floristic, avînd o suprafață de aproximativ 5 ha, numită de săteni „Arinișe”, și care este scăldată de mai multe pârâieșe de apă dulce. Aproape pe toată suprafața ei, dar mai ales în jurul acestor pârâieșe am găsit, în 13.VII. 1955, *Drosera anglica* în plină vegetație. Dintre cormofitele în parte mai rare în țara noastră amintesc : *Primula farinosa*, *Swertia perenis*, *Ligularia sibirica*, apoi *Equisetum palustre*, *Pinguicula vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, iar în ochiurile de apă, stufăriș de *Phragmites*.

În urma acestei sumare expunerii, se pot trage următoarele concluzii : *Drosera anglica* este un element boreal, vegetînd și în țara noastră, în mlaștinile eutrofe cu borviz sau de apă dulce cu reacție neutră sau slab alcalină.

Stațiuni sigure pentru flora R.P.R. sînt : Misenta, raionul Miercurea-Ciuc, Regiunea Aut. Maghiară ; Ozunca, raionul Sf. Gheoghe, Reg. Aut. Maghiară ; Hărman și Stupini, raionul Stalin, regiunea Stalin. Iar la Sîncrăieni-Ciuc, probabil a dispărt.

Existența ei la „Mohos” trebuie ștearsă, probabil.

Catedra de fiziologia plantelor Universitatea „N. Babeș”

*) Mușchi determinați de prof. T. Ștefureac de la Fac. de biologie Buc.

BIBLIOGRAFIE

1. Borza A. — Schedae ad „Floram Romaniae exsiccata” a Museo Botanico Universitatis Clusienis editam Buletinul de informații al Grădinii Botanice și al Muzeului de la Univ. din Cluj, 1925, vol. V, p. 90.
2. Borza A. — Schedae ad „Floram Romaniae exsiccata” a Museo Botanico Universitatis Clusienis editam. Buletinul de informații al Grădinii Botanice și al Muzeului Botanic de la Univ. din Cluj, 1932, vol. XII, p. 157.
3. — Flora R.P.R., București, 1955, vol. III, p. 552.
4. Hayek A. — „Prodromus Florae peninsulae Balcanicae” Berlin, 1927, fasc. I, p. 518.
5. Hegi G. — Illustrierte Flora von Mitteleuropa, München, vol. IV, partea a 2-a, p. 504—505.
6. Mathé I. — Magyarország növényzetének flóralemei I-II. Acta Geobotanica Hungarica Debrecen, 1940, t. III., fasc. 2, p. 116—145.
7. Schur F. — Enumeratio Plantarum Transsilvaniae Vindobonae, 1866, p. 88.
8. Simonkai L. — Enumeratio Florae Transilvanicae vespulosae critica. Budapest, 1886, p. 240—241.

ТРИ НОВЫХ КУРОРТА С *Drosera anglica* В Р П Р

(Резюме)

Автор открыл три новые местности с *Drosera angelica* в Р Н Р: 1) болото с углекислой минеральной водой в Бэиле Озунка, село Бэцаний Марь, район Сфынтул Георге, Венгерская автономная область; 2) эвтрофное болото юго-западнее Ступинь, в районе Орашул Сталин, область Сталин; 3) болото „Суб коастэ” на западе от села Хэрман, в районе Орашул Сталин, область Сталин (восточнее села была обнаружена другими).

Автор проверил все остальные курорты, упомянутые до сих пор, проверяя вид в эвтрофных болотах в Мисентея-Чук, Венгерская Автономная область; а в Сынкрэень-Чук, Венгерская Автономная область, болото с углекислой водой исчезло.

Установление рН показывает, что вид произрастает в Р Н Р в значимости 7—8. Следовательно, прежнее указание на *Sphagnum* из Мохос (около Тушнада), где рН 3—4 и где его ни один ботанист не нашел, теперь, сомнительно или даже ошибочно.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DROSERANGLICA DANS TROIS STATIONS NOUVELLES
DE LA R. P. R.

(Résumé)

L'auteur a découvert *Drosera anglica* dans trois nouvelles localités de la R. P. R. : 1) le marais de borviz des Bains Ozunca à Băţanii Mari, district Sf. Gheorghe, Région Autonome Magyare ; 2) le marais autotrophe au sud-ouest de Stupini, district O. Stalin, département Stalin ; 3) le marais „Sub coastă” à l'ouest de la commune Hărman, district, O. Stalin, département Stalin (à l'est de cette commune elle a été découverte par d'autres chercheurs).

L'auteur a contrôlé toutes les autres stations citées jusqu'à présent et a vérifié l'existence de l'espèce dans les marais autotrophes de Misentea-Ciuc (Région Autonome Magyare). Il a constaté sa disparition du marais de „borviz” de Sîncrăieni-Ciuc (Région Autonome Magyare).

Ayant déterminé le pH, l'auteur prouve que l'espèce végète dans la R. P. R. entre les valeurs 7—8. Par conséquent, son ancien signalement dans le sphagnète de Mohos (près de Tuşnad), où le pH est de 3—4 et où aucun botaniste ne l'a trouvée récemment, est peu certain, sinon faux.

PĂDUREA DE LARICE DE LA VIDOLM

DE

E. GHIȘA

Printr-o comunicare orală în 1949, la Cercul botanic din Cluj, am avut ocazia să semnalez prezența unei întregi păduri naturale de larice (*Larix decidua* Mill. var. *polonica* (Racib). Ostenf. et Syrach-Larsen) pe Valea Arieșului, în apropierea satului Vidolm (raionul Turda), sub Colțul Roșu din munții Trascăului.

După cît cunosc din literatură și după cîte am putut constata în excursiile mele de cercetări botanice, pînă în prezent, cel puțin în Ardeal, laricele sau „zeada” — cum se numește în munții Apuseni — nu a fost semnalată ca formînd arborete sau păduri naturale mai întinse, ci numai ca indivizi izolați, sau în mici pîlcuri spontane, sau în plantații sporadice. Pîlcuri naturale mai mari, ca întindere, fără a le fi putut cerceta mai îndeaproape, am avut ocazia să remarc (25 sept. 1949) numai spre versanții dinspre Sinaia ai munților Bucegi, unde lăricele crește în amestec cu fagul, bradul și molidul pînă la aproape 2000 m altitudine. După Al. Beldie (3) însă, în munții Bucegi lăricele se întâlnește frecvent pe aproape toți versanții de S, E și N din cuprinsul masivului și formează, ca întindere, cel mai însemnat centru din țară.

Primul botanist care citează, în treacăt, stațiunea de la Vidolm este Ercsei (5); prof. I. Grințescu, în studiul său din 1931 (8), nu o mai amintește, iar G. P. Antonescu (2) face doar o foarte scurtă mențiune asupra acestei deosebit de importante stațiuni de larice. Citez: „În pădurea bisericii din com. Vidolm în tovarășie cu molidul îl întîlnim la altitudine de 910 m”. Ori în această stațiune molidul lipsește, iar lăricele se amestecă cu fagul (*Fagus silvatica*), mesteacănul (*Betula pendula*) etc. și urcă pe stîncile de calcar jurasic pînă la peste 1200 m.

Am cercetat această importantă stațiune cu ocazia a trei excursii pe care le-am făcut în lunile septembrie și octombrie 1948, și august 1949. Ea se găsește în partea dreaptă a Arieșului, cam în dreptul conului vulcanic, granitic, Jidovina (907 m s. m.) și deasupra satului Vidolm. Plecînd de la Turda, cu trenul de Abrud, se poate ajunge la Vidolm în mai puțin de 3 ore. Vidolmul este un sătuleț situat pe malul drept și puțin ridicat (438 m) al Arieșului (400 m). Deasupra satului și în tot lungul Arieșului, în continuarea muntelui Bedeleu (1235 m s. m.), se ridică în pantă din de în ce mai

încălinată, mergînd pînă la abrupt, muntele Urdașului (1192 m s. m.), care culminează în „Colțul Roșu”, un perete de stîncă proeminent (1263 m s. m.), sub care și în jurul căruia se află pădurea de larice, sau, cum îi spun localnicii, zeadă ori brad roșu.

După zona sau etajul de vegetație în care ne găsim, dar mai ales după vigoarea vegetativă și după marea sa frecvență în această zonă, esența lemnoasă principală este fagul, care alcătuiește un brîu aproape continuu de-a lungul Arieșului și a versanților dinspre Arieș a muntelui Bedeleu și Urdaș. Cu toate acestea, atît pe, cît și sub Piatra roșie (Colțul Roșu) (fosta pădure a composesoratului), precum și pe versantul dinspre V, adică cel orientat spre Arieș, sub stîncăria Steanu și Podirei (fosta pădure a bisericii), esența lemnoasă dominantă și caracteristică nu este fagul, ci laricele sau zeaada. Acesta, adică laricele, în exemplare izolate sau în mici pîlcuri, este răspîndit prin pădurea de fag pînă pe colțul Pleașa, deasupra Corobanei și, ici-colo, chiar sus pe culmea domoală a acestui sector din munții Trăs-căului (și nu în „Munții Gilăului” din bazinul Văii Arieșului, cum, afirmă Al. Beldie, lucr. cit., p. 19). Nu am cercetat alte stațiuni din partea dreaptă a Arieșului, dar în schimb cunosc destul de bine stațiunile din stînga Văii Arieșului, muntele Vulturese, Scărița-Belioara cu singura stațiune din Ardeal, în care crește *Arctostaphylos uva ursi* și cu rezervația botanică naturală „Șesul Craiului”, în care de asemenea se găsesc frumoase exemplare de *Larix decidua* var. *polonica* în stare spontană, dar care nu cresc decît izolat, mai rar în mici grupulețe.

Din studiul „Problema laricelui în Carpații romînești” al profesorului I. Grințescu (8), rezultă că, din punct de vedere taxonomic laricele, care crește spontan în țara noastră, trebuie considerat ca aparținînd unei varia-tăți orientale a speciei tipice central-europene, de *Larix decidua* Mill. Prin urmare planta noastră, ca unitate sistematică, se numește corect: *Larix decidua* Mill. var. *polonica* (Racib). Ostenf. et Syr.-Jars. Intrucît în deter-minarea precisă a subunităților aparținătoare speciilor de *Larix* se pune mare preț pe caracterele morfologice și pe culoarea conurilor tinere și intrucît nu dispun de astfel de material documentar, cel puțin deocamdată, nu pot confirma, dar nici infirma această interpretare. (În primăvara anului 1948, cînd am căutat să obțin acest material, înghețul tîrziu din luna mai a dis-trus complet aceste conuri).

Să trecem peste valoarea sistematică a laricelui de la noi și să relevăm aci faptul deosebit de important, anume că laricele alcătuiește o adevărată pădure naturală, în care laricele deține un rol preponderent, atît ca număr de indivizi (aproximativ 12.000 exemplare), cît și ca vechime și vigoare vegetativă. Se întîlnesc aici pueți și exemplare de toate vîrstele și dimen-siunile. Exemplarele mature fructifică abundant și ating înălțimea de peste 35—40 m. În privința vîrstei, am putut număra personal, la două exemplare tăiate cu puțin timp înainte, la unul 99 de inele anuale, iar la altul — 102 de asemenea inele. Există în această pădure, încă în picioare, exemplare și mai bătrîne, cu o circumferință mai respectabilă chiar și decît a unora dintre fagii cei mai bătrîni și mai bine dezvoltăți. (La exemplarele amintite, cam la 50 cm deasupra pămîntului, unul prezenta grosimea de 175 cm, iar al doilea de 227 cm în circumferință). Multe dintre exemplarele frumoase

au fost alese și extrase fără nici o normă. Așa, după informațiile ce le-am putut obține, în anul 1934 au fost vândute orașului Tg. Mureș 500 exemplare de larice dintre cele mai frumoase și mai impozante. Brigadierul Iuliu Hoargă mi-a comunicat că la unul dintre exemplarele tăiate cu acea ocazie a numărat 195 de inele anuale. Recent, a fost tăiat de asemenea un mare număr de indivizi de larice, care s-a întrebuințat ca grinzii trainice și potrivite pentru refacerea podului de peste Arieș, ca și pentru construirea câtorva case din sat. Afirmativ, unele din casele mai vechi din satul Vidolm sînt construite în bună parte din astfel de lemn prețios, sau cel puțin scheletul lor (stîlpii, grinzile și nu rareori și bîrnele) este confecționat din trunchiuri de larice.

Pădurea sau arboretul de larice de la Vidolm se întinde pe o suprafață de aproximativ 70 de hectare. Din datele de mai sus, ca și din situația și aspectul pe care-l prezintă astăzi, se poate afirma cu toată certitudinea că este o formație naturală. După cîte știu, cu cel puțin 200 de ani în urmă, nimeni nu-și punea, în Ardeal, problema împăduririlor artificiale.

Ca alcătuire și compoziție floristică, pe lângă larice, în acest arboret natural mai cresc fagul, paltinul de munte, arțarul, mestecănușul ș.a. esențe lemnoase. Limita acestui arboret este cuprinsă aproximativ între 850—1250 m s.m. Solul este un sol schelet, rendzină și podzol, iar subsolul este format din calcar jurasic, care se prelungește în formă de pinten, pînă dincolo de vestitele Chei ale Turzii, la Tureni.

Fără a avea pretenția de a epuiza complet și definitiv problema studiului fitocoenologic al acestei importante formații arborescente, voi încerca să prezint compoziția floristică a acestui arboret, bazîndu-mă pe două relevouri, executate la sfîrșitul lunii octombrie 1948, cînd vegetația ierboasă era deja uscată și în bună parte dispărută, dar pe care le-am verificat și completat ulterior, în 1949.

I. Primul relevou l-am făcut în partea de pădure ce aparținea, pînă la trecerea ei în administrația statului, Composesoratlui. El a fost executat pe o suprafață de 100 mp, pe un teren cu o expoziție generală N-NE, cu o înclinație de aprox. 30° ; acoperirea 100%; altitudinea 930 m s. m.; pH = 7,75 (reacție bazică). În acest loc stratul muscinal era bine dezvoltat atît pe sol, cît și pe bolovanii și blocurile mari de calcar, sau pe trunchiurile de copaci în proces de putrezire. Deosebit de interesant și abundent apăsarea lichenul *Parmelia physodes*, care acoperea trunchiurile de larice.

II. Al doilea relevou provine din fosta pădure a Bisericii și cuprinde o suprafață mai mare, adică de 200 mp; expoziția NV; înclinația aprox. $35-40^{\circ}$; altitudinea 1120 m s. m.; pH = 8,06. Din această parte a arboretului de larice, după spusele brigadierului care mă însoțea, în anul 1936 fagul a fost complet extras prin tăiere, așa încît acum întreg arboretul este format aproape numai din larice pur. Acest fapt, desigur, a favorizat în mod deosebit dezvoltarea laricelui, care este un copac iubitor de multă lumină. Sus pe creastă, precum și pe pereții inaccesibili ai masivului de stîncă de calcar, se găsesc exemplare deosebit de viguroase. Cele mai expuse vînturilor au o formă curioasă de candelabru, după cum se poate vedea și din una din fotografiile alăturate.

Dăm, în cele ce urmează, o listă floristică combinată, alcătuită după cele două releveuri (I și II), a căror caracterizare și al căror aspect fito-coenologic l-am arătat mai sus :

STRATUL ARBORESCENT

	I.		II.	
<i>Larix decidua</i> var. <i>polonica</i>	3	3	3	4
<i>Fagus silvatica</i> L.	1	1	—	1
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	+	1	+	1
<i>Acer pseudo-platanus</i> L.	+	1	+	1
<i>Tilia cordata</i> Mill.	—	—	+	1
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	1	+	1
<i>Sorbus dacia</i> Borb.	—	—	+	1
<i>Populus tremula</i> L.	+	1	+	1

STRATUL ARBUSTIV

<i>Juniperus communis</i> L.	1	1	+	1
<i>Corylus Avellana</i> L.	+	3	+	3
<i>Viburnum Lantana</i> L.	—	—	+	1
<i>Spiraea ulmifolia</i> Scop.	+	2	+	2
<i>Cotoneaster integerrima</i> Med.	+	1	+	1
<i>Salix caprea</i> L.	+	1	—	—
<i>Clematis Vitalba</i> L.	+	1	+	1
<i>Atragea alpina</i> L.	—	—	+	1
<i>Lonicera Xylosteum</i> L.	+	1	+	1
<i>Daphne Mezereum</i> L.	+	1	+	1
<i>Hedera Helix</i> L.	+	1	+	2
<i>Rosa spinosissima</i> L.	+	1	+	1

STRAT IERBOS

<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.	1	2	1	2
<i>Luzula nemorosa</i> (Pol.) E. Mey.	1	2	+	1
<i>Luzula silvatica</i> (Huds.) Gaud.	+	1	1	2
<i>Paris quadrifolia</i> L.	—	—	+	1
<i>Lilium Martagon</i> L.	—	—	+	1
<i>Poa nemoralis</i> L.	+	1	+	1
<i>Helleborine latifolia</i> (L.) Druce	+	1	+	1
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	—	—	+	1
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	+	1	+	1
<i>Actae spicata</i> L.	—	—	+	1
<i>Asarum europaeum</i> L.	+	1	+	1
<i>Cimicifuga foetida</i> L.	—	—	+	1
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	—	—	+	1
<i>Aconitum Anthora</i> L.	—	—	+	1
<i>Aconitum moldavicum</i> Hacq.	—	—	+	1
<i>Saxifraga cuneifolia</i> L.	1	2	+	1
<i>Mercurialis perennis</i> L.	—	—	+	1
<i>Oxalis acetosella</i> L.	+	1	+	1
<i>Rubus idaeus</i> L.	—	—	+	1
<i>Rubus saxatilis</i> L.	—	—	+	1
<i>Astrantia major</i> L.	—	—	+	1
<i>Libanotis montana</i> Gr.	+	1	+	1
<i>PleurospERMUM austriacum</i> (L.) Hoffm.	—	—	+	1
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	+	1	+	1
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	—	—	+	1

<i>Cardamine impatiens</i> L.	—	—	+	1
<i>Primula Columnae</i> Ten.	—	—	+	1
<i>Asperula odorata</i> L.	—	—	+	1
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	+	1	+	1
<i>Gentiana ciliata</i> L.	—	—	+	1
<i>Origanum vulgare</i> L.	+	1	+	1
<i>Melittis melissophyllum</i> L.	+	1	+	1
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	+	1	+	1
<i>Veronica urticifolia</i> Jaq.	+	1	+	1
<i>Epilobium montanum</i> L.	+	1	+	1
<i>Pirola secunda</i> L.	—	—	+	1
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	+	1	+	1
<i>Campanula persicifolia</i> L.	+	1	+	1
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	—	—	+	1
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	—	—	+	1
<i>Melampyrum bihariense</i> Kern.	+	1	+	1
<i>Galium Schultesii</i> Vest.	+	1	+	1
<i>Chrysanthemum corymbosum</i> L.	—	—	+	1
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	—	—	+	1
<i>Solidago virga aurea</i> L.	+	1	+	1
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	+	1	—	—
<i>Achillea stricta</i> Schleich.	—	—	+	1
<i>Hieracium mororum</i> L.	+	1	+	1

PERIGI, MUSCHI, LICHENI

<i>Polypodium vulgare</i> L.	+	1	+	1
<i>Phegopteris Robertiana</i> (Hoffm.) A.Br.	—	—	+	1
<i>Dryopteris Filix-mas</i> (L.)	+	1	+	1
<i>Asplenium Trichomanes</i> L.	+	1	—	—
<i>Asplenium viride</i> Huds.	+	1	+	1
<i>Asplenium Ruta-muraria</i> L.	+	1	+	1
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	1	1	—	—
<i>Hylacomium splendens</i>	+	1	+	2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> Warnst.	+	1	+	1
<i>Entodon Schreberi</i> Moenk	+	1	—	—
<i>Peltigera horizontalis</i>	+	1	+	1
<i>Parmelia physodes</i> (abundentă și frecventă pe scoarța de larice).				

Cam acesta este aspectul de toamnă al pădurii naturale de larice de la Vidolm. În lipsă de date fitocoenologice mai complete și mai numeroase, mă voi opri aci. Scopul acestei comunicări este acela de a atrage atenția botaniștilor și silviculturilor asupra acestei importante stațiuni de larice din țara noastră, care cu toată certitudinea adăpostește o valoroasă formație vegetală seculară, fără pereche în Munții Apuseni și poate chiar în întreaga țară. În afară de aceasta, laricele, care poate atinge vârsta de 4—500 de ani, are un lemn foarte prețios, trainic, din care cauză este căutat pentru construcții și pentru confecționare de mobilă fină. Astfel, minunatele dulapuri în care se păstrează bogata colecție de herbar a Universității „V. Babeș” din Cluj sînt confecționate din lemn de larice, care a fost comandat și adus tocmai din Stiria (Austria). Pe lângă aceasta, din rășină de larice se extrage o terebentină superioară, zisă de Veneția, foarte mult întrebuințată în farmacie, iar scoarța acestui arbore conține un mare procent de tanin (10%), care are de asemenea multe și variate întrebuințări industriale.

BIBLIOGRAFIE

1. Academia R.P.R — Flora Republicii Populare Romîne, vol. I, Bucureşti, 1952.
2. Antonescu G. H. P.; *Contribuţiuni la studiul distribuţiei geogr. a coniferilor din România*. Bucureşti, 1926.
3. Beldie Al.; *Răspîndirea naturală a speciilor forestiere în R.P.R în Studii şi Cercetări I.C.S. Ser. I, vol. XIV (1953)*.
4. Enculescu P.; *Zonele de vegetaţie lemnoasă din România*. Bucureşti, 1924.
5. Ercsei J.; *A Nemes Tordamegye flordja*. Cluj (Kolozsvár). 1844.
6. Fekete L., Blattny T.; *Die Verbreitung der forstlichen wichtigsten Bäume und Sträucher in ung. Staate*. Selmecbánya., 1914.
7. Georgescu C. C., Ionescu-Birlad C.; *Răspîndirea laricelui şi zîmbrului în bazinul superior al Ialomiţei*. Rev. Pădurilor, 1939.
8. Grinţescu I.; *La problème du mélèze dans les Carpaths roumaines. Guide de la VI-ème excursion phytogéogr. internationale*. Roumanie, Cluj, 1931.
9. Nyárády E. I.; *Enumerarea plantelor vasculare din Cheia Turzii. Comisiunea Mon. Nat. din România*. Bucureşti, 1939.
10. Simonkai L.; *Enumeratio Florae Transsilvanicae vasculosae critica*. Budapesta, 1886.

ЛЕС ИЗ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЛИСТВЕННИЦЫ В ВИДОЛМЕ (Резюме)

В данной статье автор сообщает о целом натуральном древнем лесе *Larix decidua* Mill. var. *polonica* (Racib.) Ostenf. et Syr. — *Lars.*, им исследованном осенью 1948 г. и 1949 г. Это сообщение важное, так как в Западных Карпатах до сих пор лиственницы или „зада”, как их называют местные жители, не были известны, особенно в виде натуральных лесов такой величины как тот, который находится около деревни Видолм на реке Арешь.

Эта натуральная формация очень важна с экономико-практической и научной точки зрения. Экономическая важность состоит в том, что древесина этого вида лесной породы прочная и ценная, используемая в строительстве и в производстве мебели. Кроме этого, из смолы европейской лиственницы добывается терепентин высшего качества, так называемый „Венецианский терепентин” (*Terebintha Veneta*, нина (более 10%).

Этот лиственничный лес важен и с научной точки зрения, так как рядом с лиственницами встречаются и несколько элементов интересных для флористики и фитогеографии, как например: *Sorbus dacica* Borb., *Rubus saxatilis* L., *Pleurospermum austriacum* (L.) Hoffm., *Goodyera repens* (L.) R. Br., а также и другие виды растений (около 100 видов), составляющие этот интересный фитоценоз. Так как эта растительная формация очень оригинальная и ценная, то в прениях, в связи с докладом на эту тему, профессор Е. Поп внёс предложение настоять на том, чтобы этот лес был зачислен среди других памятников природы.

LA FORÊT DE MÉLÈZE DE VIDOLM

(Résumé)

Nous avons étudié pendant les années 1948 et 1949 une très ancienne forêt naturelle de mélèze (*Larix decidua* Mill. var. *polonica* (Racib.) Ostenf. et Syr.—Lars.), située dans le voisinage du village Vidolm sur l'Arieș. L'importance de cette découverte est d'autant plus grande que le mélèze (ou „zeada”, comme le nomment les habitants de l'endroit) n'a pas été signalé jusqu'à présent chez nous comme formant des forêts naturelles des proportions de celle dont nous nous occupons ici. Cette formation naturelle représente une grande valeur économique-pratique et scientifique. Sa valeur économique consiste dans le bois de ses essences forestières, très durable et précieux, recherché aussi bien pour les constructions de meuble fin, que pour sa résine — dont on extrait une térébenthine de qualité supérieure, dite Venise (*Terebintha Veneta*) — et pour son écorce qui contient beaucoup de tannin (plus de 10%). Cette station de mélèze présente en même temps un grand intérêt scientifique, car à côté du mélèze on y trouve quelques éléments de grande importance floristique et phytogéographique, comme sont : *Sorbus dacica* Borb., *Rubus saxatilis* L., *Pleuropermum austriacum* (L.) Hoffm., *Goodyera repens* (L.) R. Br. et environ 100 autres espèces de plantes. L'originalité et la valeur de cette formation ont suggéré au professeur E. Pop l'idée de demander qu'elle soit déclarée monument naturel.

ÎNCERCĂRI DE COMBATERE A MĂLURII GRÎULUI CU FITONCIDE

DE

AL. NEGRU și A. CRIȘAN

Mălura este cunoscută ca una dintre bolile criptogamice cele mai dăunătoare pentru cultura grîului. Pagubele provocate de această ciupercă parazită (*Tilletia tritici* Wint.) se ridică în medie la 8—10% din producția normală, iar în așa zișii „ani de mălură” pierderile s-au ridicat la 20—30% din recoltă. Datorită importanței economice a culturii cerealelor, Ministerul Agriculturii, în colaborare cu Institutul de Cercetări Agronomice al Republicii Populare Romîne, a luat o serie de măsuri importante pentru combaterea acestei boli.

În cadrul cercetărilor noastre de experimentare a diferitelor produse noi de fungicide, obținute de către Secția insectofungicide de la Institutul de chimie din Cluj, am executat și cîteva încercări de combatere a mălurii la grîu cu fitoncide. Pentru stabilirea eficacității fungicidelor și a fitoncidelor, ne-am folosit de metoda din cîmp și metodele de laborator, după Gassner, cu modificările aduse de Secția de Fitopatologie de la I. C. A. R. În comunicarea de față ne-am rezumat la cîteva din observațiile noastre și urmează ca pe viitor să prezentăm, odată cu rezultatele din cîmp, date mai numeroase asupra combaterii diferitelor boli criptogamice, la plantele de cultură.

Metoda de lucru

În flacoane Erlenmeyer, avînd capacitatea de 300 g, am infectat cîte 20 g grîu de primăvară și de toamnă, folosind 4 g spori de mălură la 1 kg de grîu. Am întrebuințat spori de *Tilletia foetens* (Berk Curt et) Trel., fiind specia cea mai răspîdită și mai virulentă în regiunea Clujului, și pentru ca amestecul să fie cît mai uniform, am agitat bine flacoanele în care am executat infecția. După această operație, lăsînd cîte un mator de fiecare repetiție, am procedat la tratarea grîului mălurat cu diferite fitoncide existente în terciul sau soluția următoarelor plante: *Allium sativum* L., *Allium angulosum* L., *Allium cepa* L. și *Armoracia rusticana* (Lam.) G. M. Sch., întrebuințînd pentru fiecare flacon 5 g terci sau extrasul din această cantitate, diluat cu apă distilată, în concentrație de 5% și 25%. În comparație cu fitoncidele, am întrebuințat sulfatul de cupru 1%. Durata de contact a boabelor de grîu cu fiecare extras, de fiecare plantă cu fitoncide, a fost de 12 ore.

După acest tratament, boabele de grâu au fost separate de terciul cu fitoncide și semănate în pământ pregătit în acest scop, trecut prin sită și spălat cu apă, așezat în vase Petri de 12 cm diametru. Pentru fiecare probă am semănat câte 15 boabe, așezate cu embrionul în sus, apoi lăsate să germineze 4 zile la 18–20°C., pînă cînd colțul grîului a crescut 4–5 mm lungime. Cu o pensetă se scot apoi boabele de grâu, în așa fel ca să nu se strice forma gropițelor imprimate în pământ, iar sporii care au aderat de pereții gropiței sînt urmăriți în germinarea lor, cu ajutorul unui binocular sau citoplast. Aprecierea s-a făcut după 3 zile, în comparație cu martorul, punînd note de la 0–4. În cazul cînd în gropiță nu am găsit nici un spor germinat, am însemnat cu 0; dacă au germinat aproximativ 25%; din numărul sporilor, am dat nota 1; nota 2 pentru 50%; nota 3 pentru 75% și nota 4 pentru 100% spori germinați.

Observațiile noastre au fost făcute în două rînduri și pentru fiecare variantă, în patru repetiții; primele încercări au avut loc în luna octombrie, iar a doua încercare, în cursul lunii noiembrie 1954. Dăm mai jos rezultatul observațiilor noastre.

1. Observațiile executate în luna octombrie 1954, infectînd grâu de primăvară, linia Cluj 51–1757/e.

Nr. crt.	Natura fitoncidului (specia plantei)	Modul de aplicare (terci, soluție)	Media notelor la 15 indiv.	Media procentelor pe indiv.
1.	Allium angulosum L.	terci	0,23	5,7%
2.	Allium angulosum L.	sol. 5%	1,03	25%
3.	Allium angulosum L.	sol. 25%	1,00	15%
4.	Martor	—	3,75	81,5%

Datele de mai sus ne arată o eficacitate mare la Allium angulosum L. sub formă de terci, media notelor date tuturor indivizilor pentru toate repetițiile fiind 0,23 și procentul de spori germinați în medie de 5,7%, în comparație cu martorul ne tratat cu fitoncide, la care sporii au germinat 81,5%.

Menționăm că terciul de Allium angulosum L. a prezentat eficacitate numai atunci cînd a fost recoltat înainte ca pămîntul să fie înghețat, după care dată am observat o scădere a acțiunii fitoncidului.

2. Observațiile executate în luna noiembrie 1954, infectînd grâu de primăvară, linia 51–1757/e.

Nr. crt.	Natura fitoncidului (specia de plantă)	Modul de aplic.	Media notelor	Media procentelor
1.	Martor	—	3,28	76,3%
2.	Allium cepa L.	sol. 5%	1,46	33,3
3.	Allium sativum L.	sol. 5%	0,18	4,6
4.	Armoracia rusticana Sch.	sol. 5%	0,11	2,9
5.	Martor	—	3,16	70,9
6.	Sulfat de cupru	sol. 1%	0,20	6,6
7.	Allium cepa L.	sol. 25%	1,44	32,3
8.	Allium sativum L.	sol. 25%	0,19	4,6
9.	Armoracia rusticana Sch.	sol. 25%	0	0

3. Observațiile executate în luna noiembrie 1954, infectînd grîu de toamnă A. 15.

Nr. crt.	Natura fitoncidului (specia de plată)	Modul de aplic.	Media notelor	Media procente- lor
1.	Martor	—	3,84	82,6%
2.	Sulfat de cupru	sol. 1%	0,33	8,3
3.	Allium cepa L.	terci	1,69	42
4.	Allium sativum L.	terci	0,25	5
5.	Armoracia rusticana Sch.	terci	0,11	3
6.	Martor	—	3,09	71
7.	Sulfat de cupru	sol. 1%	0,30	8,5
8.	Allium cepa L.	sol. 5%	1,53	38
9.	Allium sativum L.	sol. 5%	0,21	5,3
10.	Armoracia rusticana Sch.	sol. 5%	0,14	3,5

Concluzii

Din observațiile noastre rezultă că fitoncidele din *Armoracia rusticana* Sch., *Allium sativum* L. și *Allium angulosum* L., sînt foarte eficiente în combaterea măruii la grîu și întrec rezultatele obținute cu sulfat de cupru 1%. De asemenea, rezultă că o soluție destul de diluată, în concentrație de 5%, are o eficacitate aproape tot atît de mare ca și terciul sau o soluție în concentrație de 25%. Eficacitatea cea mai mare o prezintă fitoncidele de *Armoracia rusticana* Sch., căci sub acțiunea acestora sporii de mărură n-au germinat de loc, sau, în unele cazuri numai în procent de 3%. Sporii de mărură își pierd deci puterea de germinație în contact cu fitoncidele plantelor arătate. Cercetările ulterioare, în comparație cu rezultatele din cîmp, vor arăta eficacitatea și aplicarea lor în practică.

Catedra de botanică
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Naumov N. A.; *Bolezni selischoziaistvennîh rastenii*. Moscova. 1940. pag. 252—254.
2. Săvulescu Tr.; *Stările fitosanitare în R.P.R.*, București, 1946—1950 pag. 14—18.
3. Săvulescu A. și A. Hulea; *Importanța metodelor biologice pentru determinarea eficacității produselor întrebuițate în combaterea măruii grîului*. E.S. București, 1952 pag. 6—12.
4. Gassner G.; *Zur Methodik laboratoriumsmassigen Prüfung von Beizmitteln*. *Phytopathologische Zeitschrift*, Band XIV, 1942 pag. 4—5
5. *Spravočnic Agronoma Po Zascite Rastenii*, 1948, Moscova, pag. 544—546.
6. Tokin B. P.; *Fitonțidî*, Moscova, 1948 pag. 64—86.
7. Tokin B. P.; *Gubitelî microbov fitonțidî*, Moscova, 1954 pag. 11—35.

ПОПЫТКИ БОРЬБЫ С ГОЛОВНЕЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОМОЩИ ФИТОЦИДОВ

(Резюме)

В этом сообщении авторы показывают полученные результаты в борьбе с головней пшеницы при помощи фитоцидов. Опыты, проведенные с фитоцидами из *Armoracia rusticana* Sch. *Allium sativum* L. и *Allium angulosum* L., доказали, что сила их действия в борьбе против головни пшеницы превосходит силу медного купороса. Таким образом, под действием фитоцидов из *Armoracia rusticana* Sch. споры головни пшеницы произрастают в проценте максимум 3 %, из *Allium sativum* 5 %, *Allium angulosum* (примесь 5,7 % в то время как у свидетеля произросли в проценте 82,2 %, а у пшеницы, протравленной медным купоросом: 8,5 %. Споры головни теряют свою силу всхожести в соприкосновении с фитоцидами указанных растений.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

LA LUTTE CONTRE LA NIELLE DU BLÉ À L'AIDE DES PHYTONCIDES

(Résumé)

Les auteurs communiquent les résultats qu'ils ont obtenus dans la lutte contre la nielle du blé à l'aide des phytoncides. Les expériences effectuées avec des phytoncides d'*Armoracia rusticana* Sch., *Allium sativum* L. et *Allium angulosum* L. ont démontré que l'efficacité de ceux-ci dépasse celle du sulfate de cuivre. Sous l'action des phytoncides d'*Armoracia rusticana* Sch. les spores de la nielle germent en un p. 100 de maximum 3%, ceux d'*Allium sativum* de 5% et ceux d'*Allium angulosum* de 5,7%, tandis que chez le témoin ils germent en un p. de 82,2% et chez le blé traité par le sulfate de cuivre de 8,5%. Les spores de la nielle perdent leur force de germination en contact avec les phytoncides des plantes mentionnées.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL COMPOZIȚIEI MINERALE A CRUSTEI CRABILOR DIN M. NEAGRĂ DUPĂ NAPÂRLIRE

DE

E. A. PORA și O. PRECUP

Literatura asupra tegumentului crabilor arată că studiul acestuia începe cu aspectul macroscopic descris de Milne-Edwards (9) (10). Cercetătorii de la mijlocul secolului trecut nu erau de o părere unitară asupra crustei Crustaceilor. Unii o considerau ca un tegument adevărat, alții ca un exoschelet, alții ca un simplu produs de secreție.

În 1882, A. N. Vișu (16) izbuteste să aducă o clarificare. Studiind amănunțit structura microscopică a tegumentului Crustaceilor, el ajunge la concluzia că acesta este analog tegumentului de la Vertebrate, distingînd la baza lui un epiteliu chitinogen, asemănător cu stratul generator al epidermii pielii de la Vertebrate.

O serie de cercetători s-au ocupat cu partea minerală a tegumentului Crustaceilor și cu modul de formare a acesteia. Kelly A. (11) și Biedermann W. (1), arată că forma primară a calcarului din crustă este cea amorfă. Stabilitatea acestuia se datorește unei legături cu o substanță organică, probabil de natură proteică. Prin diferite procedee de rupere a acestor legături se pot obține formații calcaroase ca sferolite cristaline, alcătuite mai ales din carbonat, dar avînd și urme de fosfat de calciu. Bütschli O. (2) indică și un oarecare conținut de NH_3 , fie sub formă de carbonat, fie ca o sare a acidului carbamic.

Kelly (11) făcînd analiza crustei uscate de *Astacus* dă următoarele valori: CaO — 30,44%; CO_2 — 21,29%; P_2O_5 — 2,79%; din care rezultă: CO_3Ca — 48,5%; $(\text{PO}_4)_2\text{Ca}_3$ — 6,1%; substanță organică — 45,48%. Rezultatele lui Schmidt C. (15) nu sînt prea diferite: CO_3Ca — 46,25%; $(\text{PO}_4)_2\text{Ca}_3$ — 7,02%; substanță organică 46,73%.

Prenant M., la 1927 (13), arată că în tegumentul Crustaceilor calcarul se poate prezenta sub două forme: *amorf*, ca în cazul majorității Anomurelor (*Astacus*, *Homarus* etc.) și în partea abdominală a Brachiurelor (*Carcinus*, *Pachigrapsus* etc.), și *microcristalin*, în apendicele și partea dorsală a tuturor Brachiurelor (cefalotorace). Stadiul primordial este cel amorf, stadiul microcristalin este mai evoluat și el dă o mai mare tărie crustei respective. Din datele lui Prenant desprindem pe cele care se referă la analiza minerală

a crustei crabilor de specii identice sau asemănătoare cu acelea pe care am lucrat și noi (vezi tabelul I). Trebuie să spunem că animalele lui Prenant proveneau din Atlantic, cu o salinitate medie de 36 gr săruri la litru, pe cînd animalele noastre provin de la Agigea, din ape a căror salinitate medie era de 16—17 gr ‰.

Tabel I (după Prenant)

Specia	CO ₂	P ₂ O ₅	CaO	MgO	Subst. organ.	(CO ₃) ₂ Ca
<i>Carcinus moenas</i>	23,0	2,0	29,2	1,1	43,7	53,4
<i>Portunus puber</i>	28,0	1,5	35,7	1,7	33,1	63,4
<i>Xantho floridus</i>	30,2	0,3	37,6	0,9	30,7	68,5

Cercetătorii secolului trecut studiază și problema tegumentului în năpîrlire. Milne Edwards la 1834 și 1851 (9) (10). Rymer Th. la 1839 (14) atacă din punct de vedere morfologic această problemă. Se întrezărește, abia, rolul mediului intern în mecanismul fiziologic al năpîrlirii și astfel studiile trec pe plan biochimic. În tratatul lui Carus (3) din 1824 se pune problema, dar abia cercetările lui Dîmboviceanu A. (5) (6), din 1930—1932, pe Anomure și ale lui Drilhon A. (7) (8) din 1935, pe Brachiure, aduc lămuriri ample asupra procesului biochimic al năpîrlirii. De altă parte, cercetările endocrinologice arată intervenția glandelor sinusale în procesul fiziologic al năpîrlirii.

Deoarece în literatura consultată nu am găsit date asupra compoziției minerale a crustei în timpul năpîrlirii, am considerat că un astfel de studiu nu ar fi fără folos pentru înțelegerea de ansamblu a procesului de năpîrlire și refacere a crustei pierdute la crabii din M. Neagră.

Tehnica de lucru

Am lucrat pe următorii crabi Brachiuri din M. Neagră: *Portunus hol-satus*, *Carcinus moenas*, *Pachigraapsus marmoratus*, *Xantho rivulosus*. Animalele au fost colectate în timpul verilor succesive din anii 1949—1953 la stațiunea biologică marină de la Agigea.

Probe de tegument s-au luat din diferitele părți ale corpului: partea dorsală a cefalotoracelui (cft), partea ventrală a cefalotoracelui (abd), telson (tel), pense (pen), picioare ambulatoare (pic), picioare înotătoare (în), piese bucale (buc).

Hidremia și substanța uscată s-au determinat prin metoda clasică de cîntărire în stare proaspătă și uscată. Porțiunile uscate erau apoi mojarate și păstrate în eprubete etichetate, determinările de carbonați făcîndu-se la laboratorul nostru din Cluj.

Pentru determinarea carbonaților din acest tegument uscat și mojarat ne-am servit de metoda gazometrică, utilizînd un dispozitiv propriu, asemănător cu cel folosit la dozarea ureei cu hipobromit (metoda Borodin) (fig. 1).

Materialul de determinat (mojarat de tegument), precis măsurat la balanța analitică (100 mg), se pune în vasul de reacție (Cr), care are sudat pe fund un mic cilindru în care se pun 5 cc HCl pro analisi de cca 20–25%. Dopul vasului de reacție se fixează etanș, apucând vasul nu direct cu mâna, ci prin intermediul unei cîrpe izolatoare (pentru a evita încălzirea vasului cu mâna). Apoi se face legătura cu biureta gradată (1) ce este scufundată într-un cilindru cu apă. Prin învîrtirea robinetului cu două căi, se realizează egalitatea de presiune dintre interiorul și exteriorul biuretei.

Final biureta rămîne în legătură cu vasul de reacție. Acum acesta se răstoarnă cu ajutorul unui clește de lemn, astfel ca HCl să vină în contact cu mojaratul de crustă. Degajarea de CO_2 durează cca 20 de minute. După acest timp se face citirea, aducîndu-se în prealabil valoarea presiunii din interiorul biuretei la aceea din exterior, prin ridicarea biuretei pe stativ. Se fac apoi corecțiile volumetrice de temperatură și presiune și se calculează valoarea volumului de gaz la 0°C și 760 mm Hg.

Din volumul de CO_2 obținut astfel se calculează stoichiometric cantitatea de carbonat și aceasta se raportează la substanța uscată. Prin diferență am putut afla cantitatea de substanță uscată fără carbonat.

Toate determinările noastre au fost repetate pe mai multe probe din același material, pentru a avea o siguranță a lor.

În prealabil precizia dispozitivului a fost verificată cu săruri pure de carbonați de calciu. Această precizie este de $\pm 0,5\%$, adică din cele mai bune.

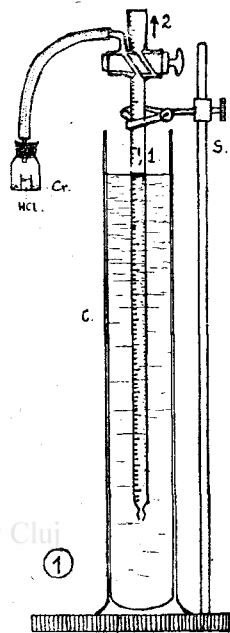


Fig. 1

Rezultate experimentale

a) Compoziția normală a tegumentului (vezi tabelul II)

Pentru cefalotorace (cft), abdomen (abd), am lucrat pe crustă lipsită de alte elemente anatomiche, pe cînd pensele (pen), picioarele ambulatorii (pic), picioarele înotătoare (în), au fost luate cu tot țesutul pe care îl conțineau (mușchi, hemolimfă etc.). Valoarea acestor analize este deci numai comparativă și nu absolută.

Rezultatele noastre pe crusta din regiunea cefalotoracică se apropie mult de cele ale lui Prenant (13), după cum reiese din datele tabelului III.

Rezultatele din tabelul II arată că la toate speciile procentul cel mai mare de carbonat se găsește în regiunea dorsală a cefalotoracelui, adică acolo unde este structură microcristalină (13). În porțiunea ventrală a cefalotoracelui, unde calcarul este amorf, procentul de carbonat este mult mai scăzut.

Dintre appendice calcifierea cea mai puternică revine întotdeauna penselor. Iar dintre diferitele specii pensele de *Xantho* sînt cele mai calcificate.

Tabel II

		Portunus holsatus			Carcinus moenas		Pachigrapsus marmoratus		Xantho rivulosus
		30 ♀ ♀ f. ouă	15 ♀ ♀ cu ouă	8 ♂ ♂	3 ♀ ♀	3 ♂ ♂	3 ♀ ♀ cu ouă	5 ♂ ♂	7 ♂ ♂
apă %	cft.	24,5	26,5	31,9	29,0	29,0	22,3	20,0	26,2
	pen.	60,5	60,9	64,8	57,7	65,0	49,5	52,0	49,5
	pic.	67,2	68,1	69,7	63,4	67,0	56,8	54,5	54,3
	abd.	61,6	69,9	77,4	67,0	73,0	—	—	—
	înn.	64,6	68,0	79,0	—	—	—	—	—
	MEDIE	55,6	58,6	64,5	54,3	58,5	42,9	42,2	43,3
subst. uscată %	cft.	75,5	73,5	68,1	71,0	71,0	77,7	80,0	73,8
	pen.	39,5	39,1	35,2	42,3	35,0	50,0	48,0	50,5
	pic.	32,8	31,9	30,3	36,3	33,0	43,2	45,5	45,7
	abd.	38,4	30,1	22,6	33,0	27,0	—	—	—
	înn.	35,4	32,0	21,0	—	—	—	—	—
	MEDIE	44,4	41,4	35,5	45,7	41,5	57,1	57,8	56,7
subst. uscată fără carbonat %	cft.	24,2	26,1	20,1	21,0	22,0	25,2	23,5	22,4
	pen.	18,8	19,2	17,0	20,6	16,0	20,9	20,2	18,2
	pic.	19,0	20,0	18,3	21,6	21,0	21,7	23,2	20,5
	abd.	22,5	19,2	11,2	18,0	16,0	—	—	—
	înn.	22,9	23,0	14,0	—	—	—	—	—
	MEDIE	21,3	21,6	16,2	20,4	18,8	22,6	23,2	20,4
carbonați %	cft.	51,3	47,4	48,0	50,0	49,0	52,5	56,5	51,4
	pen.	20,7	19,9	18,2	21,7	19,0	29,6	27,8	32,3
	pic.	13,8	11,9	12,0	14,7	12,0	21,5	22,3	25,2
	abd.	15,9	10,9	11,4	15,0	11,0	—	—	—
	înn.	12,5	9,0	7,0	—	—	—	—	—
	MEDIE	23,1	19,8	19,3	25,3	22,7	34,5	35,5	36,3

Tabel III.

Specia	sex	Regiunea tegument.	subst. uscată fără carbo- nați	subst. organ.	(CO ₃) Ca
Portunus holsatus	m	cft	35,5	—	64,5
Caracinus moenas	m	cft	31,0	—	69,0
„ „	m	medie	45,3	—	54,7
Xantho rivulosus	m	cft	30,4	—	69,6

Între diferitele părți ale crustei se găsesc grade de calcifiere diferită. Între cantitatea de apă și cea de carbonat dintr-o aceeași parte a crustei există un raport invers proporțional: acolo unde se găsește cea mai mare cantitate de apă, se găsește și cel mai puțin carbonat și invers.

Pentru analiza de ansamblu a valorilor de hidremie, de substanță uscată și de carbonat, trebuie să se vadă tabelul II și fig. 2.

Se constată și o diferență de compoziție a tegumentului după specii. La *Portunus* și *Carcinus* se găsește cea mai mică cantitate de carbonat și de substanță uscată fără carbonat, pe cînd la *Pachigrapsus* și *Xantho* aceleași elemente au valorile cele mai mari. Acest rezultat este în acord cu felul de trai al crabilor respectivi. *Carcinus* trăiește printre algele de pe funduri de cîțiva m. adîncime, *Portunus* înoată liber în pătura planctonică sau se găsește în apele care acoperă nisipurile neritice. În ambele zone mișcările apei sînt relativ lente. *Pachigrapsus* și *Xantho* trăiesc în regiunea stîncilor, în care mișcările apei sînt bruște și unde animalele ar putea fi lovite de stînci. Numirile lor populare le arată felul de trai și acesta explică gradul diferit de mineralizare a crustei lor.

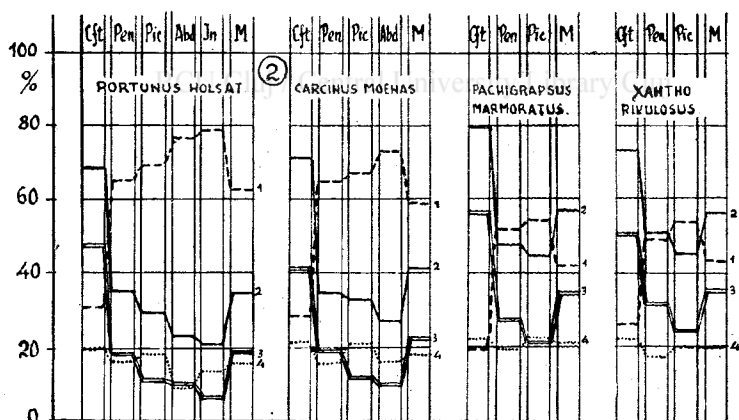


Fig. 2.

Compoziția normală a tegumentului crabilor din M. Neagră.

Datele se referă numai la masculi. Cft=cefalotorace dorsal; pen=pense; pic = picioare ambulatorii; abd = porțiunea abdominală a cefalotoracelui; in = picioare înotătoare; M = valorile medii. 1 = apa %; 2 = substanța uscată %; 3 = carbonat %; 4 = substanța uscată fără carbonat %. Liniile de unire a coloanelor graficului sînt făcute numai pentru a putea urmări limitele acestora și nu reprezintă treceri de la o coloană la alta.

Crabul de iarbă (*Carcinus moenas*) și crabul de nisip (*Portunus holtsatus*) trăiesc în ape relativ puțin agitate, cu mici riscuri de a fi loviți, de aceea pot avea o crustă mai puțin mineralizată, pe cînd crabul de stîncă (*Pachigrapsus marmoratus*) și crabul de piatră (*Xantho rivulosus*) trăiesc

în zona de spargere a valului de stînci, unde există riscul de a fi loviți de stînci, astfel că au o crustă mai mineralizată.

Între cele două sexe, mai ales la *Portunus holsatus*, se constată diferențe în ceea ce privește conținutul tegumentului în apă și carbonat (fig. 3). Diferențe mai mici se constată și la *Carcinus moenas* (fig. 5) sau la *Pachigrapsus marmoratus* (fig. 4). Dacă se reprezintă limitele de variație a valorilor hidremiei și carbonaților la cele 3 specii de crabi de mai sus, se constată că diferențele dintre medii se păstrează și în oscilațiile valorilor limită (fig. 6).

Aceste diferențe normale între sexe sînt o expresie a unei legi mai generale biochimice și fiziologice, pe care o găsim valabilă în toată seria animală. Ele sînt rezultatul unui metabolism provocat de hormoni sexuali (12).

Între două studii de evoluție sexuală diferite, cum este cazul la *Portunus holsatus* între femele cu ouă, deci în plină epocă de maturitate sexuală, și femelele fără ouă, care au trecut de această epocă, nu se găsesc diferențe apreciable nici în valorile medii și nici între cele de variații. Totuși femelele cu ouă se apropie mai mult de masculi, atît în privința hidremiei, cît și în aceea a carbonaților (vezi fig. 6). În același timp însă substanța organică este aproape constantă la ambele (vezi fig. 3).

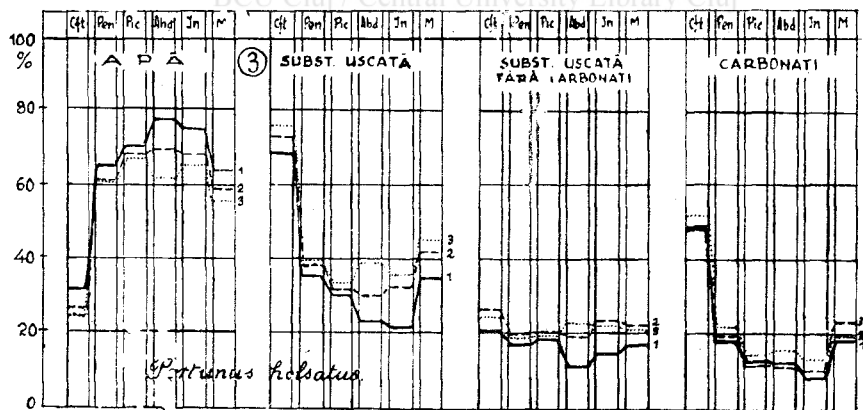


Fig. 3.

Compoziția procentuală a tegumentului la *Portunus holsatus* în funcție de sex și starea sexuală a animalului. 1 = mascul; 2 = femelă cu ouă; 3 = femelă fără ouă. Restul ca la fig. 2.

b) *Variația compoziției tegumentului crabilor din M. Neagră după năpîrlire.*

Pentru a putea urmări procesul de năpîrlire, am stabilit o serie de stadii de năpîrlire, notate cu literele A, B, C, D. Stadiul A corespunde unui animal cu tegumentul complet moale, la un foarte scurt interval de timp după năpîrlire; stadiul B corespunde la un animal cu tegumentul semi-

moale; stadiul C corespunde la un animal cu tegumentul semitare; stadiul D corespunde unui animal cu tegumentul tare, normal, întărit complet.

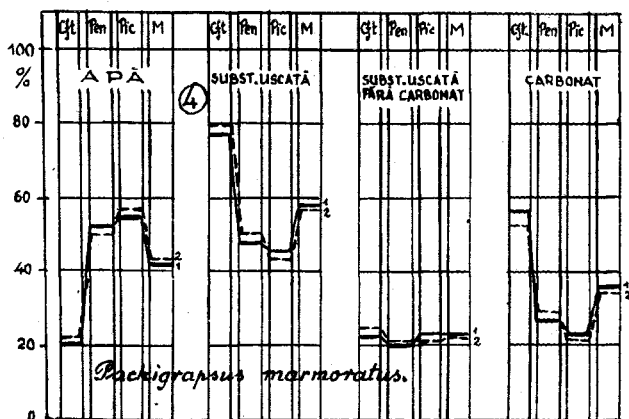


Fig. 4.

Compoziția procentuală a tegumentului la *Pachigrapsus marmoratus* în funcție de sex.

1 = mascul; 2 = femele cu ouă. Restul ca la fig. 2.

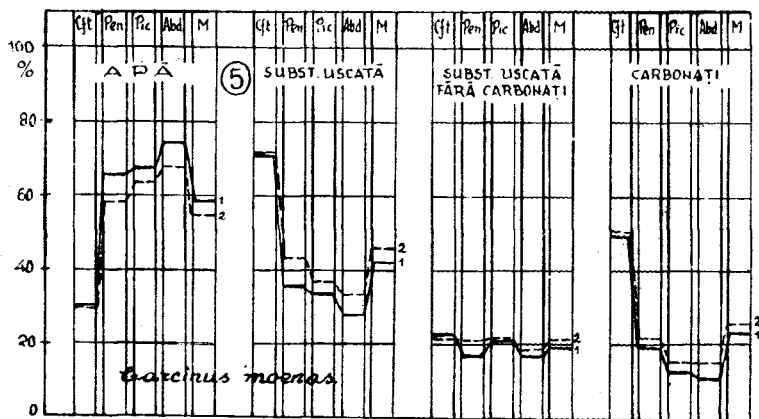


Fig. 5.

Compoziția procentuală a tegumentului de *Carcinus moenas* în funcție de sex. 1 = mascul;

2 = femele. Restul ca la fig. 2.

În aceste determinări am luat în considerare numai indivizii de același sex, pentru a îndepărta variațiile sexuale. Majoritatea datelor sînt obținute pe *Carcinus moenas* mascul. Valoarea lor este dată în tabelul IV și repre-

zentarea pe porțiuni, analizate în diferite stadii de năpîrlire, este făcută în fig. 7.

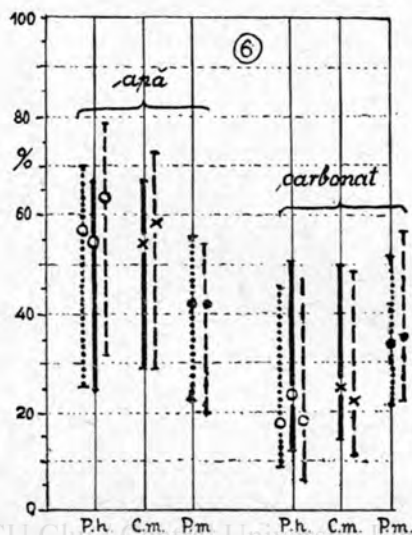


Fig. 6.

Variația procentuală a apei și carbonatului în funcție de sex la *Portunus holsatus* (o, P.h), *Carcinus moenas* (x, C. m.) și *Pachigrapsus marmoratus* (o, P.m.); femele cu ouă; — — — — femele fără ouă; — — — — masculi.

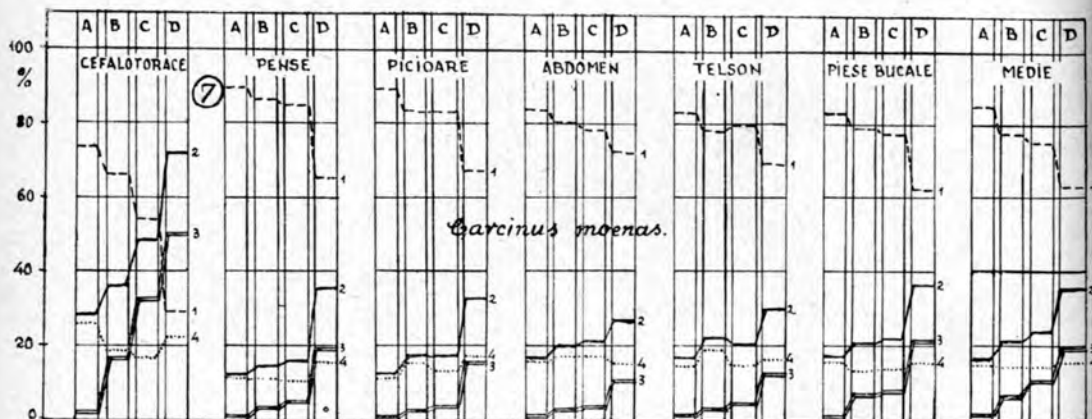


Fig. 7.

Variația compoziției procentuale a tegumentului de *Carcinus moenas* mascul, după năpîrlire. A,B,C,D = stadii succesive de năpîrlire (vezi textul). 1 = apă%; 2 = substanță uscată%; 3 = carbonat%; 4 = subst. uscată fără carbonat%; liniile de unire dintre coloane reprezintă aici mersul fenomenului în timp.

Tabel IV.

		Stadii de năpîrlire			
		A	B	C	D
apă %	cft.	73	65	52	29
	pen.	89	86	85	65
	pic.	89	82	83	67
	abd.	84	80	79	73
	tel.	83	78	80	70
	buc.	83	79	78	63
	MEDIE	86	78	76	64
subst. uscată %	cft.	27	35	47	71
	pen.	11	14	15	35
	pic.	11	17	17	33
	abd.	16	20	21	27
	tel.	16	22	20	30
	buc.	17	21	22	37
	MEDIE	16	21	24	36
subst. uscată fără carbonați %	cft.	25	19	16	22
	pen.	11	10	10	16
	pic.	11	15	13	17
	abd.	15	17	17	16
	tel.	15	19	16	16
	buc.	15	14	14	16
	MEDIE	15	16	14	17
carboranți %	cft.	1,6	16,0	31,5	49
	pen.	0	3,6	4,6	19
	pic.	0	2,9	4,0	16
	abd.	0,6	2,8	3,7	11
	tel.	1,4	2,9	4,5	13
	buc.	1,6	7,0	7,8	21
	MEDIE	1,3	6,2	9,3	21,5

În procesul de calcifiere a tegumentului de *Carcinus moenas* după năpîrlire se constată că diferitele părți ale acestuia nu se mineralizează uniform (fig. 8). Imediat după năpîrlire, în stadiul A, tegumentul este lipsit de carbonați (sau sînt în cantități foarte mici). În foarte scurt timp însă unele porțiuni încep să se calcifice, în ordinea : cefalotorace și piese bucale, telson, abdomen. Alte porțiuni sînt încă lipsite de carbonați : pen-sele și picioarele. Așa că, în stadiul B deosebirea între diferitele regiuni ale corpului sînt marcate. Cefalotoracele dorsal se împregnează puternic cu carbonat, și astfel la adăpostul lui, animalul, ascuns pe sub pietre, își solidifică și restul tegumentului. În rîndul al doilea se întăresc piesele bucale, care permit astfel o hrănire redusă, chiar din stadiul B. Celelalte porțiuni

tegumentare se calcifică foarte asemănător (pense, picioare, telson, abdomen). În stadiul C mineralizarea diferitelor părți rămâne de același raport ca în stadiul B, dar este mai accentuată. În stadiul D, de adult, mineralizarea*) tegumentului este deja normală (vezi capitolul anterior). Pe fig. 8 se pot urmări aceste fenomene.

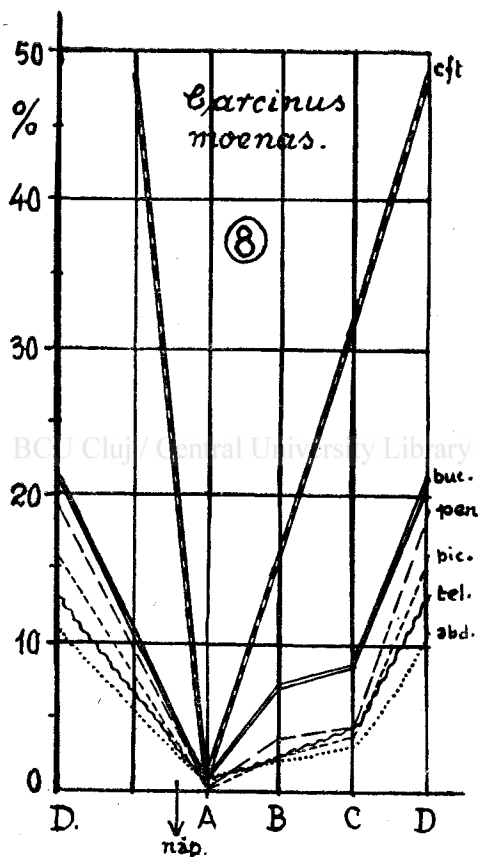


Fig. 8.

Mersul fenomenelor de calcifiere a diferitelor părți ale tegumentului de *Carcinus moenas*, în diferitele stadii de năpîrlire: A,B,C,D. Pe ordonată % de carbonați.

Puținele date obținute pe *Portunus holsatus* și *Pachigrapsus mar-moratus* sînt centralizate în tabelul V, iar fenomenul calcifierii se poate urmări pe fig. 9 și 10.

*) Înțelegem în această lucrare neseb termenul de mineralizare numai procesul de depozitare a carbonatului de Ca., care reprezintă cea mai mare proporție în procesul complex și întreg de „mineralizare” a tegumentului.

Tabel V.

		Portunus holsatus		Pachigrapsus marmoratus	
		Stadii de năpîrlire			
		A/B	D	C	D
apă %	cft.	69	32	34	22
	pen.	86	65	—	—
	pic.	83	70	70	57
	abd.	84	77	—	—
	MEDIE	80	61	52	40
subst. uscătă %	cft.	31	68	66	78
	pen.	14	35	—	—
	pic.	17	30	30	43
	abd.	16	22	—	—
	MEDIE	20	39	48	60
subst. uscătă fără carbonați %	cft.	18	20	20	26
	pen.	11	17	—	—
	pic.	16	18	18	22
	abd.	10	11	—	—
	MEDIE	14	16	19	24
carbonați %	cft.	13	48	46	52
	pen.	5	18	—	—
	pic.	1	12	11	20
	abd.	6	11	—	—
	MEDIE	6	23	29	36

La *Pachigrapsus marmoratus* mineralizarea crustei decurge ceva mai repede, în stadiul C de năpîrlire avînd deja o valoare de cca 80% din aceea a stadiului D. La *Portunus holsatus* viteza procesului de calcifiere este egală cu aceea de la *Carcinus moenas*.

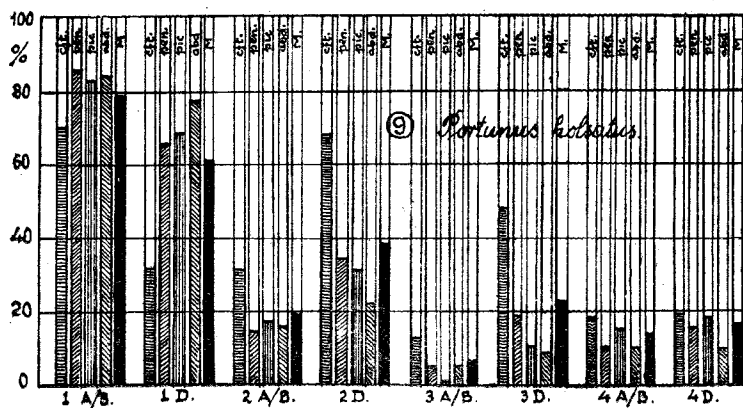


Fig. 9.

Variația compoziției % a tegumentului la *Portunus holsatus* după năpîrlire. A/B, D, stadii de năpîrlire. Restul ca la fig. 2.

Fenomenul de mineralizare a crustei are cam același aspect la toate 4 speciile studiate. La toate, cel mai repede se calcifică porțiunea dorsală a cefalotoracelui.

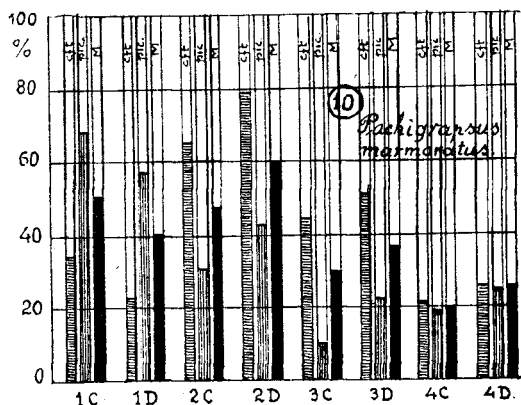


Fig. 10.

Variația compoziției % a tegumentului la *Pachigrapsus marmoratus*. C, D, stadii de năpirlire. Restul ca la fig. 2.

Discuția rezultatelor

Din analizele noastre rezultă că tegumentul crabilor cercetați are variații în funcție de specie, la aceeași specie în funcție de sex, la un același sex în funcție de starea de evoluție sexuală a individului, la același individ într-un același stadiu sexual, în funcție de regiunea considerată a tegumentului.

Diferențele legate de specie ne arată că *Portunus holsatus* și *Carcinus moenas* au un tegument mai puțin rezistent decât *Pachigrapsus marmoratus* și *Xantho rivulosus*. Aceste diferențe se pot explica prin fenomenul de adaptare la condițiile de mediu a acestor animale. Primele două specii trăiesc în ape mai puțin agitate, ultimele două trăiesc în zona stîncilor, unde valurile le pot izbi de suport. Ca urmare, tegumentul acestora este mai solidificat.

Diferențele legate de sex se văd mai bine la *Portunus holsatus*. Cantitatea de apă a tegumentului este mai mare la mascul, iar cea de carbonat mai mică decât la femelă. Masculii au deci un tegument ceva mai puțin rezistent decât femelele, apărarea acestora din urmă fiind mai eficace de către crustă. Oare masculii nu își suplinesc această apărare prin agresivitatea, mult mai mare decât a femelelor, de care dau dovadă?

Faptul că am găsit mici diferențe după starea de evoluție sexuală a animalului, mai ales la *Portunus holsatus*, arată că alcătuirea minerală a tegumentului nu este ceva fix, ci ea are un dinamism determinat de metabolismul animalului, care se modifică în diferitele epoci ale ciclului sexual,

după hormonii pe care animalul îi secretă. Femela cu ouă are ceva mai puțin carbonat decât cea fără ouă, ceea ce indică o mobilizare a carbonatului în perioada de formare a ouălor. Un astfel de fenomen se întâlnește, și la vertebrate în timpul sarcinei, când se poate mobiliza calciul din oase, în caz că cel alimentar nu este suficient clădirii embrionului. Și apoi se știe că Brachiurele nu au rezerve de calciu, așa cum găsim la Anomure (glandele calcaroase de la *Astacus*).

Compoziția tegumentului este diferită chiar la un același individ în funcție de regiunea considerată. Astfel de diferențe am găsit la toate speciile și la toți indivizii. Întotdeauna gradul cel mai mare de mineralizare îl găsim în regiunea dorsală a cefalotoracelui. Această parte a tegumentului are rolul cel mai important în apărarea organelor interne, ea și trebuie să fie cea mai rezistentă. Dintre apendice, pensele au mineralizarea cea mai mare.

Cine determină o repartitie neuniformă a mineralizării în diferitele părți ale tegumentului de Crustacei? Această mineralizare este în concordanță cu rolul diferitelor părți ale tegumentului în funcționarea organismului în mediul său de viață. Aceasta este o problemă mult mai complicată, dar pentru care nu avem nici o indicație de răspuns.

Analiza tegumentului în timpul diferitelor stadii de năpîrlire ne-a arătat că mineralizarea acestuia nu se face deodată în toate părțile acestuia. Calcifierea urmează nevoile adaptative ale animalului. Întărirea cea mai rapidă am găsit-o la toate speciile și la toți indivizii în regiunea dorsală a cefalotoracelui, apoi la piesele bucale. Constanța procentului de substanță uscată fără carbonat, în toate stadiile de năpîrlire, arată că tegumentul conține în acest timp o cantitate cam egală de substanță organică (matricea chitinoasă a tegumentului). Pe măsură ce se depune carbonatul în diferitele părți ale tegumentului, scade hidremia regiunii respective. Numai în apendice am găsit un procent ceva mai scăzut de substanță organică în stadiile A, B și C. Dar aceasta s-ar putea datora faptului că în apendicele luate de noi s-a găsit și țesut muscular și hemolimfă. Drilhon (6) (7) a arătat că în timpul năpîrlirii cantitatea de hemolimfă la *Maja squinado* se mărește circa de 3 ori, astfel că și gradul de hidratare a țesuturilor din acest timp ar putea fi mai mare.

Toate determinările acestea au fost făcute pe indivizi capturați la intervale, uneori de ani, în apele de la Agigea. Aceștia au provenit din medii de salinități variabile. Determinări anterioare făcute de noi pe *Portunus holsatus* ne-au arătat că hidremia țesuturilor normale depinde într-o anumită măsură de concentrația salină externă (12 a). Ca urmare, gradul de hidratare a animalelor noastre a putut fi diferit și de aici poate urma diferența mică de scădere a cantității de substanță organică din stadiile A, B sau C de năpîrlire.

Determinările lui Drilhon (7) au arătat creșterea de 3 ori a cantității de calciu în hemolimfa crabilor năpîrliți. Cantitatea acestuia scade pe măsură ce ne adresăm unui stadiu de năpîrlire mai avansat. În schimb cantitatea de carbonat de calciu din crustă crește pe măsură ce ne adresăm unui stadiu de năpîrlire mai avansat (a se vedea media carbonaților din tabelul IV în diferitele stadii).

Dacă privim fig. 11, care reprezintă creșterea de calciu circulant în hemolimfa de *Maja* după năpîrlire, și fig. 12, care reprezintă mersul creșterii de carbonați la *Carcinus* după năpîrlire, atunci este ușor de înțeles că dispariția calciului din hemolimfă după năpîrlire se datorește depozitării lui în crusta animalului.

Procentul de carbonat din diferitele părți ale tegumentului crabilor studiați de noi este diferit, față de un procent mai mult sau mai puțin constant de substanță organică din aceste părți ale aceluiași tegument. Ritmul mineralizării tegumentului crabilor studiați după năpîrlire este de asemenea diferit în diferitele părți ale acestuia, față de un procentaj destul de constant de substanță organică. Aceste rezultate arată că procesul calcifierii tegumentului nu poate avea la bază numai simple fenomene fizico-chimice de difuziune și precipitare de calciu sub diferite forme, căci în acest caz depozitarea lui ar trebui să fie uniformă peste tot. În acest fenomen de mineralizare trebuie să intervină metabolismul local al diferitelor părți ale tegumentului. Dîmboviceanu (5) a arătat existența unei diastaze termolabile în tegumentul Crustaceilor, care poate precipita calciul. Acest proces local este dirijat desigur de factorii de coordonare a organismului, probabil de sistemul endocrin și nervos. Dar asupra acestor fenomene nu avem încă nici o indicație.

BCU Cluj / Concluzii University Library Cluj

1. Alcătuirea minerală a tegumentului crabilor din M. Neagră examinați de noi este variabilă în funcție de specie, sex, stare fiziologică, iar la un același individ în funcție de regiunea considerată.

2. *Portunus holsatus* și *Carcinus moenas* au un tegument mai puțin mineralizat decât *Pachigrapsus marmoratus* și *Xantho rivulosus*. Aceasta este în legătură cu un fenomen adaptativ la condițiile mecanice de viață.

3. Femelele acestor crabi prezintă în general o mineralizare ceva mai puternică decât masculii. La femelele cu ouă procentul de mineralizare este ceva mai scăzut decât la femelele fără ouă. Dar procentul, substanței organice este același. Aceasta arată dinamismul fiziologic al alcătuirii minerale a tegumentului, care în eforturile minerale (cum este momentul formării ouălor) poate ceda o parte din elementele lui.

4. La un același individ regiunea cea mai puternic mineralizată este partea dorsală a cefalotoracelui, apoi piesele bucale și pensele.

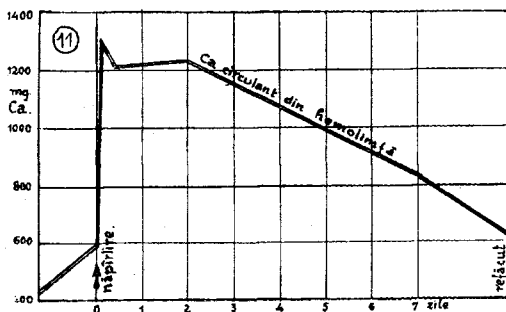
5. Procentul substanței organice a tegumentului crabilor studiați de noi este aproape constant, indiferent de regiunea corpului. Numai procentul de mineralizare și al apei variază în sens invers proporțional unul față de celălalt. Dacă crește apa, scade carbonatul și invers.

6. În procesul năpîrlirii tegumentul își modifică profund alcătuirea lui minerală, în timp ce procentul substanței uscate fără carbonat rămîne aproape constant în toate fazele năpîrlirii. Pe măsura mineralizării lui, scade cantitatea de apă din acesta.

7. Mineralizarea tegumentului după năpîrlire nu este uniformă. Cel mai repede se calcifică regiunile care în mod natural au cel mai mare procent

de substanță minerală. În această privință porțiunea dorsală a cefalotoracelui are un ritm de calcifiere mult mai rapid decât a celorlalte părți ale corpului. Prin aceasta se realizează apărarea mecanică a organismului năpîrlit, lipsit de mijloace de protecție.

8. Mineralizarea diferită ca intensitate și viteză în diferitele părți ale tegumentului mai ales prin faptul că nu variază procentul de substanță organică, arată că ea nu poate fi un simplu proces fizico-chimic, ci este



BCU Cluj / University Library Cluj

Fig. 11.

Creșterea de 3 ori a cantității de calciu circulant în hemolimfa de *Maja squinado*, după năpîrlire (d. Drillhon).

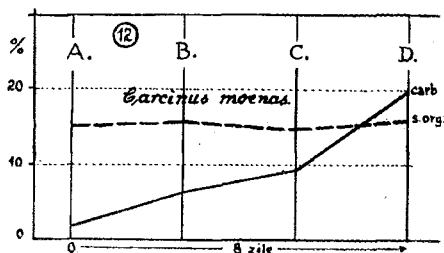


Fig. 12.

Creșterea carbonaților din crusta de *Carcinus moenas* după năpîrlire.

reglată prin metabolismul local al regiunilor de tegument, după nevoile adaptative și funcționale ale acestor regiuni, probabil prin intermediul coordonării endocrine și nervoase.

9. Fenomenul mineralizării după năpîrlire se prezintă ca un proces foarte asemănător la toți crabii studiați. El arată existența unui mecanism unic.

BIBLIOGRAFIE

1. Biedermann W.; Ueber der Zustand des Kalkes im Crustaceenpanzer. *Biol. Ztbl.* XXI, p. 343, 1901.
2. Bütschli O.; Ueber die Natur der von Biedermann aus Krebsblut und Krebspanzer erhaltenen Kristalle. *Biol. Ztbl.* XXVII, p. 457, 1907.
3. Carus V.; *Traité élémentaire d'Anatomie comparée*. T. II, p. 240. (d. Vițu).
4. Couch J.; Bemerkungen über den Häutungs process der Krebse und Kraben. *Arch. f. Naturgesch.* v. Wiegermann, 1838. p. 337.
5. Dîmboviceanu A.; *Composition chimique et physico-chimique du liquide cavitaire chez les Crustacés décapodes*. Physiologie de la calcification. Thèse doct. sc. nat. Strasbourg, 1932.
6. Dîmboviceanu A.; Contribution à l'étude du phénomène de la calcification (note préliminaire). *Arch. roum. Pathol. exp. et Microbiol.* III, p. 269, 1930.
7. Drilhon A.; Le Calcium et la mue des Crustacés. *C.R.Ac. Sc. C.C.*, p. 858, 1935.
8. Drilhon A.; Etude biochimique de la mue chez les Crustacés. *Ann. Physiol.* II, p. 301, 1935.
9. Edwards Milne; *Histoire Naturelle des Crustacés*. t. I, p. 54, 1834.
10. Edwards Milne; Observations sur le squelette tegumentaire des Crustacés décapodes et sur la morphologie de ces animaux. *Ann. Sc. Nat. serie 3*, p. 221, 1851.
11. Kiley A.; Beiträge zur mineralogische Kenntnis der Kalkausscheidung im Tierreich. *Jen. Ztschr. f. Naturwiss.* XXXV, p. 455, 1901.
12. Pora A. E.; Différences chimiques et physico-chimiques suivant le sexe. *Ann. Physiol.* XII, p. 206, 1936.
- 12.a. Pora A. E. și Precup O.; Comportarea la variațiuni de salinitate Nota : XXXVII. Hidremia la *Portunus holsatus* de la Agigea în funcție de salinitatea mediului ambiant. *St. și cerc. șt., Cluj, seria Biologie*, 1956.
13. Prenant M.; Recherches sur les calcaires chez les êtres vivants. La stabilité du calcaire amorphe et le tegument des crustacés. *Ann. Physiol.* III, p. 818, 1927.
14. Rymer Th. J.; Ueber die Hautung der Krebse. *Frorips Notizen*, XII, p. 83, 1839.
15. Schmidt C.; *Zur vergleichenden Physiologie der wirbellosen Tiere*. Braunschweig, 1900.
16. Vițu A. N.; Recherches sur la structure et la formation du tegument chez les Crustacés décapodes. *Arch. Zool. exp.*, serie I, T. X, p. 451, 1882.

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ МИНЕРАЛЬНОГО СТРОЕНИЯ КОРКИ КРАБОВ ЧЕРНОГО МОРЯ ПОСЛЕ ЛИНЬКИ

(Резюме)

Авторы исследовали процентное строение покрова крабов Черного Моря, видов *Portunus holsatus*, *Carcinus moenas*, *Pachygrapsus marmoratus* и *Xantho rivulosus*, на разных частях тела в нормальных условиях и после линьки.

Исследование показало, что есть различия в процентном строении покрова наблюдаемых крабов, связанные с видом, полом, различной половой деятельностью, а у одного и того же индивидуума, в зависимости от разных областей покрова.

Как у нормального животного, так и у облинявшего, процент органического вещества в покрове, независимо от рассматриваемой части, почти постоянный.

И в первом и во втором случае больше различий замечается в степени кальцификации и гидратации покрова.

Минеральное строение покрова исследуемых крабов является динамичным и до линьки особенно у яйценосных самок.

Минерализация покрова крабов после линьки происходит неодинаково и разными темпами, в зависимости от различных областей покрова. В первую очередь минерализуются части, в которых естественно находится больший процент минерального вещества.

Явление кальцификации покрова исследуемых крабов однообразно. Кальцификация регулируется нуждами приспособления животного.

CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DE LA COMPOSITION DU TÉGUMENT DES CRABES DE LA MER NOIRE APRÈS LA MUE (Résumé)

Les auteurs ont étudié la composition procentuelle du tégument des crabes de la Mer Noire (les espèces *Portunus holsatus*, *Carcinus moenas*, *Pachigrahus marmoratus* et *Xantho rivulosus*) dans différentes régions du corps, dans des conditions normales et après la mue.

Les recherches ont révélé des différences dans la composition du tégument des crabes, tenant de l'espèce, du sexe, de l'activité sexuelle différente et, chez le même individu, des diverses régions du tégument.

Le p. 100 de substance organique du tégument, indifféremment de la région considérée, est presque constant, tant chez l'animal normal que chez celui qui a éprouvé la mue, — la seule différence étant le degré de calcification et d'hydratation du tégument.

La composition minérale du tégument des crabes étudiés est dynamique aussi avant la mue chez les femelles ayant des oeufs, à l'inverse de celles sans oeufs.

La minéralisation du tégument des crabes après la mue ne découle pas de manière uniforme et présente un rythme différent dans ses diverses parties. Les régions qui ont le plus grand p. 100 de substance minérale se minéralisent le plus rapidement.

Le phénomène de la calcification des téguments est unitaire et dirigé selon les besoins adaptatifs de l'animal.

REGENERAREA COZII LA TRITON ȘI ROLUL CREIERULUI ANTERIOR ÎN PRIMA FAZA A PROCESULUI REGENERATIV

DE

V. PREDA și T. PERSECĂ

Cercetările biologilor sovietici Polejaev (5) și Studițki (6), în domeniul problemei regenerării organelor la animale, au răsturnat complet teoriile clasice asupra regenerării și au permis interpretarea materialistă a acestui fenomen. După cercetătorii sovietici, mugurele de regenerare provin atît din țesuturile vechi ale organismului, cît și din materia vie necelulară care se formează la nivelul bontului regenerator; mugurele de regenerare proliferază atît prin diviziune celulară, cît și prin neogeneză și, în fine, mugurele de regenerare se diferențiază grație funcției organului respectiv. Polejaev consideră că în procesul regenerării se pot deosebi două faze calitativ deosebite și succesive și anume: 1) stadiul de distrugere și de dediferențiere a țesuturilor, a cărui expresie morfologică este epitelializarea plăgii, acumularea primară a materialului și aranjarea sa într-un mugure de regenerare și a cărui expresie biochimică este mărirea glicolizei țesuturilor, scăderea respirației lor, descompunerea intensă a protidelor, acumularea acidului lactic și a formei refăcute a glutatationului, reacția acidă a materiei vii; 2) stadiul de creștere și diferențiere, în care are loc creșterea în volum a mugurelui de regenerare și diferențierea țesuturilor sale. Expresia biochimică a acestui stadiu este creșterea respirației tisulare, sinteza proteinelor, scăderea acidului lactic, apariția formei oxidate a glutatationului și revenirea reacției la neutru.

Polejaev consideră că la regenerarea organelor acționează patru factori principali și anume: țesuturile mesodermice, cele epiteliale ale restului organului, sistemul nervos și mediul umoral. Printre cercetările făcute pînă în prezent, privitor la rolul sistemului nervos în regenerarea organelor, se pot cita mai întîi experiențele lui Rubin (1903), care extirpînd părți importante ale creierului la larvele de amfibiene, a obținut o întîrziere a procesului de regenerare a membrelor amputate. Cercetările lui Kovaleva (3) au demonstrat că extirparea mesencefalului la Anure influențează procesul regenerativ, în sensul că procesele destructive durează mai mult, iar regenerarea se face mai încet. Experiențele efectuate de Barfurth și de Godlewski, la Urodelele adulte, au arătat că regenerarea cozii necesită prezența măduvii caudale în dreptul organului amputat,

chiar dacă această bucată de măduvă nu este în legătură cu restul sistemului nervos. Gorelova (1) a arătat că distrugerea inervației cozii la Axolotl aduce după sine o încetinire a regenerării epiteliului, o intensificare a neoformării țesutului conjunctiv, începând dela o săptămână după amputare. În aceste cazuri, coada nu regenerează niciodată complet. Petrov (4) a obținut deasemenea pierderea capacității regenerative la membrele denerivate de Triton. După secționarea nervului sciatic, el constată o epitelializare normală (care se încheie în ziua 3—5-a), când se aglomerează sub epiteliu un număr mare de celule hematogene, dar se constată absența celulelor mesenchimatoase. Ulterior însă nu se mai produce regenerarea membrului amputat.

Avînd în vedere aceste fapte, noi am căutat să studiem aspectul procesului regenerativ al cozii la Triton în prima etapă a regenerării și să studiem rolul creierului anterior în acest proces. Drept material am ales Tritoni masculi adulți (*Triton cristatus*), la care am efectuat două serii de experiențe. În prima serie de experiențe am efectuat amputarea cozii la o distanță de 2 cm de vârful ei, recoltînd bontul regenerat la 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24, 48, și 50 ore de la amputare, la 3, 4, 5, 6, și 7 zile de la amputare (natural, pe indivizi diferiți). Piesele au fost fixate în lichidul lui Bouin, incluse la parafină și secționate de-a lungul axului longitudinal al cozii (secțiuni de 5 microni), astfel încît pe fiecare secțiune să apară bontul regenerator. Piesele au fost colorate cu hematoxilină-eosină și cu Feulgen. În a doua serie de experiențe, s-au efectuat mai întîi amputări ale creierului anterior al Tritonilor, iar la 2 zile de la amputarea creierului, s-au efectuat amputări ale cozii la o distanță de 2 cm de vârful ei, recoltîndu-se fragmentul regenerat ca și în prima serie de experiențe. Fixarea, includerea, secționarea și colorarea s-a făcut ca și în prima serie de experiențe.

Prima serie de experiențe (Triton normal).

La 2 ore de la amputarea cozii se observă, pe linia mediană a preparatului, o travee conjunctivă centrală, care se separă la nivelul plăgii în două travee de substanță amorfă. Aceste două travee se îndreaptă către capetele epidermice, fără a ajunge însă pînă la ele. Pe suprafața plăgii se mai văd mase plasmatiche izolate. În traveea centrală se observă un număr mare de fibroblaste. Traveele terminale se subțiază la capete și conțin coacervate nucleare mici, așa numitul detritus, provenite în urma proceselor de distrugere, din desagregarea nucleilor celulari. Capetele epidermice sînt mult îndepărtate între ele (fig. 1).

La 4 ore de la amputare, capetele traveelor terminale laterale de substanță plasmatică ajung pînă la capetele epidermice (fig. 2). Ele sînt pline de coacervate nucleare, formate din substanță nucleară condensată și viu colorată. În traveea dreaptă se observă stadii de trecere ale coacervatelor nucleare în celule de gen epitelial. Nucleul lor cromatic devine veziculos și conține rare granulații cromatice mici, apoi crește mult, luînd aspectul nucleului epitelial. Pe suprafața traveelor laterale, ce formează fundul plăgii, se observă mase coacervate plasmatiche izolate, unele dintre ele conținînd procarioni. În traveea centrală conjunctivă apare un

flux mare de histiocite ce provin din transformarea fibroblastelor și care se scurg în jos pe travee, iar la capătul ei se transformă fie în celule epiteliale, fie în coacervate nucleare (fig. 3). Coacervatele nucleare din acest stadiu provin deci din dezagregarea nucleilor histiocitelor. Ele mai provin însă, probabil, și din dezagregarea nucleilor musculari. Într-adevăr, în fibrele musculare se observă o explozie a nucleilor musculari (fig. 4), care se dezagreghează în particule cromatice izolate, care par a trece în țesutul conjunctiv interstițial.

În fine, se mai constată o separare a celulelor de pe fața profundă a epitelului, o migrare a elementelor epidermice bazale - observată de altfel și de Hadorn și Chen (2) sub stratul pigmentar și migrarea lor către suprafața de amputare

La 6 ore de la amputare, avem o imagine asemănătoare celei precedente.

La 8 ore de la amputare, avem o imagine asemănătoare celei precedente, dar se constată în plus, o alunecare a întregului masiv epidermic drept și stîng către centrul plăgii, ceea ce are drept consecință o subțiere a epitelilor laterale. Epiteliul se întinde progresiv către centrul plăgii.

La 10 ore de la amputare, capetele epidermice se apropie foarte mult între ele și migrarea celulelor epiteliale este mare. Sub epiteliu se observă o acumulare intensă de histiocite. Epiteliul ce acopere plaga este format din migrarea epitelilor laterale și este completat prin adăugarea de celule epiteliale provenite din histiocite, precum și de celule provenite prin neogeneză (fig. 5).

La 12 ore de la amputare, capetele epidermice sînt aproape reunite. Se remarcă la acest nivel, procese de neogeneză din coacervatele citoplasmatice. În rest se observă aceleași procese ca și în stadiul anterior.

La 14 ore de la amputare, capetele epidermice s-au atins. În acest moment, celulele histiocitare subiacente încep să se înmulțească prin înmugurire, continuînd a se transforma în celule ce îngroașe straturile epidermice (fig. 6).

La 16 ore de la amputare, capetele epidermice sînt complet reunite pe linia mediană (fig. 7). Pereții laterali epidermici au devenit foarte subțiri (fig. 8). În acest moment epitelializarea plăgii este terminată. Ea s-a săvîrșit prin migrarea epitelilor laterale, prin migrarea și transformarea histiocitelor și prin neogeneză. În același timp histiocitele subiacente proliferază prin înmugurire și continuă să se transforme în celule care îngroașe straturile epiteliale. În acest stadiu nu se constată încă mitoze.

La 18 ore de la amputare, avem o imagine asemănătoare celei precedente.

La 20 ore de la amputare s-a format un mugure epitelial, gros de 8—10 straturi de celule (fig. 9). Celulele histiocitare subiacente continuă să se înmulțească prin înmugurire.

La 24 ore de la amputare, se constată o imagine asemănătoare celei procedente

La 48 ore de la amputare, începe proliferarea mugurelui de regenerare prin numeroase diviziuni directe ale celulelor sale. (Fig. 10). În acest stadiu încetează transformarea histiocitelor în celule epiteliale. Prin diviziunea lor, ele încep să constituiască stratul conjunctiv subepitelial.

La 50 ore de la amputare, imaginea este asemănătoare celei precedente.

La 3 zile de la amputare, se constată proliferarea mugurelui de regenerare, inmaginea fiind asemănătoare celei procedente.

La 4, 5 și 6 zile de la amputare, mugurele de regenerare proliferază puternic. Cele două părți ale sale (epitelial și conjunctiv) sînt net delimitate între ele (fig. 11).

La 7 zile de la amputare, apare foarte mult pigment pe traveea centrală. Limitantele pigmentare laterale se apropie între ele. Pînă în acest moment nu se constată mitoze, proliferarea bontului regenerator făcîndu-se doar prin amitoze.

A doua serie de experiențe (Tritoni la care s-a amputat creierul anterior).

Secțiunile făcute la nivelul plăgii și a bontului regenerator la 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24, 48, și 50 ore și la 3, 4, 5, 6 și 7 zile, ne arată că, în cazul regenerării cozii, la Tritonii lipsiți de creier anterior, regăsim aceleași procese și aceleași modificări, în aceleași momente, ca și la Tritonul normal prevăzut cu creier anterior. Se poate spune cu certitudine că extirparea creierului anterior nu aduce după sine o modificare în desfășurarea proceselor regenerative din prima etapă de regenerare a cozii de Triton.

Studiul secțiunilor regeneratului de coadă la Tritonul normal ne arată, că în primul stadiu al regenerării, are loc epitelializarea plăgii și formarea mugurelui de regenerare. Epitelializarea se face grație unor surse multiple și diferite. Aci participă mai întîi epiteliile laterale, care migrează pe țesutul subiacent către plagă, apoi histiocitele care se transformă în celule epiteliale și, în fine, celulele provenite prin neogenează. În același timp are loc o acumulare a histiocitelor sub epiteliu, ele generînd în permanență, formarea stratului epitelial. În tot decursul acestui stadiu nu se remarcă mitoze. Către sfîrșitul acestui stadiu (14 ore de la amputare) se remarcă doar diviziuni directe, prin înmugurire, ale histiocitelor.

În al doilea stadiu al etapei inițiale a regenerării, se observă începerea proliferării mugurelui de regenerare, proliferare ce se face pe diferite căi, celulele provenind fie prin transformarea histiocitelor în celule epiteliale, fie prin diviziunea amitotică de înmugurire a acestor celule, fie — în fine — prin diviziunea amitotică a celulelor epiteliale ce acopere mugurele de regenerare. Nici în această etapă nu găsim mitoze.

Secțiunile făcute la nivelul plăgii și a mugurelui regenerator la Tritonul lipsit de creier anterior nu arată vreo deosebire față de Tritonul normal, regăsindu-se aceleași procese, în aceleași momente ale regenerării. De aci se poate trage concluzia că procesul de regenerare nu este influențat de creierul anterior al animalului, în stadiul regenerativ. Este foarte probabil că, în această privință, influența decisivă o are mesencefalul și segmentele inferioare ale sistemului nervos, pînă la nervi inclusiv, așa cum ne arată cercetările lui Kovaleva (3). Pornind de la faptul că la amfibieni, mesencefalul concentrează principala masă a proceselor reflexe, telencefalul fiind încă nedezvoltat, Kovaleva a făcut experiențe la *Rana temporaria*, unde a rănit țesutul muscular la indivizi martori și la indivizi cu mesencefalul extirpat. Ea a constatat în ultimul caz că procesele distructive durează mai mult, iar regenerarea se face mai încet.

C o n c l u z i i

1. Epitelializarea plăgii, după amputarea cozii la Triton, se face grație unor surse multiple și diferite și anume : epiteliile laterale, histiocitele care se transformă în celule epiteliale și celule provenite prin neogeneză. La formarea straturilor profunde ale mugurelui participă celule histiocitare. Proliferea mugurelui se face în primul stadiu numai prin diviziuni directe ale celulelor sale.

2. Extirparea creierului anterior nu aduce după sine o modificare în procesul regenerativ al primei etape de regenerare la Triton.

Catedra de biologie
Universitatea „V. Babeș”

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BIBLIOGRAFIE

1. Gorelova, L. P.; *DAN*, vol. 96, nr. 2, p. 415, 1954
2. Hadorn E. und Chen P. S.; *Arch. Entw. Mech.* vol. 146, p. 515, 1953
3. Kovaleva, N. E.; *DAN*, vol. 103, nr. 5, p. 925, 1955
4. Petrov V. N.; *Trudi n-i in-ta biol. Hark.* nr. 19, p. 57, 1954
5. Polejaev L. V; *Uspehi sovrom. biol.* 30, nr. 2, 1950
6. Studuțki N, A; *Isvest. Acad. Nauc. SSSR*, ser. Biol. 6, 1952.

РЕГЕНЕРАЦИЯ ХВОСТА У ТРИТОНА И РОЛЬ ПЕРЕДНЕГО МОЗГА В ПЕРВОМ ЭТАПЕ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ПРОЦЕССА

(Резюме)

Исследуя ампутацию хвоста у тритона и первую фазу регенеративного процесса, авторы установили, что обращение язвы эпителием получается благодаря многим и разнообразным источникам, а именно: боковым эпителиям, недифференциальным клеткам и мезенхимным недифференциальным, которые произошли неогенезисом. В образовании глубоких слоев бластема принимают участие мезенхимные клетки, ядерно-коацерватные и цитоплазматические.

Быстрое размножение бластема происходит в первой фазе только путем прямого деления своих клеток. Удаление переднего мозга не влечет за собой изменения в регенеративном процессе первой фазы регенерации хвоста у тритона.

LA RÉGÉNÉRATION DE LA QUEUE DU TRITON ET LE RÔLE DU CERVEAU ANTÉRIEUR DANS LA PREMIÈRE ÉTAPE DU PROCESSUS RÉGÉNÉRATIF

(Résumé)

L'amputation de la queue du Triton et l'étude de la première étape du processus régénératif a permis d'établir que l'épithélialisation de la plaie est due à des sources multiples et diverses, à savoir : les épithéliums latéraux, les cellules histiocytaïres qui se transforment en cellules épithéliales et les cellules provenant de la néogénèse. A la formation des couches profondes du bourgeon participent les cellules histiocytaïres. La prolifération du bourgeon se fait dans le premier stade seulement par des divisions directes des cellules.

L'extirpation du cerveau antérieur ne provoque aucune modification dans le processus régénératif de la première étape de régénération de la queue du Triton.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA STRUCTURII MUSCULATURII LA LUMBRICIDE

DE

V. POP și M. DRAGOȘ

Musculatura lumbricidelor sau rîmelor a format obiectul a numeroase și minuțioase studii, care au adus contribuții importante la cunoașterea modului de aranjare a elementelor, structurii și a funcțiunii ei. Structura musculaturii acestor viermi însă n-a fost văzută și interpretată la fel de diferiții cercetători și nici pînă astăzi nu s-a ajuns la un acord unanim în această privință. Claparède (6), Schwalbe (16), Ude (17), Hesse (7), Schneider (14, 15) și Rohde (10), susțin că musculatura lumbricidelor, atît cea din pătura circulară cît și cea din pătura longitudinală a peretelui corpului, are o structură celulară, fiind formată fie din celule de tip axial sau hirudinid, fie din celule de tip lateral sau nematoid, fie din celule aparținînd ambelor tipuri. Spre deosebire de acești autori, Cerfontaine (5), Vejdovsky (18), De Bock (4) și același Rohde (11), pe la 1923, susțin că ambele păaturi musculare din peretele corpului lumbricidelor au o structură sincițială. La fel și Bargeton (3), care nu s-a ocupat decît cu musculatura longitudinală, arată că aceasta are o structură sincițială complexă fiind constituită dintr-un sincițiu muscular și unul conjunctiv, care se întrepătrund. Unul dintre noi (8, 9) a arătat că numai musculatura longitudinală are structură sincițială, pe cînd cea circulară are structură celulară, fiind constituită din fibre de tip axial.

În ultimul timp, Rosskin (12,13) și Baburina (1, 2) susțin din nou că întreaga musculatură a lumbricidelor are o structură celulară, numai că pe cînd celulele din pătura circulară sînt de tip axial, cele din pătura longitudinală au miofibrilele la interior, constituind o coloană axială, acoperită de un strat de sarcoplasmă de grosime inegală, cu multe proeminențe. „Într-o astfel de proeminență se află nucleul” (Baburina). Ar fi deci celule de tip lateral. Rosskin și Baburina consideră țesutul conjunctiv din interiorul compartimentelor musculare ca miolemă a celulelor musculare (1).

Această revenire a autorilor sovietici la o structură celulară a musculaturii longitudinale, precum și necesitatea de a lămuri ce este tipul extern de musculatură netedă, ne-a îndemnat să aprofundăm cercetările noastre mai vechi referitoare la structura musculaturii lumbricidelor și să le completăm cu altele noi. Rezultatele la care am ajuns formează obiectul prezentei note.

Ca material pentru studiul nostru, am întrebuințat secțiuni transversale și longitudinale prin corpul a 30 de specii și varietăți diferite de lumbricide. Cele mai multe sînt făcute prin indivizi adulți, altele prin indivizi tineri abia ieșiți din cocon, iar altele prin embrioni scoși din cocon. Am studiat de asemenea și musculatura în stare disociată.

Pentru fixarea materialului, am întrebuințat amestecurile Bouin-Hollande, Zenker și Regaud + acid acetic glacial 5%; pentru disocierea musculaturii, soluție de acid triclor-acetic, iar pentru impregnarea elementelor disociate, soluție de clorură de aur. Colorarea secțiunilor microscopice am făcut-o după una sau alta din metodele Mallory cu varianta sa azan, Masson și Scriban.

Rezultatele cercetărilor noastre recente asupra structurii musculaturii lumbricidelor confirmă constatările noastre vechi (8, 9) și pot fi rezumate în următoarele :

Musculatura circulară a peretelui corpului la animalul adult este formată din celule sau fibre fusiforme de tip axial, ca și cele de la hirudinee (fig. 1 și 2).



Fig. 1. O jumătate de celulă musculară disociată din pătura musculară circulară a peretelui corpului la *Octolasion lacteum* Örley.

Miofibrilele lamelare, de forma unor panglici înguste, sînt așezate una lângă alta la periferia celulei într-un singur strat, cu muchia lor mai mult sau mai puțin perpendiculară pe membrana celulară. Pătura formată de miofibrile la periferia celulei poate fi continuă sau discontinuă. În cazul din urmă, miofibrilele dau aspectul că ar fi grupate în fascicule sau coloane, cum au și fost numite aceste grupări de miofibrile.



Fig. 2. Secțiuni transversale prin celule musculare din pătura musculară circulară a peretelui corpului la *Octolasion lacteum* Örley. Două secțiuni trec la nivelul nucleului. În unele din ele miofibrilele sînt grupate în coloane musculare. A treia secțiune trece printr-o celulă în curs de clivare. Unele secțiuni prin miofibrile par ramificate; ele reprezintă miofibrile în curs de clivare longitudinală. În secțiunea a patra se vede cum, prin ruperea în două a tuturor miofibrilelor, se clivează longitudinal coloana musculară.

În axa celulei, la interiorul păturii de miofibrile, se găsește sarcoplasma granulară și nucleul, situat cam pe la mijlocul lungimii celulei (fig. 1 și 2). Nucleul este fusiform, adesea cu contur neregulat. El are cromatina grupată în granule mari și puține, adesea existînd o granulă mare în centrul său. În fibrele circulare disociate, se vede aproape întodeauna un nucleu (fig. 1). Ele au deci valoare de celule.

Cu toate acestea, în pătura musculară circulară există și fibre fără nucleu. Ele provin din celule nucleate, prin clivarea acestora în sens longitudinal, cu care ocazie nucleul lor poate rămîne între fibrele rezultate, adică în-

afara lor (fig. 3). Aceste fibre fără nucleu, rezultate în mod secundar prin clivare, este mai corect să fie numite coloane musculare. Ele se găsesc amestecate cu celulele musculare nucleate în toată grosimea păturii musculare circulare, iar în straturile superficiale ale acesteia, adică în cele așezate imediat sub epidermă, pe la mijlocul segmentului, am putut observa numai coloane musculare foarte subțiri și fără nucleu (fig. 3).

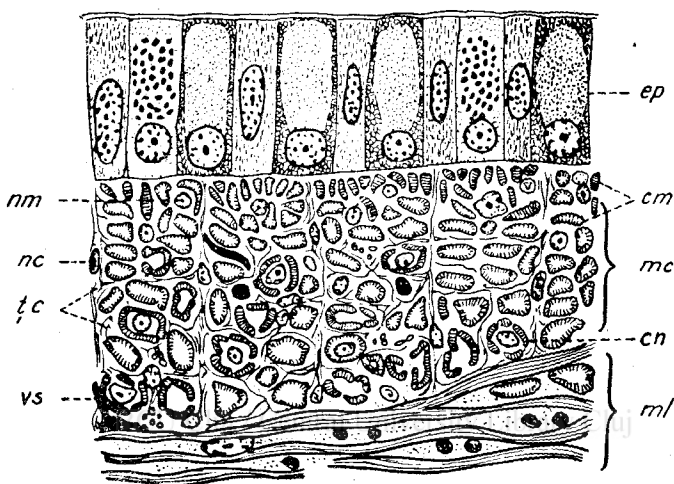


Fig. 3. Secțiune transversală prin pătura musculară circulară la *Octolasmus lacteum* Örley. ep, epidermă; mc, pătură musculară circulară, ml, porțiunea externă din pătura musculară longitudinală; nm, celule cu nucleu; cm, coloane musculare fără nucleu; nc, nuclei conjunctivi; tc, țesut conjunctiv; vs, vase sanguine.

Cerfontaine și Vejdovsky observând numai aceste coloane musculare lipsite de nucleu și printre ele diseminați nuclei musculari, dar neobservând și celulele musculare nucleate, au atribuit musculaturii circulare o structură sincițială. Rohde (11) merge și mai departe și afirmă că întreaga musculatură circulară derivă dintr-un sincițiu embrionar, dintr-o masă plasmatică multinucleată și că această musculatură își păstrează structura sincițială și la animalul adult. Acest autor emite ipoteza că miofibrilele se diferențiază în acea masă plasmatică, apoi se grupează în fascicule sau coloane musculare, iar acestea se pot uni uneori în unități superioare, adică în fibre sau celule musculare; coloanele musculare din straturile periferice ale musculaturii circulare rămân însă neunite în celule. Deci, după acest autor, celulele musculare circulare ar proveni în mod secundar dintr-un sincițiu embrionar, iar nu sincițiul din celule.

Deoarece un astfel de sincițiu embrionar nu se observă la lumbricide, nu rămâne decât posibilitatea cealaltă, că adică coloanele musculare lipsite de nucleu provin din celule nucleate, prin clivarea longitudinală a acestora, neînsoțită totdeauna și de diviziunea nucleului. Deci, din punct de vedere histogenetic, musculatura circulară are structură celulară și nu sincițială,

însă unele din celulele sale își pierd nucleul în mod secundar, așa cum am arătat mai sus.

Clivarea longitudinală a celulelor este precedată de o înmulțire a numărului miofibrilelor, care se face fie prin clivare longitudinală, fie prin ruperea lor tot în sens longitudinal (fig. 2).

Pătura musculară circulară este împărțită în compartimente circulare și radiare, separate prin lame de țesut conjunctiv, mai subțiri decât cele din pătura musculară longitudinală, dar evidente. Țesut conjunctiv se găsește și în interiorul compartimentelor, răspândit printre celulele și coloanele musculare, și anume mai abundent decât în compartimentele longitudinale. Nucleii oval-alunghiți ai țesutului conjunctiv au cromatina diseminată în granule multe și mici. În această pătură se găsește o bogată rețea capilară, iar la speciile pigmentate, în regiunea dorsală a acestei pături se găsesc granulațiuni pigmentare fine.

Musculatura longitudinală a peretului corpului la animalul adult nu-și păstrează structura celulară, pe care o avea la embrion, ci prin destrămarea membranelor celulare și prin contopirea conținutului celulelor sale, ea trece la o structură sincițială sau apocitară, așa după cum au observat-o autorii mai sus citați și noi înșine (8, 9). Structura acestei musculaturi este mai ușor de înțeles și de descris, dacă vom urmări dezvoltarea sa din stare embrionară.

Noi am urmărit dezvoltarea acestei musculaturi la embrionul speciilor *Eisenia submontana* (Vejdovsky) și *Dendrobaena rubida* (Savigny) var. *tenuis* (Eisen). După cum am arătat și Vejdovsky (18), în citoplasma celulelor somatopleurei (a mezoblastelor sau mioblastelor), se diferențiază la un moment dat miofibrile așezate în coloane subțiri în formă de tuburi. Acestea apar mai întâi în mezoblastele învecinate cu musculatură circulară (fig. 4 și 5) dar mai târziu ele se diferențiază și în celelalte straturi ale somatopleurei

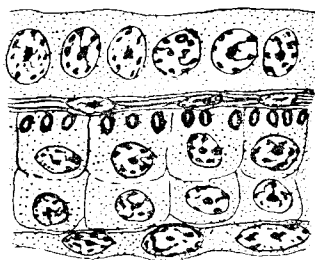


Fig. 4. Secțiune transversală printr-o porțiune a peretului corpului unui embrion de *Eisenia submontana* (Vejdovsky) lung de 8 mm. Sub epidermă și sub pătura musculară circulară de sub ea se văd trei straturi de celule ale somatopleurei. În stratul extern s-au diferențiat câte 3-4 coloane musculare în formă de tuburi. Stratul intern va forma endoteliul peritoneal.

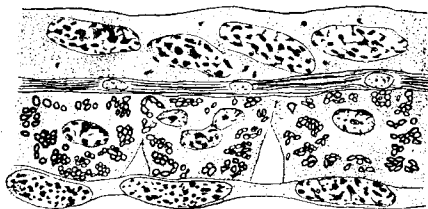


Fig. 5. Secțiune transversală printr-o porțiune a peretului corpului la un embrion mai dezvoltat al aceleiași specii ca și în fig. 4. Aici somatopleura are numai două straturi. În celulele stratului extern sînt diferențiate numeroase coloane musculare, iar stratul intern formează peritoneul.

afară de celulele stratului intern al acesteia, care va forma endoteliul peritoneal. În stadiile următoare ale dezvoltării embrionare, mioblastele se contopesc mai multe împreună, atât în lungul corpului, cât și în sens radial față de cavitatea generală (fig. 6 și 7). Se formează astfel compartimentele sau căsuțele musculare longitudinale atât de caracteristice musculaturii lumbricidelor. Contopirea în sens radial a mioblastelor se face prin destrămarea membranei din peretele distal și proximal al acestor celule, pe

când membranele pereților laterali rămân încă întregi (fig. 7). Printre aceste membrane, pătrunde din spațiul blastocelular, cuprins între musculatura circulară și somatopleură, mezenchim care va forma în cele din urmă lame radiare de țesut conjunctiv, ce vor delimita compartimentele musculare.

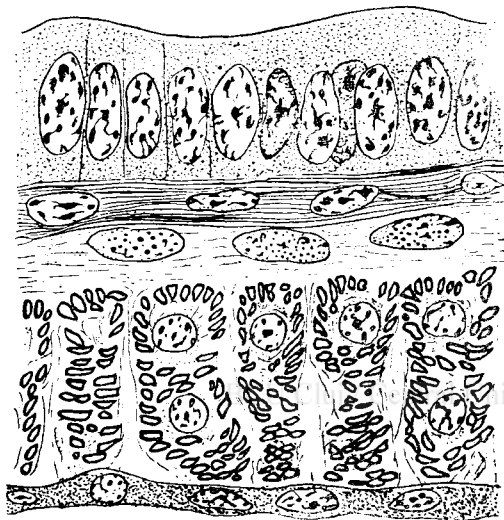


Fig. 6. Secțiune transversală printr-o porțiune a peretelui corpului la un embrion de 15 mm al aceleiași specii. Mioblastele din somatopleură, în care coloanele musculare au luat o dezvoltare mai mare, s-au contopit cite două în sens radial, după cum se poate constata din numărul nucleilor. Printre fosele celule pătrunde țesut conjunctiv de sub pătura circulară, care va împărți pătura musculară longitudinală în compartimente. Se vede peritoneul diferențiat.

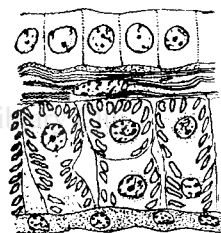


Fig. 7. Secțiune transversală printr-o porțiune a peretelui corpului la un embrion de 12mm de *Dendrobaena rubida* (Savigny) var. *tenuis* (Eisen). Se vede ca și în figura precedentă contopirea mioblastelor, pentru a forma compartimentele musculare longitudinale. Membrana despărțitoare dintre celulele șirului din mijloc încă nu este destrămată.

Deci, după cum reiese din figurile 6 și 7 și după cum a arătat și Vejdovsky (18), compartimentele musculare provin din contopirea în sens longitudinal și radial a mai multe mioblaste. Nucleii numeroși ce se văd în aceste compartimente la embrion, atât pe secțiuni transversale, cât și pe secțiuni longitudinale, ne arată numărul celulelor care prin destrămarea membranei lor au contribuit la formarea compartimentului. Miofibrilele, așezate de la început în sens longitudinal, în urma contopirii mioblastelor în lungul corpului, se vor uni cap la cap cu cele din mioblastele vecine și vor forma coloane musculare longitudinale. În acestea se disting din ce în ce mai bine miofibrilele.

În felul acesta trece musculatura longitudinală de la o structură celulară la una apocitară.

Coloanele musculare longitudinale, disociate de noi, nu aveau nicicînd nuclei, deoarece ele n-au fost nicicînd celule, cum afirmă autorii mai vechi și mai recent Baburina (1). Deci și încercările autorilor de a arăta că numărul nucleilor musculari din compartimente ar fi egal cu numărul coloanelor musculare sînt lipsite de sens, căci cele două organite celulare n-au nici o legătură genetică unul cu altul.

În ceea ce privește creșterea, înmulțirea și aranjarea ulterioară a coloanelor musculare în interiorul compartimentelor, ea diferă după specii și după spițe.

La speciile genurilor *Eiseniella*, *Octolasmus* și *Lumbricus* și la numeroase spițe din genurile *Allolobophora*, *Eisenia* și *Dendrobaena*, coloanele musculare, lățite ca niște panglici, se așează în două serii de o parte și de alta a lamelor conjunctive ce separă compartimentele unele de altele și anume nu perpendicular pe aceste lame, ci oblic, cu marginile libere îndreptate spre peritoneu.



Fig. 8. Secțiune transversală printr-un compartiment muscular și două jumătăți de compartimente din musculatura longitudinală de la un individ tânăr de *Dendrobaena rubida* (Savigny) var. *tenuis* (Eisen). Se vede așezarea penată a coloanelor musculare pe membranele radiare de țesut conjunctiv și cum unii nuclei pătrund printre coloanele musculare în curs de clivare.

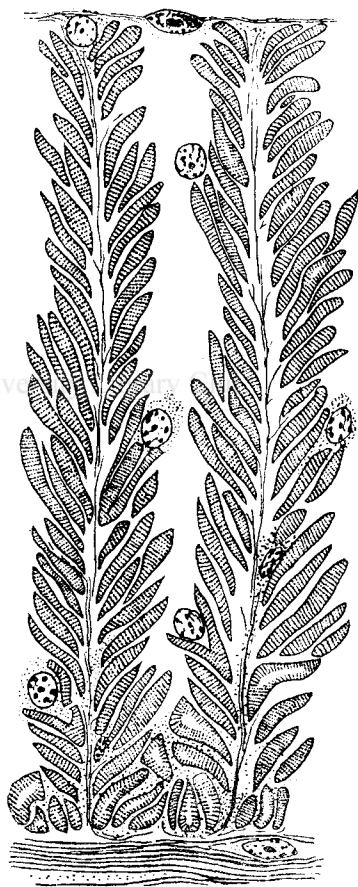


Fig. 9. Aceeași secțiune, la un individ adult din aceeași specie.

Acesta este așa-numitul „tip penat” de aranjare a musculaturii. Numai în porțiunea compartimentului învecinată cu musculatura circulară, coloanele musculare sînt mai puțin lățite și unele au formă de fus, cu secțiune transversală circulară sau poligonală (fig. 8 și 9). La acest tip de musculatură, lamele conjunctive ce delimitează compartimentele nu trimit în interiorul

compartimentelor decît fibre extrem de fine, care pot fi puse în evidență prin colorări speciale întrebuițate de noi. În grosimea lamelor conjunctive se găsesc nucleii conjunctivi, lenticulari, alungiți, cu cromatina dispersată în granule numeroase, mici și uniforme.

În coloanele musculare late, în formă de panglică, miofibrilele, late și ele, sînt așezate fie într-o singură serie și sînt așezate perpendicular pe laturile mai lungi ale coloanei, fie, desigur după clivare, în două serii, avînd aceeași așezare (fig. 8 și 9).

Prin colorări electiv se poate pune în evidență în compartimentele musculare o citoplasmă răspîndită printre coloane, destrămată în rețele cu ochiuri largi, fiind mai abundentă numai în jurul nucleilor musculari.

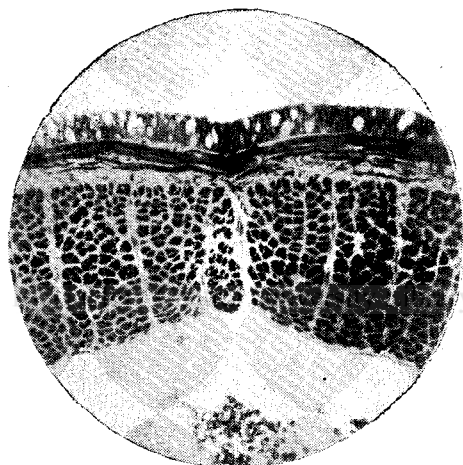


Fig. 10. Secțiune transversală prin peretele corpului la un individ adult de *Eisenia submontana* (Vejdovsky) (microfotografie). Membranele radiale, care delimitează compartimentele, trimit prelungiri printre coloanele musculare distribuite în tot compartimentul.

Aceștia sînt ovali, adesea deformați, avînd contururi neregulate, iar cromatina lor este dispersată în granule mari și inegale. Unii nucleii, împreună cu citoplasma ce-i înconjoară, se atașează de muchia coloanelor musculare îndreptată spre cavitatea compartimentului (fig. 8 și 9), sau chiar pătrund printre cele două jumătăți ale unei coloane ce se clivează, dînd impresia că nucleul tocmai este pe cale să iasă din coloană. Îngelat de acest aspect, Hesse (7), care a studiat foarte amănunțit musculatura, dar numai la animalul adult și nu și la embrion, presupune că coloanele musculare sînt la început celule de tip axial, iar nucleul și sarcoplasma iese ulterior din ele, devenind astfel celule de tip lateral.

În compartimentele musculare longitudinale ale unor spițe din genurile *Allolobophora*, *Eisenia* și *Dendrobaene*, coloanele sînt așezate după diferite „tipuri fasciculate”. Aici coloanele musculare pot fi și lamelare și fusiforme și nu stau așezate numai în lungul membranelor radiare de țesut conjunctiv care despart compartimentele, ci sînt răspîndite în tot cuprinsul acestora (fig. 10 și 11). Membranele radiale trimit în interiorul compartimentelor

fascicule mai groase sau mai fine de țesut conjunctiv, care pătrund printre coloanele musculare, formînd o rețea în ochiurile căreia sînt cuprinse coloanele musculare, cîte 2—3, mai des cîte 4—5, dar uneori și mai multe împreună. În felul acesta musculatura longitudinală este formată din întrepătrunderea intimă a două sinciții, unul muscular, altul conjunctiv. Colorările electivă pun în evidență în interiorul compartimentelor musculaturii de tip fasciculat, înafară de coloanele musculare, fibre conjunctive, substanță fundamentală abundentă, nuclei conjunctivi, nuclei musculari și vase sangvine.

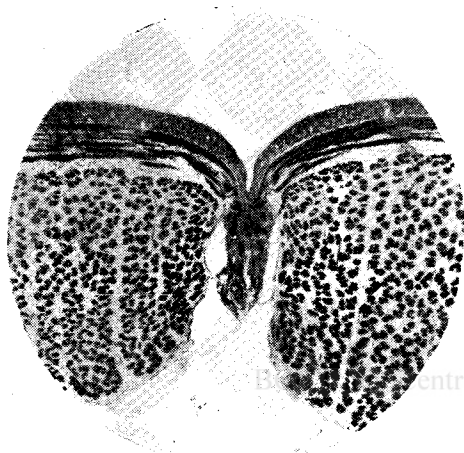


Fig. 11. Secțiune transversală prin peretele corpului la un individ adult de *Allolobophora Léoni* Michaelsen (microfotografie). Se poate constata abundența substanței fundamentale a țesutului conjunctiv din interiorul compartimentului.

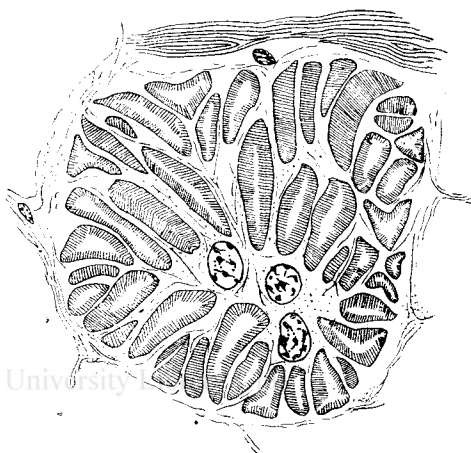


Fig. 12. Secțiune transversală printr-un mușchi al faringelui la *Allolobophora dubiosa* (Örley) var. *pontica* Pop. Mușchiul este acoperit cu țesut conjunctiv, care trimite ramificații și printre coloanele musculare. La centru se văd nuclei musculari, iar la periferie se vede un nucleu conjunctiv.

Tot în fascicule sînt așezate coloanele musculare și în disepimente și în mușchii ce leagă faringele de peretele corpului (fig. 12).

Am văzut că musculatura circulară încă este împărțită în compartimente, dar mai puțin regulate și mai neprecis delimitate decît cele din pătura longitudinală.

În concluzie și în concordanță cu cercetările noastre mai vechi, putem afirma că musculatura lumbricidelor are în mod primar structură celulară și nu sincițială, cum susține Rhode. Această structură celulară se păstrează în mare parte și la animalul adult în pătura musculară circulară din peretele corpului. Musculatura din pătura longitudinală a peretelui corpului și cea care derivă din această pătură, nu-și păstrează însă structura celulară, pe care o avea la embrion, ci prin contopirea celulelor musculare embrionare (a mioblastelor) și prin destrămarea membranelor celulare, ea trece la o structură sincițială, care din cauză că derivă din celule, dar depășește acest stadiu, este mai corect să fie numită structură apocitară sau apocitie. În

acest stadiu, trece în parte și musculatura circulară. Coloanele musculare din pătura longitudinală nu au nici în stare embrionară și nici la adult valoare de celule și nici nu au legătură genetică cu nucleii musculari, cărora nu le corespund în număr.

Deci așa-numitele celule de tip extern, care în toate manualele de histologie sînt considerate ca al treilea tip de celule netede, în realitate nu sînt celule, ci aici avem de-a face cu o apocitie.

Apocitia musculară este întrepătrunsă de țesut conjunctiv, care are același rol ca și în oricare alt țesut muscular, acela de legătură. Membranele radiare ale compartimentelor nu pot fi homologate cu mioseptele de la musculaturile metamerizate, după cum presupune Bargeton (3), căci coloanele musculare nu se fixează nici cu extremitățile lor pe aceste membrane, nici în lungul lor, și aceasta nici măcar în musculatura de tip penat, necum în cea de tip fasciculat.

Diferența de structură între pătura musculară circulară și cea longitudinală nu este determinată numai de originea lor embrionară diferită, prima din teloblast, a doua din mezoblast, ci și de rolul lor funcțional diferit. Musculatura circulară prin contractarea sa subțiază corpul și-i permite să intre printre particulele de sol, unde animalul își face galerii. Subțierea corpului cere un efort foarte redus, care poate fi ușor îndeplinit de celulele musculaturi circulare. În schimb musculatura longitudinală din peretele corpului prin contractarea sa scurtează și îngroașe corpul animalului, care în felul acesta presează asupra particulelor din sol, le depărtează unele de altele, le presează unele contra altora și în felul acesta animalul își formează galeriile subpămîntene. Scurtarea și îngroșarea corpului întîmpină rezistența mare a solului și cere un efort foarte mare. Acesta poate fi îndeplinit cu atît mai ușor, cu cît coloanele musculare sînt mai multe și mai independente, mai îndepărtate, avînd astfel spațiu pentru o contractare mare. Trecerea musculaturii în starea apocitară ușurează acest lucru.

Catedra de zoologie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Baburina, E. A.; *Dokl. Akad. nauk. S.S.S.R.* Moscova 1950, v. 72, nr. 1, p. 133—136
2. Idem; *Dokl. Akad. nauk. S.S.S.R.* Moscova 1950, v. 74, nr. 5, p. 611—614.
3. Bargeton, M.; *C.R.Soc. Biol.* Paris 1938, v. 128, p. 1070—1072.
4. Bock, M. De; *Rev. suisse Zool.* 1901, v. 9, p. 1—41.
5. Cerfontaine, P.; *Arch. Biol.* Paris 1890, v. 10, p. 327—428.
6. Claparède, F.; *Z. wiss. Zool.* Leipzig 1869 v. 44, p. 563—624.
7. Hesse, R.; *Z.wiss. Zool.* Leipzig 1894, v. 58, p. 394—439.
8. Pop., V.; *Zool. Jahrb. (Syst.)*, Jena 1941, v. 74, p. 487—522.
9. Idem; *An. Acad. R.P.R.* București, Sect. Șt. Ser. A. 1941, v. 1, mem. 9, p. 383—507.
10. Rohde, E.; *Zool. Beitr.* Bresslau 1885 v. 1, p. 164—204. — *Zool. Anz.* Leipzig, 1885, v. 8, p. 135—138.
11. Idem; *Z.wiss. Zool.* Leipzig 1923, v. 120, p. 325—535.
12. Rosskin, G.; *Z. Zellf. mikr Anat.* Berlin 1934, v. 24, p. 585.
13. Idem; *Uci. zap. M.G.U.* 1937, v. 13, p. 227.
14. Schneider, K. C.; *Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere.* Jena, 1902.
15. Idem; *Histologisches Prakticum der Tiere.* Jena, 1908.
16. Schwalbe; *Arch. mikr Anat.* 1869, v. 5, p. 205—217.
17. Ude, H.; *Z.wiss. Zool.* Leipzig 1886, v. 43, p. 87—143.
18. Vejdovsky, F.; *Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen.* Prag. 1888—1892.

К ВОПРОСУ О МЫШЕЧНОМ СТРОЕНИИ ЗЕМЛЯНЫХ ЧЕРВЕЙ

(Резюме)

Мышцы земляных червей имеют первоначально клеточное строение, а не синчициальное, как утверждает Родэ (II). Это строение сохраняется большей частью и у взрослого животного в циркулярном слое стены тела. Этот слой вообще образован из веретенообразных ядерных волокон аксиального типа (рис. 1), но среди них находятся и безъядерные волокна. Они происходят от ядерных волокон молодого или взрослого животного через их продольное расслаивание, причём, их ядро может остаться вне полученных волокон (рис. 2 и 3).

Мышцы продольного слоя стены тела, а также и происходящего от него, не сохраняют то клеточное строение, которое они имели в зародыше, а через слияние миобластов, через распад их клеток, они переходят к синчициальному или апочитарному строению. (рис. 4—8). Мышечные колонны, миофибрилы которых начинают дифференцироваться ещё внутри миобластов, не являются клетками и их число не соответствует числу мышечных ядер; они многочисленнее первых.

Так называемые клетки внешнего типа, считающиеся во всех учебниках гистологии третьим видом гладких мышечных клеток, на деле не клетки, а апочития.

Как циркулярный слой мышц, так и продольный из стены тела разделены ламами соединительной ткани в циркулярные отделения, соответственно продольные.

Различие в строении двух мышечных слоев определяется не только их различным зародышевым происхождением, а и разной ролью: продольные мышцы выполняют более широкие сокращения и большие напряжения, для которых благоприятнее является синчициальное или апочитарное строение.

CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DE LA STRUCTURE
DE LA MUSCULATURE DES LUMBRICIDES

(Résumé)

Dans le stade primaire, la musculature des Lumbricides a une structure cellulaire et non pas syncytiale, comme soutient Rohde (11). Cette structure se conserve en bonne partie aussi chez l'animal adulte dans la couche musculaire circulaire de la paroi du corps. En général, cette couche est formée de fibres fusiformes nucléées, de type axial (fig. 1), mais il existe aussi des fibres sans noyau. Celles-ci proviennent des cellules nucléées de l'animal jeune ou adulte, par leur clivage en sens longitudinal, à quelle occasion le noyau peut rester en dehors des fibres résultantes (fig. 2 et 3).

La musculature de la couche longitudinale de la paroi du corps, ainsi que celle qui en dérive, ne conserve pas la structure cellulaire qu'elle avait à l'état d'embryon, mais — par suite de la fusion des myoblastes et de l'effilochement de leurs membranes — elle passe à une structure syncytiale ou apocytaire (fig. 4—8). Les colonnes musculaires, dont les myofibrilles commencent déjà à se différencier à l'intérieur des myoblastes, n'ont pas la valeur de cellules et leur nombre ne correspond pas au nombre des noyaux musculaires, étant beaucoup plus nombreuses que ceux-ci.

Les cellules dites de type externe — qui dans tous les manuels d'histologie passent pour être une troisième espèce de cellules musculaires lisses — ne sont pas des cellules, mais une apocytie.

Tant la couche musculaire circulaire, que la couche longitudinale de la paroi du corps est divisée par des lames de tissu conjonctif en compartiments circulaires ou longitudinaux.

La différence de structure entre les deux couches musculaires est déterminée non seulement par leur origine embryonnaire différente, mais encore par leur rôle différent, — la musculature longitudinale ayant à effectuer des contractions plus amples et des efforts plus grands, en vue desquels la structure syncytiale ou apocytaire est plus favorable.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FAUNEI COLEOPTERELOR TRANSILVANIEI

DE

O. MARCU

Lucrarea de față constituie o contribuție la lucrarea de bază a lui Petri (25), apărută în 1912, și a completării acesteia făcută de Deubel (7) în 1925/26.

După 1926 s-a publicat relativ foarte puțin despre fauna coleopterologică a acestei provincii, privind mai mult Carpații meridionali și împrejurimile cele mai apropiate lor. Amintim pe Gebhard (9), Ieniștea (10,11). Cel dintîi s-a ocupat de fauna coleopterologică din masivul Retezatului și din strîmtoarea Surduc, cel din urmă, cu fauna Retezatului și a masivului Godeanu. Din 1936, studii privitoare la acest grup de insecte în Transilvania nu s-au făcut.

În această lucrare sînt cuprinse nu numai formele de coleoptere noi pentru această provincie, ci și cîteva forme noi pentru știință. Totodată se revine aici și asupra cîtorva forme litigioase pentru Transilvania, sau de prezența cărora aici se spune cu totul vag „Transilvania”, fără a fi indicate localitățile unde au fost constatate, cît și asupra problemei raselor geografice pentru acelea ale căror forme nominative n-au fost constatate sau au fost puțin verificate ulterior, trecîndu-se toate formele care înlocuiesc aici pe cea nominativă, drept rase geografice specifice pentru teritoriul nostru indiferent dacă au fost descrise ca variații sau aberații.

Numărul coleopternelor noi pentru Transilvania este, după determinările făcute, relativ mare (170) și lucrul acesta nu poate să ne mire, întrucît suprafețe întinse de pe teritoriul acestei provincii n-au fost cercetate pînă în prezent din acest punct de vedere, iar condițiile fizico-geografice sînt atît de variate, încît se poate spune că și în viitor, odată cu intensificarea cercetărilor, se vor constata încă multe alte forme noi, nu numai pentru Transilvania și R. P. R., ci și pentru știință. Numărul formelor noi pentru știință se ridică în această lucrare la 12.

Fam. Carabidae

Pterostichus (Tapinopterus) Kaufmanni Ganglb. În lucrarea lui Burmeister (5), apoi Petri și alții, este indicată doar ca prezentă în Transilvania. Este o specie relativ rară și am constatat-o pînă în prezent pe Valea Jupîneasa

(Hunedoara) și Valea Taia (Petroșani). Probabil că, dacă și rară, este cu mult mai răspândită în cuprinsul Carpaților meridionali.

Lebia crux minor L. ab. *scutellata* Ltn. A fost identificată pînă în prezent la Cluj și la Gilău. Se întâlnește de obicei împreună cu forma nominativă.

Fam. Staphilinidae

Anthobium rectangulum Geh. Specie destul de frecventă pe diferite flori. A fost constatată pînă în prezent la Băița și Muncel în Munții Apuseni. Foarte probabil că este răspândită în tot cuprinsul acestor munți.

Anthophagus bicornis Block. ab. *subfasciatus* Scop. Împreună cu forma nominativă a fost identificată în Valea Drăganului și la Petroasa în Munții Apuseni. Se întâlnește deseori, ca și specia precedentă, pe flori.

Stenus incanus Er. Pînă în prezent a fost identificată numai la Cîmpeni. Cîteva exemplare au fost găsite în locuri umede, de-a lungul luncilor.

Paederus rubrothoracicus Goeze. În condiții similare a fost aflată și această specie, atît la Cîmpeni, cît și pe Valea Drăganului.

Lathrobium sodale Kr. Atît în catalogul coleopterelor din Europa (1906), cît și în lista coleopterelor din Transilvania (Petri 1912), specia este doar citată ca prezentă în Transilvania, fără a fi indicată vreo localitate. În cuprinsul Munților Apuseni este destul de frecventă. Pînă în prezent a fost constatată în următoarele localități: Ordăncușa, Scărișoara și Valea Drăganului.

Xantholinus azuganus Reitt. Este indicată doar ca prezentă în Transilvania (Petri, Csiki (6)). A fost găsită pe Bătrîna (Munții Apuseni), unde este destul de frecventă.

Nudobius lentus Grav. Este o specie frecventă, întîlnindu-se sub scoarță de conifere, dar mai ales sub cea de molid. A fost găsită pînă în prezent la Detunata, Valea Ierei, Mărișel și Valea Drăganului. Pare a fi răspândită cu aceste esențe în tot cuprinsul Munților Apuseni.

Philontus picipennis Sal. Este o specie care se întîlnește mai ales în frunzar. A fost găsită pînă în prezent la Cîmpeni, Alun și Calata. Probabil că este mult mai larg răspândită în cuprinsul acestor munți.

Philontus puella Kr. Se întîlnește, la fel, mai ales în frunzar. A fost identificată pînă în prezent la Vadul Rău și în Valea Drăganului.

Bolytobius pygmaeus F. var. *biguttatus* Steph. Ca și forma nominativă, are o răspîndire foarte largă în Transilvania. A fost constatată în diferite specii de ciuperci, atît în Valea Jiului (Petroșani), Hațeg, cît și la Brad și în valea Drăganului. Este mai puțin frecventă.

Tachyusa coarctata Er. ab. *cyanea* Kr. Pînă în prezent a fost identificată numai la Cîmpeni. Se întîlnește numai pe soluri nisipoase și umede.

Aleuonota Mulsanti Gnglb. Specie rară, întîlnită pînă în prezent numai la Cîmpeni în cîteva exemplare.

Aleuonota fragilis Kr. Dacă și mai larg răspîndită, a fost aflată numai în cîteva exemplare la Ordăncușa și pe Valea Drăganului.

Aleuonota vicina Er. Numai puține exemplare au fost găsite la Stîna de Vale. Pare a fi tot o specie rară.

Aleuochara erythroptera Grav. var. *bituberculata* Boh. Împreună cu forma nominativă a fost găsită la Cluj (Grădina Botanică), în frunzar.

Fam. Liodidae

Agathidium (Neoceble) sphaerulum Reitt. Puține exemplare ale acestei specii au fost găsite în frunzarul de foioase pe traseul Someșului rece. Pare a fi o specie relativ rară la noi.

Fam. Histeridae

Platysoma elongatum Oliv. Pînă în prezent a fost identificată sub scoarță de ulm, arțar și stejar, la Vadul Rău și pe Valea Drăganului. Pare a fi o specie rară.

Fam. Hydrophilidae

Hydrobius fuscipes L. var. *Rottenbergi* Gerh. Este o formă foarte comună în smîrcurile și brațele moarte ale râurilor din tot cuprinsul Transilvaniei. Din materialul colectat din foarte multe localități rezultă că forma nominativă nici nu se găsește pe teritoriul acestei provincii, pentru care motiv o considerăm ca rasă geografică pentru teritoriul nostru. În apele stătătoare din regiunile de munte se întîlnesc și exemplare de formă ovală, mai scurtă și cu tibiile de culoare neagră-brună, purtînd și ele caracterele specifice rasei geografice și nu ale formei nominative.

Var. subrotundatus Steph. este o formă care corespunde caracterelor celei nominative și nu celor de la var. *Rottenbergi*, din care cauză și forma de la noi, avînd caracterele amintite, trebuie să fie altfel numită. Este evident că vor trebui cercetate toate localitățile de unde a fost semnalată, pentru a ne putea fixa definitiv asupra denumirii.

Var. Rottenbergi a fost constatată pe întreg traseul Someșului Mic, Someșul Mare (Beclean), în mai multe localități din cuprinsul Văii Mureșului (Alba Iulia, Abrud), pe văile celor trei Crișuri, Valea Jiului (Petroșani), cît și la Bran, Simon și Zîrnești.

Sphaeridium scarabaeoides L. ab. *maculatum* Kust. Împreună cu forma nominativă au fost găsite cîteva exemplare la Gilău, în bălegar.

Sphaeridium bipustulatum E. ab. *4-maculatum* Mrsh. A fost găsită în aceeași localitate ca și precedentă. Este aproape tot atît de frecventă ca și forma nominativă.

Cercyon obsolutes Gyllh. ab. *rubridorsis* Reitt. Formă relativ rară colectată împreună cu cea nominativă în lunca de la Gilău. Se întîlnește aici în frunzar umed și putred.

Laccobius nigricans Thoms. ab. *maculipes* Rottenb. A fost găsită ca și specia precedentă, în condiții similare.

Limnebius nitidus Mrsh. Petri pune prezența acestei specii în Transilvania sub semnul întrebării. A fost identificată în mai multe localități din cuprinsul Munților Apuseni (Gilău, Bălăneasa, Valea Drăganului) și probabil că este răspîdită destul de larg. Se întîlnește mai ales în apele stătătoare.

Fam. Cantharidae

Dasytes plumbeus Mull. ab. *coerulescens* Schils. Această formă de culoare albastrie a fost aflată la Gilău pe diferite flori, împreună cu cea nominativă, cât și ab. *nigrofemorialis* Schils., cu femurele total negre. Ambele sînt puțin frecvente.

Dasytes (*Mesodasytes*) *coerulecs* Fbr. ab. *virescens* Westh. Cîteva exemplare au fost colectate în regiunea Huedin. Este cu mult mai puțin frecventă decît forma nominativă.

Absidia pilosa Payk. var. *Schönherri* Mnnh. Exemplarele sînt de culoare brun închisă, numai marginile pronotului și elitrele, cu excepția unei fișii longitudinale de la vîrfurile lor—de culoare brun închisă, sînt de culoare pal galbenă, corespunzînd exact descrierii. A fost găsită în regiunea subalpină atît pe Muntele Mare, cât și la Padiș, în Munții Apuseni.

Fam. Nitidulidae

Nitidula bipunctata L. ab. *impustulata* Ganglb. Această formă, caracterizată prin lipsa petei discale roșii de la mijlocul elitrelor, a fost găsită la Finațe (Bihor). Pare a fi rară la noi.

Rhizophagus dispar Payk. ab. *punctulatus* Guilleb. Pe lîngă forma nominativă foarte frecventă sub scoarța de conifere, mai ales în galeriile săpate de *Hylastes palliatus* și *Hylurgops glabratus*, a fost aflată la Mărișel. Această formă este rară.

Epurea neglecta Heer. ab. *convergens* Reitt. Cîteva exemplare, corespunzînd perfect descrierii (culoare uniform brun-roșie), au fost aflate la Huedin pe buturugi de fag proaspăt tăiate. Este, față de forma nominativă, foarte rară.

Fam. Mycetophagidae

Mycetophagus quadripustulatus L. ab. *ruficollis* Schils. Puține exemplare, avînd pronotul de culoare roșie, au fost aflate la Gilău într-o specie de *Polyporus*. Forma nominativă este pretutindeni foarte frecventă.

Mycetophagus (*Ulolendus*) *piceus* F. ab. *salicis* Bris. Un singur exemplar avînd pronotul brun-roșu, petele humerale mari și la partea posterioară împreunate pe linia suturală, nu mai puțin pete mari la vîrfurile elitrelor, a fost aflat la Gilău, în aceleași condiții ca și forma precedentă. Și aceasta pare a fi rară.

Fam. Heteroceridae

Heterocerus crinitus Kiesw. Formă deja cunoscută de pe teritoriul Transilvaniei. O amintesc totuși pentru faptul că exemplarele colectate la Gilău se deosebesc de forma nominativă, prin lipsa totală a petelor marginale de culoare roșie.

Fam. Helodidae

Helodes minuta L. ab. *testacea* Schils. Această formă de culoare roș-galbenă, cu excepția ultimelor articole antenale și a primelor trei sternite de culoare brună, a fost aflată la Gilău împreună cu forma nominativă, pe o fineață umedă dintre șosea și Someșul Mic.

Fam. Dermestidae

Dermestes Frischi Kuel. ab. *uniformis* Rey. Printre exemplarele colectate la Cluj au fost găsite și câteva exemplare aparținând acestei forme.

Dermestes Frischi Kugel. var. *sternimaculatus* nov. Pe lângă forma nominativă, foarte frecventă și ab. *uniformis* Rey, au fost găsite și exemplare care se deosebesc de forma nominativă prin faptul că sternitele nu sînt acoperite cu peri deși de culoare albă. Perii sînt de culoare neagră, cu excepția porțiunii mediane de pe sternitele I și II, de lățimea spațiului dintre extremitățile posterioare, cît și a marginii posterioare a sternitelor I—IV, acoperite cu peri deși albi. Sternitul V, cu excepția unei fișii înguste de fiecare latură de culoare albă, este complet negru.

Se deosebește și de var. *sibiricus* Er., la care coloritul, cu excepția ultimului sternit, este asemănător cu cel al formei nominative.

Mai multe exemplare au fost găsite pe diferite cadavre în împrejurimile Clujului.

Datorită acestor caractere bine distincte, numesc această formă var. *sternimaculatus* nov.

Fam. Elateridae

Brachylacon murinus L. ab. *Kockeili* Küst. Cu toate că forma nominativă este pretutindeni foarte frecventă, ab. *Kockeili* a fost identificată pînă în prezent numai la Mărișel (Munții Apuseni). Pare a fi extrem de rară.

Elater nigroflavus Goeze. ab. *podolicus* Reitt. Această formă, cu peri galbeni și pe partea ventrală a corpului, a fost găsită în câteva exemplare la Cluj. Forma nominativă este pretutindeni foarte frecventă.

Selatosomus aeneus L. ab. *viridinitens* Voct. A fost găsită împreună cu forma nominativă la Detunata, Bedeleu, în valea Ierii și în Valea Drăganului, sub pietri sau trunchiuri de copaci. Cu toate că larg răspândită, este totuși o formă relativ puțin frecventă.

Împreună cu aceasta, dar și mai rar, au fost găsite în aceleași localități și ab. *subpuberulus* Reitt, și *cyaneus* Mrsh.

Melanotus rufipes Hrbst. ab. *bicolor* F. Un singur exemplar, cu pronotul roș-ruginiu, aparținînd acestei forme, a fost aflat la Gilău.

Athous vittatus Fbr. av. *filicti*. Buys. Această formă caracterizată prin culoarea roș-galbenă a corpului, cu excepția toracelui și a discului pronotal care sînt de culoare închisă, a fost aflată împreună cu forma nominativă numai în Valea Drăganului. Pare a fi o formă rară.

Athous haemorrhoidalis Fbr. ab. *ruficaudis* Gyllh. A fost găsită pînă în prezent numai la Cluj și la Gilău. Este mai puțin frecventă decît forma nominativă. Împreună cu cele precedente a fost aflată și ab. *feculentus* Buys.

Elater ferrugatus Lac. ab. *nigriventris* Reitt. Un singur exemplar al acestei forme, caracterizat prin acoperișul de peri negri, atît pe partea dorsală, cît și pe cea ventrală a corpului, a fost aflat la Gilău. Pare a fi foarte rar la noi.

Fam. Buprestidae

Anthaxia nitidula L. ab. *cyanipennis* Lap. Această formă de culoare albastră a fost identificată în valea Someșului Rece. Este mai rară decât cea nominativă. Prin stările larvare este un dăunător fiziologic și tehnic pentru diferite esențe tari (fag, stejar).

Anthaxia fulgurans Hbst. ab. *azurescens* Lap. Până în prezent a fost constatată numai la Gilău în lunca Someșului. Mică Această specie se întâlnește ca adult pe diferite flori.

Agrilus elongatus Hbst. ab. *cyaneus* Rossi. Această formă a fost găsită împreună cu cea nominativă la Cluj (Grădina botanică) pe un tufiș de stejar. Este rară.

Fam. Lymexylonidae

Hylecoetus dermestoides L. ab. *fulvipennis* Reitt. Mai multe exemplare cu virful abdomenului și elitrele de culoare brun-galbenă, aparținând acestei forme, au fost găsite în pădurea mixtă de pe valea Someșului Cald, împreună cu cea nominativă, cât și ab. *marci* L. De remarcat faptul că aici este predominantă față de celelalte. Este un dăunător tehnic destul de serios al esențelor tari (fag, stejar, frasin).

Fam. Anthicidae

Notoxus cormitus Fbr. ab. *unimaculatus* nov. Această formă se deosebește de cea nominativă prin reducerea fișiei bazale de pe elitre la o maculă comună, de formă rotundă din jurul scutului. Forma nominativă posedă trei macule, una mediană comună și două subhumorale, spre deosebire de ab. *armatus* Schnnidt, la care fișia bazală este continuă, întinzându-se fără întrerupere, de la scutel până la marginea externă a elitrelor. A fost găsită la Gilău împreună cu forma nominativă, pe salcie.

Fam. Meloidae

Meloë (proscarabaeus) proscarabeus Lin. mascul v. *simplicicornis* Esch. Un singur exemplar a acestei forme, cu antenele simplu îngroșate, a fost găsit pe Măgura (Munții Apuseni). Pare a fi foarte rară.

Meloë (Proscarabaeus) violaceus Mrsh. ab. *montanus* Gerh. A fost găsit în aceeași localitate ca și forma precedentă. Este tot atât de rară.

Meloë (Lampromeloe) cavensis Petagna. Două exemplare ale acestei specii au fost găsite la Cluj (Grădina botanică).

Meloë (Eurymeloë) brevicollis Panz. ab. *cephalotes* Curtis. Un singur exemplar al acestei forme, cu pronotul dens și puternic punctat, a fost găsit pe Feleac (Cluj). Pare a fi rară.

Fam. Mordellidae

Anaspis flava L. ab. *pectoralis* Schils. Împreună cu forma nominativă, a fost găsită în lunca de la Gilău, pe diferite flori. Nu este frecventă.

Anaspis frontalis L. ab. *maculicollis* Motsch. Împreună cu forma nominativă a fost găsită la Gilău. Este rară. Ca și aceasta, însă în alte localități, au fost găsite ab. *lateralis* F. (Pui, Hațeg, bazinul Petroșani), iar ab. *verticalis* Fald. în împrejurimile Orașului Stalin.

Fam. Tenebrionidae

Helops lanipes L. v. *aeneus* Scop. Un singur exemplar al acestei forme a fost aflat pe Feleac (Cluj).

Gnaptor spinimanus Pall. Două exemplare au fost găsite la Zărnești.

Laena Ormayi Reitt. A fost găsită la Detunata și Huedin; este deci o formă specială nu numai pentru Banat, ci și pentru Munții Apuseni.

Fam. Byturidae

Byturus fumatus Fabr. ab. *bicolor*. Reitt. A fost aflată împreună cu forma nominativă pe Feleac. Tot aici a fost găsită și ab. *obscurus* Reitt. Toate trei sînt la fel de comune, întîlnindu-se pe diferite flori, în special pe Composee.

Fam. Erotylidae

Dacne rufifrons F. ab. *Reitteri* Schils. Cîteva exemplare ale acestei forme, cu elitrele în întregime de culoare roșie, au fost aflate în specii de cuperci (*Polyperinae*) la Mărișel. Este mai rară decît cea nominativă.

Fam. Cerambycidae

Evodinus clathratus F. ab. *nigrosignata* Reitt, ab. *nigrescens* Gradl. și ab. *nigritus* Pic. Toate trei formele, împreună cu cea nominativă, au fost aflate pe Măgura, Muntele Mare și la Mărișel, pe diferite Umbelifere.

Acmaeops pratensis Laich. ab. *suturalis* Muls. Numai cîteva exemplare ale acestei forme au fost aflate la Cluj (Grădina Botanică) pe flori. Este mult mai rară decît cea nominativă.

Stenopterus rufus L. ab. *Ripani* nov. Noua formă se deosebește de cea nominativă prin colorația elitrelor. Pe cînd la cea din urmă elitrele sînt de culoare roș-brună, mărginite atît în partea bazală, sutură, margine externă și vîrf, de un tiv negru pronunțat, la aceasta tivul este exprimat numai la partea baziă a acestora, restul elitrelor fiind complet de culoare roș-brună. Tivul bazal este și el relativ slab exprimat, mai subțire decît la *rufus*. În privința celorlalte caractere, se aseamănă cu ea. A fost aflată în cîteva exemplare pe Feleac, în apropierea de Calea Turzii. Dedic această formă tovarăsei Ripan, Rector al Universității „V. Babeș“, Cluj.

Fam. Chrysomelidae

Plateumaris sericea L. ab. *micans* Panz. Se întîlnește pe stufărișurile de la Someșeni și Țaga, împreună cu forma nominativă, cît și ab. *nymphaeae* F. și ab. *festucae* F. Toate trei sînt noi pentru fauna Transilvaniei și se întîlnesc cu mult mai rar decît forma nominativă.

Orsodacne cerasi L. ab. *melanura* Fbr. Este tot atît de comună în împrejurimile Clujului ca și forma nominativă. Impleună cu aceasta se întîlnește, mai rar, ab. *lineola* Lac., și aceasta nouă pentru fauna noastră. Unele exemplare au, cu excepția vertexului, mesotoracelui, cît și a abdomenului de culoare neagră, corpul complet galben.

Clytra laeviuscula Fabr. ab. *connexa* Fricken. Este o formă foarte rară, găsită numai în două exemplare, în lunca Someșului Mic (Gilău) pe salcie. Forma nominativă este pretutindeni foarte frecventă.

Cryptocephalus 8-punctatus Scop. Aît forma nominativă cît și „*Elytri 2-punctis nigris*” și „*Scutello albicero picto*” se întîlesc deseori pe salcie (Gilău, Huedin). Împreună cu ele, dar mult mai rar, se găsește și var. *a Weise.*, la care fișia mediană longitudinală de culoare galbenă de pe pronot este întreruptă, capătul bazal prezentîndu-se sub forma unei pete rotunde.

Cryptocephalus 8-punctatus Scop. ab *bucegianus* nov. Aceasta se deosebește de forma nominativă prin petele elitrale bazale unite, formînd o fișie transversală, ca și cele postmediene, cît și prin fragmentarea în două a liniei negre de la partea bazală a fișiei mediane longitudinale de pe pronot. A fost găsită împreună cu forma nominativă pe Gușanul (Bucegi) și la Scropoasa.

Cryptocephalus aureolus Suffr. ab. *discolor* Gerh. și ab. *pratorum* Suffr. Forme foarte rare, aflate numai în puține exemplare la Gilău, pe Compose.

Cryptocephalus flavipes F. ab. *signatifrons* Suffr. Împreună cu forma nominativă, care este foarte frecventă, au fost găsite și cîteva exemplare care aparțin acesteia. Singura localitate în care a fost constatată pînă în prezent este Gilău.

Cryptocephalus bilineatus L. ab. *bisbilineatus* Pic. Ca și forma precedentă. Este foarte rară.

Cryptocephalus querceti Suffr. Este o specie foarte rară; a fost găsită pînă în prezent numai în Grădina Botanică din Cluj, pe mesteacăn.

Pachyrachis tessellatus Oliv. ab. *semilunatus* nov. Această formă nouă se deosebește de cea nominativă prin colorația pigidiului. La cea nominativă, pigidiul este negru, cu cîte o pată galbenă pe fiecare latură a acestuia, la ab. *semilunatus* petele sînt mari, se unesc pe mediană într-o singură pată de formă semilunară. A fost aflată la Gilău împreună cu forma nominativă, pe lăstari de stejari.

Colaphus sophiae Schall. Forma „*Corpore viride-cyaneo vel viride-aeneo*” este, în toată regiunea Cluj, mai frecventă decît cea nominativă.

Timarcha coriaria Laich. ab. *aerea* Fairm. Între exemplarele colectate în număr foarte mare la Gilău, Huedin, dar și în alte localități, au fost găsite numai puține aparținînd acestei forme.

Chrysomela marginata L. ab. *cinctella* Gyllh. Un singur exemplar al acestei forme a fost aflat în Grădina Botanică din Cluj.

Chrysomela cerealis L. ab. *vittata* Schrnk. Împreună cu forma nominativă av. *alternans* Panz. și ab. *ornata* Fabr. a fost găsită pe Muntele Mare (Munții Apuseni). Este cea mai rară dintre toate.

Chrysomela graminis L. ab. *ponoriana* nov. Pe lîngă forma nominativă au fost găsite, la Ponor (Bihor), trei exemplare, care se deosebesc de cea nominativă, cît și ab. *fulgida* F. prin culoarea complet violetă a părții dorsale a corpului. Denumesc această formă *ponoriana*.

Chrysomela graminis L. ab. *fulgida* F. A fost găsită pînă în prezent numai în Valea Drăganului, pe *Tanacetum vulgare*.

Chrysomela crassimargo Genn. ab. *plumbeonigra* Reitt. și ab. *viridis* Wse. Ambele forme au fost menționate ca prezente în Transilvania, fără să fi fost specificate și localitățile în care au fost aflate. Reitter, care a descris ab. *plumbeonigra* după exemplarele din Transilvania, arată doar că este prezentă în Alpii Transilvaniei. Cea din urmă a fost menționată de Petri

ca prezentă aici. Ambele forme se găsesc, împreună cu cea nominativă, pe Muntele Mare (Munții Apuseni).

Chrysochloa (Allorina) rugulosa Suffr. ab. *Gärtneri* Wse. A fost găsită împreună cu forma nominativă la Mărișel pe *Centaurea*. Este relativ rară.

Chrysochloa (Romalorina) alpestris Schum. ab. *olivacea* Wse. Ca și specia precedentă a fost aflată împreună cu forma nominativă pe Muntele Mare. Se întâlnește pe *Chaerophyllum*.

Chrysochloa (Romalorina) polymorpha Kraatz. ab. *umbrosa* Wse. Două exemplare ale acestei forme au fost găsite pe Măgura. Forma nominativă este aici foarte frecventă.

Chrysochloa (Pratorina) plagiata Suffr. ab. *distinctissima* Ulan. Un singur exemplar al acestei forme a fost aflat pe *Doronicum austriacum*, în valea Someșului Rece. Forma nominativă este foarte frecventă.

Chrysochloa (Pratorina) cacaliae Schrnk. ab. *coeruleolineata* Duftsch. și ab. *bohémica* Wse. Ambele forme, împreună cu cea nominativă, au fost colectate pe Muntele Mare, de pe *Senecio*.

Phytodecta (Gonionema) 5-punctatus F. ab. *nigriventris* Pen. Cîteva exemplare au fost colectate împreună cu forma nominativă la Gilău, de pe *Prunus padus*.

Phyllopecta vulgarissima L. ab. *aestiva* Wse. Un singur exemplar a fost găsit la Măgura, pe salcie. Pe cît de frecventă este forma nominativă, pe atît de rară este aceasta. Este un dăunător fiziologic destul de serios pentru diferitele specii de salcie, dar mai ales pentru *Salix fragilis*, scheletizînd frunzele, atît în stadiul larvar, cît și ca adult.

Phaedon cochleariae F. ab. *obesus* Wse. Formă rară, întîlnită numai în cîteva exemplare în Valea Drăganului, pe Crucifere. Posibil să fie mai larg răspîndit în cuprinsul Munților Apuseni.

Phaedon armoraciae L. ab. *salicinus* Heer. Această formă, specific de munte, a fost constatată pînă în prezent numai la Cîmpeni. Posibil să fie mai larg răspîndită în cuprinsul Munților Apuseni.

Melasoma (Microdera) 20-punctatum Scop. ab. *pustulata* Wse. Această formă cu maculele elitrale parțial unite între ele se găsește pretutindeni, deși cu mult mai rar decît cea nominativă, în tot cuprinsul Munților Apuseni, pe diferite specii de salcie. În unele locuri, este extrem de frecventă pe *Salix fragilis*, în altele pe alte specii de salcie.

Galerucella calabriensis F. ab. *lythri* Gyllh. Numai puține exemplare ale acestei forme au fost aflate, împreună cu cea nominativă, în lunca Gilăului, pe *Lythrum salicaria*.

Chalcoides aurata Mnnh. ab. *pulchella* Steph. Puține exemplare, cu elitrele verzi, aparținînd acestei forme, au fost găsite pe *Populus*, în Grădina Botanică din Cluj. Forma nominativă este foarte frecventă și dăunătoare plopului, prin scheletizarea uneori totală a frunzelor.

Orestia Paveli Friv. Cîteva exemplare ale acestei specii au fost ciuruite din mușchi culeși în împrejurimile peșterii de la Fînațe. Posibil să fie mai larg răspîndită în cuprinsul Munților Apuseni.

Haltica pusilla Duft. Specie rară, găsită numai în puține exemplare în grădina Botanică din Cluj.

Longitarsus Foudrasi Wse. Pînă în prezent această specie a fost identificată numai la Dezmîr și Deva pe *Verbascum*. Foarte posibil să fie foarte larg răspîndit în tot cuprinsul Transilvaniei.

Longitarsus suturellus Duft. ab. *paludosus* Wse. Este foarte comună împreună cu forma nominativă, pe *Senecio*. A fost constatată pînă în prezent la Huedin, Valea Drăganului, Baia de Criș, Scărișoara, Agîrbiciu.

Mniophila muscorum ab. *Wroblewski* Wank. Această formă cu elitrele neregulat punctate este destul de frecventă în tot cuprinsul Munților Apuseni. A fost constatată la Huedin, Mărișel, valea Someșului Rece, Muntele Mare, Valea Drăganului și valea Someșului Cald.

Cassida subferruginea Schrnk. Puține exemplare ale acestei specii au fost aflate la Gilău. Împreună cu forma nominativă a fost găsită și ab. *sobrina* Wse. Care este specia de plante ce-i servește de hrană, n-am putut stabili, deoarece în tufișurile de salcie din lunca Gilăului se găsesc asociate mai multe specii de plante, între care, cel mai frecvent, se întîlnesc diferite leguminoase și *Convolvulus arvensis*; posibil ca una dintre Leguminoase sau *Convolvulus* să-i servească de hrană.

Cassida lineolla Creutz. Este o formă specifică a pelinului. A fost găsită pe Feleac și la Dezmîr.

Cassida denticollis Sufr. ab. *fuscicollis* Wse. Cîteva exemplare ale acestei forme au fost găsite în Grădina Botanică din Cluj. Pare a fi rară.

Fam. Anthribidae U Cluj / Central University Library Cluj

Urodon conformis Suffr. Un număr restrîns de exemplare ale acestei specii au fost colectate pe Feleac și în Grădina Botanică, de pe *Reseda*. Pare a fi o formă mai rară în cuprinsul regiunii.

Fam. Curculionidae

Otiiorhynchus raucus F. ab. *tristis* F. Pe cît de larg răspîndită și frecventă este forma nominativă, pe atît de rară este aceasta. Numai cîteva exemplare au fost colectate pe Feleac.

Otiiorhynchus dubius Strom. ab. *pseudopaupe* Reitt. Pînă în prezent au fost aflate pe Muntele Mare numai două exemplare, care corespund exact descoperirii lui Reitter.

Phyllobius calcaratus Fbr. (*fusco fumosus* Retit). ab. *atrovirens* Gyllh. și ab. *densatus* Schils. Toate formele se întîlnesc pe diferite tufișuri dar mai ales pe arini, în valea Someșului Mic (Gilău, Florești, Apahida) și în Valea Ierii. Colorația picioarelor, care variază la toate formele foarte mult, nu poate fi luată drept criteriu pentru determinare sau clasificare (Marcu). Este un dăunător fiziologic, prin scheletizarea frunzelor.

Phyllobius (Nemoicus) oblongus L. ab. *intermedius* nov. Pe lîngă forma nominativă cu vîrfurile roșu-cărămizie, antene, picioare și elitre de culoare brun-galbenă, se mai întîlnesc ab. *floricola* Gyllh., avînd numai antenele și picioarele de culoare galbenă, restul corpului fiind în întregime de culoare neagră, cît și exemplare care se deosebesc de forma nominativă prin aceea că marginile externe ale elitrelor (2 interspații) de la bază la vîrf sînt de culoare neagră, iar restul pînă la sutură, de culoare roș-brună. Este foarte caracteristică pentru Cluj și împrejurimi, unde este

mai frecventă decât celelalte. Se întâlnește atît pe pomii fructiferi, cît și la alte sențe lemnoase cu frunză căzătoare și poate fi considerată, într-o măsură oarecare, ca dăunător fiziologic.

Denumesc forma nouă ab. *intermedia* nov.

Barypithes Chevrolati Boh, *Petri* citează ca localități unde s-ar fi aflat această specie Munții Cîbinului, Kerzergebirge și Geoagiu (băi), cu observația că, deoarece, *Bielz* nu cunoaște specia *B. armiger* Dan., este foarte probabil că *B. Chevrolati* nici să nu se găsească pe teritoriul Transilvaniei, ci numai *armiger*. Faptul că această specie se găsește destul de frecvent în jurul Clujului adevărește cele susținute de *Bielz*. Rămîne a se stabili care este limita sau zona de contact între aceste două specii.

Lepyrus palustris Scop. ssp. *asperatus* Schauff. Referitor la răspîndirea formei nominative pe teritoriul Transilvaniei, *Petri* afirmă că este răspîndită în tot cuprinsul acestei provincii, atît în regiunile de munte cît și de dealului, iar ab. *asperatus* Schauff. s-ar găsi numai în Munții Buzăului și la Barot.

Contrar acestei afirmații, exemplarele colectate de mine în diferite localități din cuprinsul acestei provincii aparțin numai la *asperatus*, și nu formei nominative (Cluj, Gilău, Mărișel, Bucegi, Orașul Stalin, Bistrița, Petroșani). Aceeași situație a fost de altfel constatată atît în Bucovina, cît și în Moldova. Și exemplarele colectate în lungul cursului Ialomicioarei (Scropoasa, Dobrești) în Muntenia, cît și cele colectate în trecătoarea Surduc (Oltenia), aparțin la *asperatus* și nu formei nominative. Drept aceea, *asperatus* nu poate fi considerată ca o aberație de la *L. palustris*, ci ca o rasă geografică distinctă a acesteia. Faptul că se întâlnește și pe versantul de vest al Munților Apuseni, cît și în regiunea Bihorului și Satu-Mare, ne îndreptățește a stabili limita între aceste două forme mai spre vest, în cîmpia Panonică.

Forma nominativă lipsește cu desvîrșire la noi și toate localitățile unde a fost trecută ca prezentă trebuie trecute la *asperatus*.

Trăiește pe diferite specii de salcie și este într-o măsură mai restrînsă un dăunător al acestora.

Larinus latus Hbst. ab. *costirostris* Gyllh. Numai cîteva exemplare ale acestei forme au fost colectate la Gilău, de pe *Carduus* sp. Posibil să fie mult mai răspîndită în Transilvania.

Phytonomus murinus Fbr. Această specie a fost identificată în Transilvania de *Bielz* la Heviz, apoi de *Deubel* la Rosenau și Hangberg (pe Valea Oltului). Totuși *Petri* spune că n-a văzut nici un exemplar din Transilvania negîndu-i prezența aici. A fost colectată la Gilău de pe *Melilotus* și foarte probabil să se găsească, în aceleași condiții, și în localitățile amintite de *Bielz* și *Deubel*, cît și în alte localități din cuprinsul acestei provincii.

Ceutorrhynchus pubicollis Gyllh. *alternosignata* nov. În afară de forma nominativă, cunoscută deja din cuprinsul Transilvaniei (Sibiu, Bassen, Sighișoara), se întâlnește aici și o formă la care petele albe de pe elitre sînt reduse. Astfel, interspațiul 2 al elitrelor năste în toată lungimea sa continuu acoperit cu solzi albi, ci numai la bază și în dreptul fișiei transversale post-mediane, iar solzii albi de pe interspațiile 3, 5 și 7 lipsesc cu desăvîrșire, fiind înlocuiți cu solzi de aceeași culoare ca și restul elitrelor, dintre fișii. Colorația acoperișului cu solzi este la această formă tocmai contrară celei

de la v. *Bedeli* Schulze, unde interspațiile, cu excepția părții postmediană a suturei, sînt complet acoperite cu solzi albi. Este destul de frecventă în împrejurimile Clujului, trăiește pe *Betonica officinalis*.

Denumesc această formă ab. *alternosignata* nov.

Baris picicornis Marsh. ab. *virescens* Brull. A fost identificată la Gilău. Se întîlnește aici împreună cu forma nominativă. Este mai rară decît aceasta.

Elleschus scanicus Payk. ab. *uniformis* nov. Pe lingă forma nominativă, cît și ab. *pallidesignatus*, cunoscută deja din Transilvania, se întîlnește aici această formă nouă.

Forma nominativă se caracterizează prin rostrul de culoare roșie, capul negru, pronotul și elitrele de culoare roș-cărămizie, ultimele avînd o pată comună brun-neagră, care pleacă de la bază pînă spre vîrf, cuprinzînd spațiul dintre sutură și interspațiul 5. Atît pronotul cît și elitrele sînt acoperite cu peri fini de culoare galbenă, acoperișul de peri de-a lungul suturei, cîteva pete la bază. cît și înainte de vîrfurile elitrelor, este de culoare mai deschisă și mai des.

Ab. *palidipennis* Gyllh. se deosebește de aceasta doar prin lipsa petei comune de culoare brun-neagră, de pe elitre.

Noua formă se deosebește de cele precedente prin acoperișul de peri. Toată suprafața elitrelor este acoperită cu peri, aproape tot așa de deși ca și pe sutură, și sînt de culoare deschisă (albă). Numai două pete mici de la mijlocul lor, ocupînd interspațiile 2, 3, 4, întrerupte de peri suturali albi, sînt acoperite cu peri mai fini și de culoare galbenă. Denumesc această formă ab. *uniformis* nov.

Elleschus scanicus Payk. ab. *fasciatus* nov. Se deosebește de toate celelalte forme amintite pînă acum prin aceea că acoperișul de solzi albi de pe elitre este întrerupt prin două fișii transversale de solzi galbeni. Aceste fișii sînt întrerupte pe mediană prin silzi suturali. Prima fișie ocupă prima treime de la limita acoperișului bazal al elitrelor, iar a doua mijlocul lungimei lor. Spre vîrfurile acestora se constată doar urme de pete cu solzi galbeni. Prima fișie cu solzi galbeni ajunge de la sutură pînă la interspațiul 6, iar a doua îl cuprinde în întregime și pe acesta. Fișiile 6 cu solzii albi dintre ele continuă de la sutură pînă la marginea elitrelor.

Denumesc această formă ab. *fasciata* nov.

Elleschus scanicus Payk ab. *alternans* nov. Această formă se deosebește de toate celelalte prin aceea că fișiile acoperite cu solzi albi nu sînt continue de la sutură pînă la marginea elitrelor, ci alternativ întrerupte de interspații acoperite de solzii galbeni. Această alternație interspațială de solzi albi și galbeni este specifică atît pentru partea bazală a elitrelor, cît și pentru porțiunea postmediană, care se termină de obicei cu ridicătura formată de vîrfurile interspațiilor 4 și 5.

Denumesc această formă ab. *alternans* nov.

Toate trei forme se întîlesc în Cluj și împrejurimi, chiar mai frecvent decît cea nominativă și ab. *pallidesignata*, pe *Populus alba*. Toate fără excepție sînt dăunătoare fiziologice, prin distrugerea parțială a suprefetelor asimilatorii ale plopului.

Tychius 5 punctatus L. ab. *connexus* Reitt. Această formă, caracterizată prin împreunarea petelor bazale cu cele apicale prin intermediul

interspațiului 5, acoperit cu solzi albi, se găsește împreună cu cea nominativă ab. *tauni* Fricken și ab. *Racovitzai* Marcu în împrejurimile Clujului.

Tychius pumilus Brus. Această specie a fost constatată până în prezent numai la Cluj, dar foarte probabil că este mult mai răspândită în cuprinsul acestei provincii și a fost confundată cu *Micotrogus picirostris*, cu care se aseamănă foarte mult.

Sibinia pellucens Scop ab. *Roelofsi* Desbr. Această formă a fost constatată împreună cu cea nominativă atât la Gilău, cât și la Cluj. Petri a trecut această formă ca sinonimă la *S. viscariea*, cu toate că aparține la *S. pellucens* și se deosebește net de aceea.

Orchestes erythropus Germ. A fost întâlnită pe tufe de stejar la Gilău. Unele exemplare se deosebesc de forma nominativă prin colorația galben-brună a perilor de pe elitre dintre fișile și petele cu peri deși și alb colorate. Aceasta reprezintă forma intermediară între *erythropus* și *uniformis* Reitt. Este un dăunător fiziologic al stejarului.

Gymnetron rostellum Hrbst. ab. *stimulosum* Germ. Împreună cu forma nominativă au fost colectate două exemplare în Cluj (Grădina Botanică), de pe *Plantago*.

Strereonychus fraxini Degeer. ab. *immaculatus* nov. Se deosebește de formele cunoscute până în prezent prin acoperișul complet negru al solzilor de pe elitre. A fost constatată pe frasin la Gilău și la Cluj și se întâlnește împreună cu celelalte. Este un dăunător fiziologic al frasinului.

Nanophyes nitidulus Gyllh. Este o specie foarte frecventă în lungul Someșului Mic (Gilău, Ștefănești, Someșeni) și Someșul Mare (Beclean). Se întâlnește foarte des împreună cu *N. marmorata* Goeze. pe *Lythrum salicaria*. Probabilcă în aceleași condiții se va constata și în luncile celorlalte riuri.

Nanophyes marmoratus Goeze. ab. *ruvicollis* Rey. Se întâlnește cu forma nominativă, ca și specia precedentă, în tot cuprinsul luncilor Someșului Mic și Someșul Mare. Este mai rară decât cea nominativă.

Attelabus nitens Scop. ab. *pulvinicollis* Jekel. Această formă a fost aflată împreună cu cea nominativă pe tufișuri de stejar la Băbuți, Șoimeni, Satulung (reg. Cluj). Este în general mult mai rară decât cea dintâi.

Apoderus coryli L. ab. *denigratus* Gmel. Această formă, caracterizată prin pronotul roșu cu o pată discală neagră și picioarele total sau parțial negre, a fost aflată până în prezent pe alun, numai în valea Someșului Rece. Este mai puțin frecventă decât cea nominativă.

Fam. I pidae

Heteroboris cryptocephalus Ratz. Un ipid nou pentru fauna Transilvaniei. A fost descoperit pe valea Someșului Rece sub scoarța de *Populus nigra*. Posibil să fie mult mai răspândit în cuprinsul acestui ținut.

Pityogenes bistridentatus Eichh. var. *conjunctus* Reitt. Împreună cu forma nominativă, este comună pe *Pinus mugus* (Jepi), atât în masivul Bucegilor, cât și al Retezatului.

Fam. Coccinellidae

Scymnus (Pullus) testaceus Motsch. ab. *concolor* Wse. Această formă a fost constatată până în prezent numai la Cîmpeni, cu toate că cea nominativă se găsește pretutindeni pe salcie.

Scymnus Apelzi Muls. ab. *4-guttatus* Mull. Cîteva exemplare ale acestei forme au fost găsite pe Feleac. Pare a fi rară.

Aphidecta obliterata Lin. ab. *fumata* Wse. Este o formă relativ rară. A fost găsită pînă în prezent numai la Cîmpeni, pe diferite conifere. Forma nominativă este pretutindeni foarte frecventă.

Adonia variegata Goetze. ab. *sexpunctata* F., ab. *obscurapunctata* Schrnk. și ab. *imaculata* Gmel. Toate formele, împreună cu cea nominativă, se găsesc foarte frecvent în toată regiunea (Cluj, Feleac, Gilău, Beclean, Țaga, Agîrbiciu).

Coccinella bipunctata L. ab. *unifasciata* F. Un singur exemplar al acestei forme a fost aflat pe Feleac. Forma nominativă este pretutindeni foarte frecventă.

Thea 22-punctata L. ab. *clipsoidea* Gradl. Pe cît de comună este forma nominativă, pe atît de rară este aceasta. A fost găsită numai în două exemplare la Gilău.

Calvia 10-guttata L. ab. *M-nigrum* Reitt. A fost găsită pînă în prezent numai în Grădina Botanică din Cluj, pe *Sambucus nigra*. Pare a fi foarte rară.

Calvia 14-guttata L. ab. *scutellata* Wse. A fost găsită în aceleași condiții ca și forma precedentă.

Propylea 14-punctata L. ab. *fimbriata* Sulz. A fost aflată împreună cu forma nominativă pe Feleac.

Fam. Scarabaeidae

Aphodius (Coleopterus) erraticus L. ab. *lineatus* Torre. Pe lîngă forma nominativă, foarte comună în tot cuprinsul Transilvaniei, au fost aflate și unele exemplare cu elitrele galben-brune și cu sutura neagră, aparținînd acestei forme, cît și ab. *fumigatus* Muls., cu elitrele în mare parte de culoare închisă. Ambele forme, împreună cu cea nominativă, au fost găsite pe pajiunile de la Florești.

Aphodius (Bodilus) rufus Moll. ab. *arcuatus* Moll. A fost aflată pînă în prezent numai la Aluni (Bihor). Pare a fi foarte rară.

Aphodius inquinatus Fbr. ab. *nubilus* Panz. Pe lîngă forma nominativă foarte frecventă, se întîlnesc și exemplare care se deosebesc de ea prin petele negre de pe elitre unite longitudinal în cele mai variate moduri, aparținînd acestei forme, cît și exemplare cu petele negre unite transversal (ab. *centroliniatus* Panz.) și exemplare la care coloritul negru al elitrelor predomină, lăsînd galbene numai ridicătura humerală și cîteva pete mici la vîrfurile elitrelor (ab. *confluens* Schils.). Toate formele amintite sînt foarte frecvente în toată regiunea.

Aphodius (Melinopterus) punctatosulcatus Sturm. ab. *marginalis* Steph. Se găsește împreună cu forma nominativă foarte frecvent în cuprinsul întregii regiuni (Cluj, Ștefănești, Gilău, Beclean, Țaga, Cheile Turzii).

Aphodius (Acrossus) luridus Fbr. ab. *apicalis* Reitt. Aceasta se găsește împreună cu forma nominativă, cît și ab. *nigripes* F. și *variegatus* Hbst., în tot cuprinsul Regiunii Cluj. Toate sînt aproape tot atît de frecvente ca și forma nominativă.

Geotrupes (Trypocopris) vernalis L. ab. *obscurus* Muls. Din numărul mare de exemplare colectate în cele mai variate locuri, numai un singur exemplar, aparținând acestei forme, a fost găsit pe Măgura (Bihor).

Homaloplia ruricola F. ab. *humeralis* F. Două exemplare aparținând acestei forme au fost găsite la Cluj și Borșa. Un alt exemplar cu elitrele complet negre, aparținând la ab. *atrata* Geoffr., a fost aflat la Gilău, în lunca Someșului Mic.

Amphimalus solstitialis L. ab. *ochraceus* Knoch. Această formă, atât de caracteristică prin mărime, culoare, acoperișul de păr, cât și prin sculptura pigidiului, a fost aflată numai într-un singur exemplar la Deva.

Phyllopertha horticola L. ab. *ustilati-pennis* Villa. În împrejurimile Clujului se întâlnesc, pe lângă forma nominativă, această formă, cu elitrele de culoare neagră și picioarele de culoare închisă, și ab. *rufipes* Torre., cu picioarele roș-brune.

Gnorimus variabilis L. ab. *Heydeni* Beckers. Un exemplar care corespunde numai parțial cu ab. *Heydeni* a fost găsit în Grădina Botanică din Cluj.

Gnorimus nobilis L. ab. *cuprifulgens* Reitt. Este o formă foarte rară în fauna noastră. Un singur exemplar a fost găsit în pădurea de la Hoia (Cluj).

Trichius sexualis Bedel. O specie care datorită colorației a fost de cele mai multe ori confundată cu *Trichius fasciatus* ab. *dubius* Muls. Este, deși mai puțin frecventă, destul de răspândită în cuprinsul întregii regiuni (Cluj, Feleac, Gilău, Soimeni) și se întâlnește pe diferite flori.

Cetonia aurata L. ab. *tunicata* Reitt. și ab. *veridiventris* Reitt. Două, exemplare, aparținând primei forme, au fost găsite la Pietroasa (Bihor), iar un exemplar, aparținând ultimei, a fost găsit la Deva. Față de forma nominativă sînt foarte rare.

Catedra de geografie
Universitatea „V. Babeș”

BIBLIOGRAFIE

1. Arnold Dr.; *Bestimmungstabellen der mitteleuropäischen Arten der Gattung Helophorus* F. Troppau, 1935.
2. Benick; *Steninae (Staphyl) Troppau*, 1929. *Bestimmungstabellen der europ. Coleopteren*.
3. Bielz A.; *Siebenbürgens Käferfauna nach Erforschung bis zum Schluß des Jahres 1886*. Sibiu, 1887.
4. Breuning St.; *Monographie der Gattung Carabus Troppau*. Jan. 104—110 (*Bestimmungstabellen der europ. Coleopteren-Troppau* F.).
5. Bürmeister Fr.; *Biologie Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer I Band Adephaga, Caraboidea* Krefeld, 1930.
6. Casiki Ernő; *Magyarországi Bogarfauna* fasc. 1—4, Budapest, 1905—05.
7. Deubel Fr.; *Ergänzungen Berichtigungen zur Käferfauna Siebenbürgens* 1912, *Verhandl. u. mitt. der Seib. Ver. f. Natur-Sibiu* vol. LXXV și LXXVI, 1925—1926.
8. Gangelbauer; *Die Käfer Mitteleuropas, Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren*, VII. VIII. 1884.
9. Gebhart A^o; *Eine coleopterologische Studienreise ins Retyzat-Gebirge und Szurdok-engpasse*. Wiener Entom. Zeitung XLIX. 1932.
10. Ienișteea N. Al.; *Beiträge zur näheren Kenntnis der Käferfauna des Retezat gebirges*. Mul. Muz. de Inst. Nat Chișinău, nr. 5, 1933.

11. Ieniştea N. Al.; iContribution a la connaissance des Colopteres du masif Godeanu (Monts Sibişului, Carpathes Meridionale) Ann. sc. Univ. Iaşi, I, XII, 1936.
12. Holdhaus K. u.; Untersuchungen Über die Zoogeographie der Karpathen, Jean 1910.
13. Marcu O.; Die Meloidenfauna von Rumänien. C.R. Acad. Rom. T. VI. 1942.
14. Marcu O.; Die Ipidenfauna con Rumänien. Bull. sc. Acad. Rom., 1933.
15. Marcu O.; Beitrag zur Curculioniden Fauna der Moldau. Ann. sc.
16. Marcu O.; Beitrag zur Curculionidenfauna der Moldau. Nachträge. Ann.sc.Univ. Iaşi, 1948.
17. Marcu O.; Contribuţiuni la cunoaşterea jaunei Curculionidelor din Moldova. Studii şi Cercetări ştiinţifice. Acad. RPR. Fil. Cluj 1951.
18. Marcu O.; Contribuţii la cunoaşterea formelor, răspîndirii şi a ecologiei lui *Stereonychus faxini* în Moldova şi Bucovina Studii şi Cercetări ştiinţ. Acad. R.P.R. Fil. Cluj, 1951.
19. Marcu O.; Nachträge und Berichtigungen zur Verbreitung der Carabini-Forme (Coleoptera) Rumäniens mit besonder Berücksichtigung der Moldau. Rev. St. V. Adamachi, 1, 1947.
20. Marcu O.; Die Cicindela-Cichrus und Carabus-Formen Rumäniens, Bull. Muz. Chişinău, nr. 10, 1942.
21. Marcu O.; *Phyllopius calcaratus* und seine Forme (Curculionidae), Rev. şt. V. Adamachi, 1947.
22. Marcu O.; Coleoptere noi din Transilvania St. şi C. şt. Acad. R.P.R., sub. tipar.
23. Penecke K. A.; Die Curculionidenfauna der Bucovina. Bul. Fac. St. Cernăuţi, 1928, vol. II.
24. Penecke K. A.; Die Curculionidenfauna der Bucovina. Bul. Fac. St. Cernăuţi, 1930.
25. Petri K.; Sibenbürgens Käferfauna auf Grund Iher Erforschung bis zum Jahare 1911, Sibiu, 1912.
26. Plavilstshikov N. N.; Cerambycidae I-II., Troppan 1931—1934. (Bestimmungstabellen der europäischen Coleoptren).
27. Plavilstshikov N. N.; Die Agapanthia-Arten der palaearktischen Region Troppan, 1930 (Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren).
28. Reitter E.; Fauna germanice Kafer vol. I. Stuttgart. 1908—1916.
29. Tarlinski S. P. et Plavilstshkov; Opredelelul naschomich evropeiskio ceasti S.S.S.SP. Moscova, 1948.
30. Weise I.; Coleoptera Bd. VI. Chrysomelidae, Berlin. 1893.
31. Panin S.; Revision Zoogeographique des Bembidions de la fauna Roumanie. An. Acad. Rom. T. XVII 1942.
32. Seidlitz G.; Fauna Transilvanica. 1891.

К ВОПРОСУ О СЕМЕЙСТВЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ ТРАНСИЛЬВАНИИ

(Резюме)

В данной статье говорится приблизительно о 170 формах жесткокрылых насекомых новых для фауны Трансильвании, 12 из которых ещё неизвестны науке. Автор также останавливается здесь на нескольких спорных формах фауны Трансильвании и на некоторых, которые заменяют здесь номинативные формы и считаются географическими породами для этой области.

Формы, неизвестные науке, следующие:

1. *Dermestes Frischii* Kugel ob. *sternimaculatus* nov. форма отличающаяся от номинативной покровом чёрных волос на стернитах, за исключением средней части 1 и 2 стернит, широты равной расстоянию между задними конечностями, а также и заднему пределу 1—4 стернит, покрытых белыми волосками.

2. *Notoxus cornutus* Fbr. ab. *unimaculatus* nov. отличающаяся от номинативной формы сокращением нижней полосы надкрылий до обычного пятнышка, круглой формы, расположенного вокруг лицевого щитка.

3. *Stenopterus rufus* L. ab. *Ripani* nov. отличающаяся тем, что надкрылья, за исключением чёрной тоненькой каёмки их основы, полностью красно-рыжевато-го цвета.

4. *Cryptcephalus 8-punctatus* Scip. ab. *buceganus* nov., отличающаяся от номинативной формы объединёнными нижними пятнышками надкрылий и отрывочностью тёмной линии нижней части средней продольной полосы переднегруди.

5. *Pashybrashis tessellatus* Oliv. ab. *semilunatus* nov., отличающаяся от номинативной формы окраской пигидиума, жёлтые пятна его краёв будучи соединёнными в середине в одно большое пятно, формы полумесяца.

6. *Chrsnmela graminis* L. ab. *ponoriana* nov., имеющая совершенно фиолетовую окраску тела.

7. *Phyllobius (Nemoicus) oblongus* L. ab. *intermedius* nov., с внешними краями надкрылий чёрного цвета, а в остальном, до шва красновато-рыжего цвета.

8. *Eleschus scanicus* Payk. ab. *uniformis*, nov., волосным покровом на всей поверхности надкрылий, хотя светлого (белого) цвета, за исключением двух маленьких пятнышек на их середине, занимая 2,3 и 4 промежутка покрытых более тонкими волосками жёлтого цвета.

9. *Eleschus scanicus* Payk. ab. *fasciatus* nov., у которой волосной густой покров белого цвета надкрылий пересечён двумя поперечными полосами жёлтой чешуи, первая занимает первую треть от края нижнего покрова, а вторая середину их длины.

10. *Eleschus scanicus* Payk. ab. *alternans* nov., у которой полосы, покрытые чешуей, не постоянны, прерваны промежутками от шва до краёв надкрылий, и прерываются полосками, покрытыми жёлтой чешуей.

11. *Stereonychus fraxini* Degeer ab. *immaculatus* nov., у которой чешуйчатый покров надкрылий совершенно чёрный.

12. *Ceutorrhynchus pubicollis* Gyllh. ab. *alternosignata* nov., с белыми полосками на малых надкрыльях, непостоянными и прерывающимися попеременно с пятнами жёлтой чешуи (промежутки 3,5 и 7).

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DE LA FAUNE DES COLÉOPTÈRES DE TRANSYLVANIE (Résumé)

Le travail comprend environ 170 formes de coléoptères nouveaux pour la faune de la Transylvanie, dont 12 formes sont nouvelles pour la science. L'auteur revient en même temps sur quelques formes litigieuses pour la faune transylvaine et sur certaines formes qui remplacent ici les formes nominatives, étant considérées des races géographiques pour cette contrée.

Voici les formes nouvelles pour la science :

1. *Dermestes Frischi* Kugel. ab. *sternimaculatus* nov. se distingue de la forme nominative par les poils noirs qui recouvrent les sternites, excepté la portion médiane des sternites 1 et 2, ayant la largeur de l'espace entre les extrémités postérieures et du bord postérieur des sternites 1—4 recouvertes de poils blancs.

2. *Notoxus cornutus* Fbr. ab. *unimaculatus* nov. se distingue de la forme nominative par la réduction de la bande basale des élytres à une macule commune, de forme ronde, autour du scutellum.

3. *Stenopterus rufus* L. ab. *Ripani* nov. se distingue de la forme nominative par les élytres qui, à l'exception de la bordure noire et mince de la base, sont en entier de couleur rouge-brune.

4. *Cryptocephalus* 8-punctatus Scip. ab. *bucegianus* nov. se distingue de la forme nominative par les macules basales unies aux élytres et par la fragmentation de la ligne noire de la partie basale de la bande médiane longitudinale du pronotum.

5. *Pachybrachis tessellatus* Oliv. ab. *semilunatus* nov. se distingue de la forme nominative par la coloration du pygidium, les taches jaunes visibles sur le bord de celui-ci étant unies sur la médiane en une seule grande tache en forme de demi-lune.

6. *Chrysomela graminis* L. ab. *ponoriana* nov. a le ceps entier de couleur violette.

7. *Phyllobius* (*Nemoicus*) *oblongus* L. ab. *intermedius* nov. a les bords extérieurs des élytres (deux interespaces) de couleur noire et le reste, jusqu'à la suture, de couleur rouge-brune.

8. *Eleschus scanicus* Payk. ab. *uniformis* nov. a la couverture de poils sur toute la surface des élytres de couleur blanche, à l'exception de deux petites taches au milieu qui occupent les interespaces 2, 3 et 4 et qui sont convertes de poils plus fins de couleur jaune.

9. *Eleschus scanicus* Payk. ab. *fasciatus* nov. a la couverture de poils des élytres de couleur blanche, interrompue par deux bandes transversales d'écailles jaunes, la première occupant le premier tiers de la limite de la couverture basale et la deuxième le milieu de leur longueur.

10. *Eleschus scanicus* Payk. ab. *alternans* nov. a les bandes couvertes d'écailles blanches discontinues à partir de la suture jusqu'au bord des élytres et alternativement interrompues par des interespaces couverts d'écailles jaunes.

11. *Stereonychus fraxini* Degeer ab. *imaculatus* nov. a la couverture d'écailles des élytres complètement noire.

12. *Ceutorrhynchus pubicollis* Gyllh. ab. *alternosignata* nov. a les bandes blanches des élytres réduites et alternativement interrompues par des taches d'écailles blanches (interespaces 3, 5 et 7).

CERCETĂRI CROMATOGRAFICE LA ALGA „CHLOROPHAEOCLO- NIUM LACUSTRE”

DE

PÉTERFI ST. și BRUGOVITZKI E.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Autorii au cercetat cu metoda cromatografică Tvet, pigmentii de asimilare a unor alge de apă dulce, de culoare brună, numite *Chlorophaeoclonium lacustre*, colectate din câteva lacuri ale Cîmpiei Transilvaniei. Cromatograma acestor alge au comparat-o cu cromatogramele obținute din frunze proaspete de spanac.

Stratul roșu-portocaliu al cromatogramei a dat reacții caracteristice fucoxantinei.

Culoarea brună a algei *Chlorophaeoclonium lacustre* este cauzată de fucoxantină, un colorant răspândit în sinul *Phaeophytelor*. Cromatoforile mai conțin în afară de această clorofilă, xantofilă și carotină.

Metoda cromatografică Tvet la alge se poate întrebuița și pentru stabilirea categoriilor sistematice. Pe baza acestora *Chlorophaeoclonium lacustre* aparține grupului *Chrysophyceelor*.

Catedra de botanică
Universitatea „Bolyai”

DATE ASUPRA ZOOPLANCTONULUI DIN LACURILE DE CÎMPIE GEACA-CĂTINA

DE

RÓBERT E.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Lacurile studiate de autor sînt înșirate pe traseul pîrăului Hodoș, afluent al Someșului Mic.

În plancton a determinat 54 de specii de organisme animale. Numele și frecvența lor la diferite date este trecută în tabelul I. Repartiția după grupe sistematice în tabelul II. Indicele planctonic în luna mai 1951 : $16 \text{ cm}^3/1 \text{ m}^3$.

Compoziția procentuală a planctonului și variația ei este reprezentată grafic în figurile 1—5. S-au observat variații după sezon (ciclomorfoză) la *Keratella quadrata*-vezi fig. 8.

Depunerea ouălor fecundate la *Daphnii* a avut loc în 1951 la începutul verii, în luna iunie, după care dată *Daphniile* au dispărut din plancton. Probabil că în cazul de față avem de-a face cu o adaptare de apărare față de lipsa de oxigen, cauzată de încălzirea prea puternică a apei în timpul verii (28°C în iulie 1951).

După compoziție, planctonul poate fi considerat ca *heleoplacton* tipic. De remarcat este abundența formelor litorale, tichoplanctonice, pe lângă cele euplanctonice.

Majoritatea speciilor sînt mezosaprobe, fapt ce denotă o ușoară polnare a apei cu substanțe organice. Acestea pot proveni pe de o parte din mîlul de pe fund, pe de alta din excrementele lișițelor și rațelor care, într-un număr foarte mare, înnoată pe suprafața apei.

Vegetația litorală foarte dezvoltată, culoarea verzuie a apei, mîlul de tip sapropelic ce conține substanțe organice în proporție de peste 40%, prezența larvelor de *Chironomus plumosus* pe fundul lacului, ne arată o apă de tip *eutrof*.

Mica adîncime a bazinului, bogăția planctonului în forme litorale, faptul că vegetația submersă se întinde peste tot fundul lacului, îndreptățesc pe autor să tragă concluzia că în evoluția sa lacul a intrat în faza de îmbătrînire, fiind pe cale de a se transforma în mlaștină.

Catedra de botanică
Universitatea „Bolvai”

DATE CU PRIVIRE LA VEGETAȚIA ALPINĂ A PĂRȚII CENTRALE DIN MUNȚII FĂGĂRAȘULUI

DE

CSÜRÖS I.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Prezenta lucrare aduce contribuții la cunoașterea vegetației alpine a Mntilor Făgărașului, pe porțiunea dintre Gîrbova și Arpașul Mare. Din regiunea cercetată pînă în prezent, numai Buia Al. și Safta I. au publicat cîteva releveuri. Asociațiile studiate sau observate, în număr de 21, sînt cuprinse în tabelul nr.1.

Dintre asociațiile studiate, cele mai frecvente sînt asociațiile din Ord. *Caricetalia* și anume as. *Caricetum curvulae* și asociația de *Festuca sufina-Agrostis rupestris*. Aceste pajiști constituie baza pășunatului de munte în regiunea cercetată. Compoziția floristică a acestor asociații este redată în tabelele nr. 2 și nr. 4.

Este de notat că vegetația grohotișurilor, răspîndită de asemenea pe întinderi mari, este foarte variată. Diversitatea florei grohotișurilor se datorește în parte și compoziției geologice a rocilor, deoarece între șisturile cristaline sînt prinse fișii de calcar. Astfel grohotișul în unele locuri favorizează apariția plantelor calcofile. Asociațiile pionere care se instalează pe grohotiș sînt pășunate și astfel desfășurarea procesului de înțelenire în astfel de locuri este stăvilit considerabil.

Dintre asociațiile descrise menționez asociația *Salicetum reticulatae*, care se dezvoltă pe stîncării cu grohotiș calcaros și reprezintă un stadiu de trecere spre dezvoltarea *Rhodoretelor*.

Presupuneri elaborate pe baza observațiilor și analizelor de sol asupra liniilor de evoluție a vegetației, au fost publicate într-o lucrare aparte.

Catedra de botanică
Universitatea „Bolyai”

APLICAREA METODEI DE FLOTAȚIE ÎN STUDIUL CALITATIV ȘI CANTITATIV DIRECT AL MICOBACTERIILOR ACIDOREZISTENTE DIN SOL,

DE

KISS ȘT.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

1. Autorul a aplicat metoda de flotație, metodă folosită la diagnosticarea bacteriologică a tuberculozei, la studiul calitativ și cantitativ direct al micobacteriilor acidorezistente din sol. Numărul bacteriilor acidorezistente variază în funcție de sol, iar în cazul aceluiași sol în funcție de adâncimea solului. Numărul lor într-un gr de sol uscat la temperatura camerei, la diferitele adâncimi ale solurilor studiate, era între 0,5 și 20 de milioane.

2. Autorul a studiat desorbția bacteriilor acidorezistente adăugate la sol în diferite cantități și a constatat că prin aplicarea metodei de flotație se poate realiza desorbția și punerea în evidență numai a cantităților mici, prezente în condițiile naturale din sol, ale bacteriilor acidorezistente și anume în caz de 1 gr de sol în proporție de 100%, în caz de 3 gr de sol în proporție de 50%, iar în caz de 10 gr de sol în proporție de 20%. În cazul unor cantități enorme de micobacterii acidorezistente (450—890 milioane pe 1 gr de sol), introduse în sol din afară, desorbția este cu mult mai redusă numărul bacteriilor puse în evidență este numai 1—2% față de numărul real al acestor microorganisme.

3. Numărul bacteriilor acidorezistente scade cu adâncimea solului. Însă numărul cel mai mare îl prezintă nu adâncimea de 0—2 cm, ci cea de 5 cm. Solurile bogate în bacterii acidorezistente posed o activitate -h- fructozidazică pronunțată. Însă în cazul aceluiași sol, la diferitele adâncimi nu există o dependență între activitatea enzimatică și numărul bacteriilor acidorezistente.

Catedra de botanică
Universitatea „Bolyai”

MECANISMUL HIPERGLICEMIEI PICROTOXINICE

DE

SCHWARTZ A., MADÁR I., KISS Z.

(Rezumat după lucrarea apărută în original în ediția maghiară a buletinului)

Încă în 1923, Magenta M. A. și A. Biasoti au demonstrat că hipoglicemia insulinică poate fi redusă prin acțiunea glicomobilizatoare a picrotoxinei. Influența hiperglicemiantă a picrotoxinei este îndeobște cunoscută, totuși mecanismul ei de acțiune nu este pe deplin elucidat nici pînă azi. Avînd în vedere că unele etape ale metabolismului sînt încă discutate, ne-am propus studiul său experimental, nădăjduind că relevarea unor date noi vor contribui la clarificarea problemei atît de complexe a metabolismului hidraților de carbon. E posibil ca acțiunea exercitată de picrotoxină asupra metabolismului glucidic să fie o proprietate independentă directă, însă nu este exclus ca ea să fie mediată de sistemul corticosuprarenal. Această substanță influențează organismul în mod specific și stîrnește concomitent, printr-un lanț complicat de reflexe, reacțiunea de apărare a sistemului hipofizo-suprarenal. Datorită acestei influențe lobul hipofizar anterior elimină diferiți hormoni (ACTH, hormonul gonadotrop etc). După părerea noastră, în afara hormonilor amintiți și a altora necitați de noi, prin picrotoxină apare și un factor diabetogen. Această ipoteză-dovedită de altfel prin experiența preliminară — este plauzibilă, deoarece prin administrarea permanentă de picrotoxină ne-a reușit să provocăm o hiperglicemie permanentă la șobolani. (Aceste experiențe le comunicăm în altă parte).

În ceea ce privește punctul de atac al picrotoxinei după G. I. Galperin, el ar fi central, anume îl considerăm ca un excitant subcortical.

În concordanță cu Galperin, Marschall, Vernex și Voght (1923), B. Bachrach, K. Kovács, V. Varro (1951), au dovedit experimental că acțiunea picrotoxinei se exercită în primul rînd asupra centrilor parasimpatici (diencefali). La iepuri, prin mobilizarea coloidului ipofizar, picrotoxina provoacă ovulația. Varro și colaboratorii (1952) au arătat că picrotoxina provoacă eosinopenia prin sistemul nervos, via ipofiza, suprarenală și 11—17 steroizi. Prin narcoză de evipan eosinopenia nu se instalează. (Evipanul singur nu influențează eosinofilia). Autorii deduc de aci că funcțiunea eosinopenică a picrotoxinei este legată de starea funcțională nealterată

a sistemului nervos, și prin urmare ea acționează pe cale neurală. Aceasta înseamnă că picrotoxina acționează în mod selectiv asupra sistemului nervos central.

Prin urmare influența administrării picrotoxinei se exercită prin intermediul sistemului nervos central.

Se pune întrebarea : oare această cale este generală, adică dacă efectul picrotoxinei și asupra glicemiei se desfășoară tot pe cale nervoasă sau nu.

Se poate presupune că mecanismul este similar, deși nu este încă demonstrat. Această problemă o să încercăm să o clarificăm în cele ce urmează. (Vezi partea experimentală). Dar oare elucidarea acestei probleme rezolvă întreaga problemă? În nici un caz. Glicogenoliza hepatică (sau musculară) declanșată de picroxină deci pe cale nervoasă — se efectuează totuși pe căi diferite. Hiperglicemia picrotoxică, asemănător oricărei alte hiperglicemii, poate surveni fie pe calea impulsului simpatic prin excitarea nervilor glicosecretori ai ficatului, sau pe calea splanchnicului, determinând eliminarea de adrenalină din suprarenală. (Pollak L. 1923). În acest caz adrenalina devine activă prin excitarea nervilor glicogenolitici, ceea ce înseamnă că pe lângă acțiunea centrală picroxină dispune și de una periferică. Unii (Gottschalk 1942—1925) presupun că adrenalina acționează asupra celulelor hepatice direct, fapt neclarificat nici în cazul hiperglicemiei de altă origine, în cazul picrotoxinei și mai puțin. În cursul cercetărilor noastre îi vom acorda o atenție deosebită (vezi mai târziu) la această problemă.

E clar că o singură lucrare nu poate aborda toate problemele, căci trebuie să avem în vedere că picrotoxina — afară de suprarenale — acționează asupra unei glande cu secreție internă, care participă la metabolismul hidraților de carbon (tiroida, hipofiza etc.).

Am semnalat posibilitatea ca picrotoxina să mobilizeze din hipofiza anterioară un factor diabetogen, care joacă un rol imediat sau mijlocit în urcarea nivelului glicemic (împiedică procesele de ardere periferice, transformarea accelerată a hexozei în ester al acidului hexomonofosforic etc.)

Reiese că analiza mecanismului de acțiune a picrotoxinei e mai complex decât s-ar părea în primul moment. De aceea ne-am mărginit la unele aspecte. În lucrarea de față ne-am propus clarificarea următoarelor probleme :

1). Dacă picrotoxina își exercită acțiunea asupra sistemului nervos central deconectat în moduri diferite (somn, hipotermie artif., adică prin hibernație etc.).

2). Dacă acțiunea hiperglicemiantă a picrotoxinei ar fi mediată de eliminarea de adrenalină.

3). Dacă hiperglicemia ar fi consecința desintegrării glicogenului hepatic, sau muscular.

4). Acțiunea deconectării simpatice, precum și acțiunea substanțelor ganglioplegice (Pendiomid-Ciba) în hiperglicemia picrotoxică.

Înainte de a trece la expunerea părții experimentale trebuie să accentuăm că atât datele autorilor, cât și ale noastre pledează pentru o acțiune centrală a picrotoxinei, totuși efectul ei periferic nu se poate exclude pe de-a-ntregul. În unele cazuri, cum este de exemplu cel al convulsiilor, după Kreindler

și colab. picrotoxina acționează la periferie. Considerăm că nu comitem o eroare, dacă în cazuri similare vorbim despre o acțiune centrală, predominantă, deci dacă am afirma exclusivitatea acestei acțiuni.

Așa, de exemplu, picrotoxina determină o hiperglicemie însemnată și în absența suprarenalelor, totuși la analiza amănunțită a datelor rezultă că în prezența suprarenalelor nivelul glicemiei e cu ceva mai ridicat.

Deci în asemenea cazuri picrotoxina și-a executat influența atât centrală (acțiunea predominantă), cât și periferică.

Concluzii

1). Picrotoxina își exercită efectul hiperglicemiant și în cazul lipsei glandelor suprarenale, ceea ce înseamnă că acest efect nu se desfășoară pe calea glandei suprarenale (adrenalină).

2). La animalele în narcoză cu cloraloză, ridicarea glicemiei prin picrotoxină nu se manifestă, la fel nici în caz de hipotermie, respectiv hibernație. Aceasta dovedește că ridicarea glicemiei presupune ca sistemul nervos central să fie în bună funcționare.

3). La animalele intoxicate cu CCl_4 , picrotoxina nu este capabilă să provoace hiperglicemie. De aci am tras concluzia că în condițiuni normale are loc o glicogenomobilizare hepatică, căci dacă picrotoxina ar mobiliza glicogenul din mușchi, lipsa hiperglicemiei prin intoxicarea cu CCl_4 nu ar fi motivată.

4). Prin experiențele executate cu substanțele simpaticolitice (Redergam — Richter), respectiv ganglioplegice (Pendionid-Ciba) am reușit să dovedim nu numai dintr-o nouă latură efectul central al picrotoxinei, dar și faptul că datorită efectului picrotoxinei asupra centrelor subcorticale ajung impulsuri directe glicogenolitice în ficat prin fibrele efectoare vegetative, fără participarea glandei suprarenale și astfel hiperglicemia care apare e de origine centrală și se bazează pe un mecanism pur reflectoric: regiunea cortico-subcorticală via nervi simpatici secretează direct spre ficat.

Nu o considerăm justificată reglarea umorală a metabolismului glucidic susținută de unii autori.

Studierea problemelor prin disecția și a nervilor vagi a măduvei spinării sînt în curs.

Catedra de fiziologia animală și fiziologia omului
Universitatea „Bolyai”



Fig. 1. *Phylloceras thetis*
d, Orb. Formă tinăără

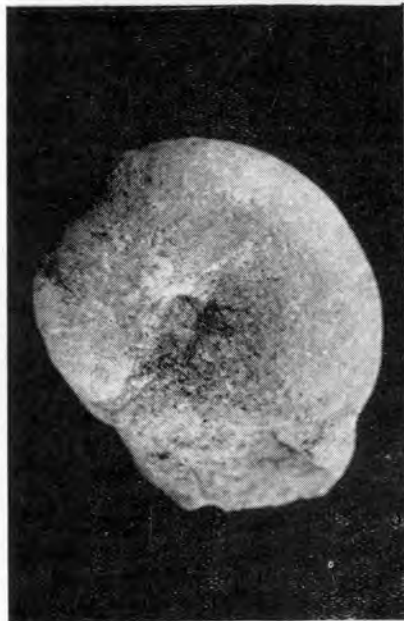


Fig. 2. *Phylloceras thetis*
d, Orb. Formă tinăără



Fig. 3. *Phylloceras thetis*
d, Orb. Formă adultă

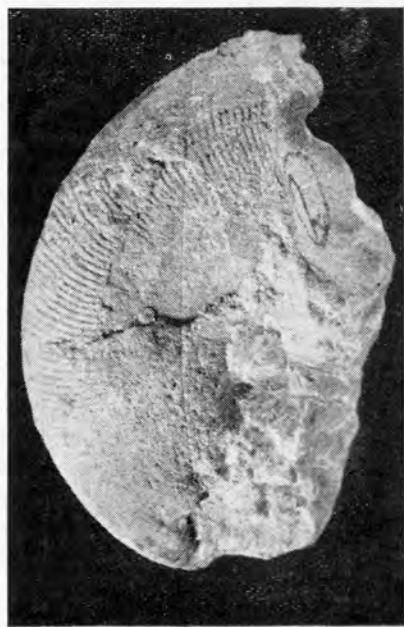


Fig. 4. *Phylloceras thetis*
d, Orb. Formă adultă

PLANŞA I.

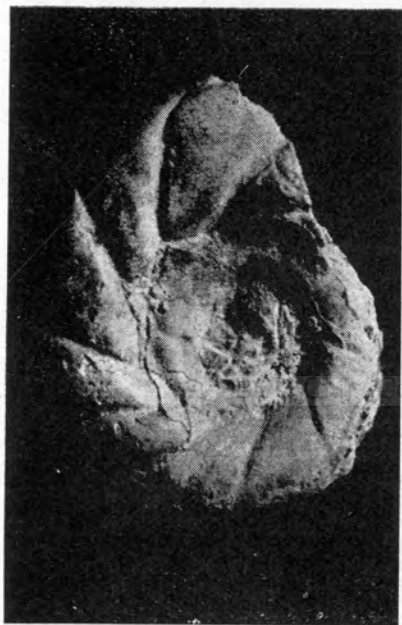


Fig. 5. *Holcodiscus perezianus* d'Orb.



Fig. 6. *Holcodiscus perezianus* d'Orb.



Fig. 1. *Lythoceras* aff. *subfimbriatum* d, Orb.



Fig 2. *Lythoceras* aff. *gresslyi* Hantk.



Fig. 3. *Lythoceras* aff. *gresslyi* Hantk.



Fig. 4. *Lythoceras* aff. *gresslyi* Hantk.
Fragment.



Fig. 5. *Lythoceras* aff. *duvalianum*
d, Orb.

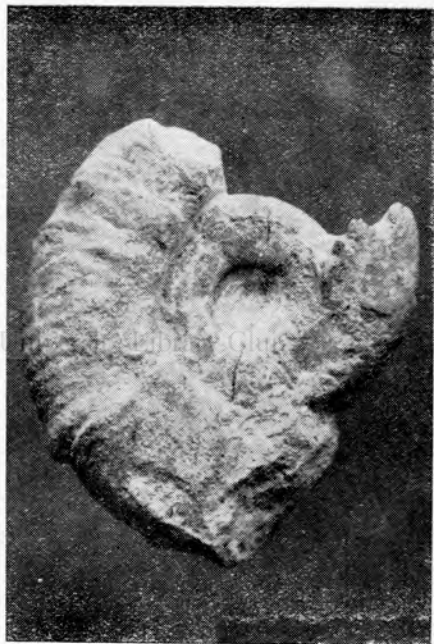


Fig. 6. *Lythoceras* aff. *duvalianum*
d, Orb.

PLANȘA I



Fig. 1 — *Cardita* (*Venericardia*) *partschi* Goldf. var. *oblonga* nov. var. valve stîngi și drepte văzute pe partea internă. Ușor micșorat.

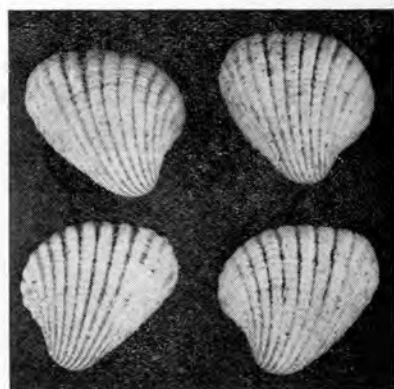


Fig. 2 — Aceași formă. Valvele stîngi și drepte văzute pe partea externă. Ușor micșorate.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

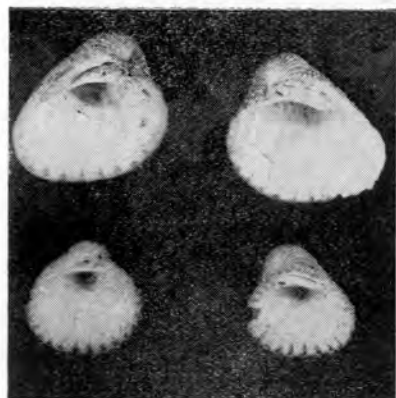


Fig. 3 — *Cardita* (*Venericardia*) *partschi* Goldf. — la partea superioară varietatea „*oblonga*”, iar la partea inferioară, pt. comparație, forma tip. Ușor micșorat.

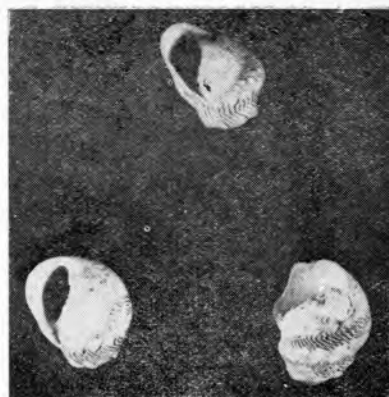


Fig. 4 — *Neritina* (*Theodoxus*) *picta* Fér. var. *nodosa* nov. var. *Cochillii* pe fața ventrală. Raportul de mărime 1 : 2,5.

PLANȘA II

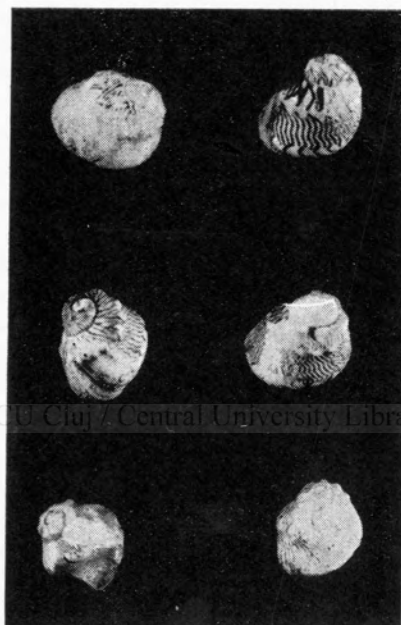


Fig. 1 — Aceeași formă. Cochilii pe fața dorsală. Raportul de mărire 1 : 25.

PÎNȘA I

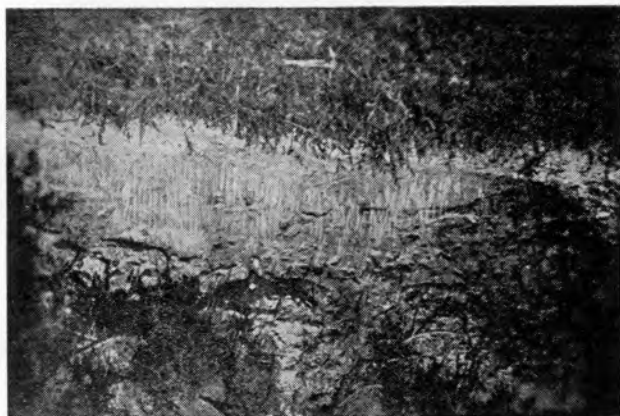


Fig. 1

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Fig. 1—2 Aflorimentul din V. Mielor (Tirol).

PLANȘA I

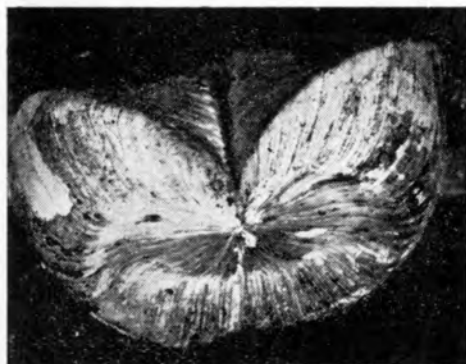


Fig. 3 *Congeria partschi*. Czizek. 1/2.



Fig. 4 *Limnocardium* cfr. *fuchsi*. 1/1.



Fig. 5 *Limnocardium penslii* Fuchs 1/1.

PLAȘA II



Fig. 1 *Zagrabica reticulata* Stef. a. mărit de 2 ori

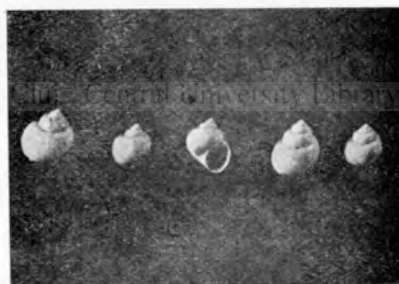


Fig. 1 b. *Zagrabica reticulata* Stef. 1/1



a.

b.

Fig. 2 a. *Goniocillius banaticus* Brus. 6/1.
b. *Hydrobia frauenfeldi*. Hoern. 6/1.

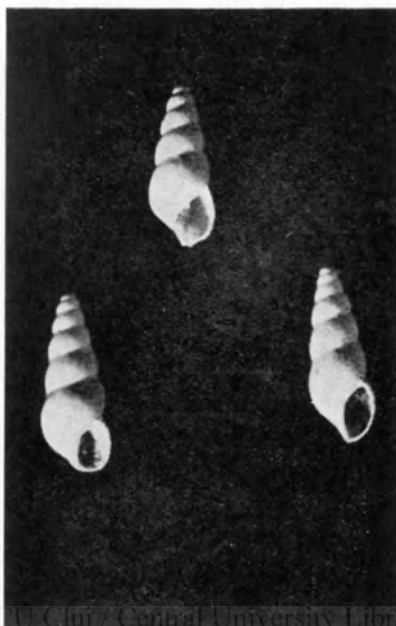


Fig. 3 *Prososthenia Radmanesti*. Fuchs. 13/1.

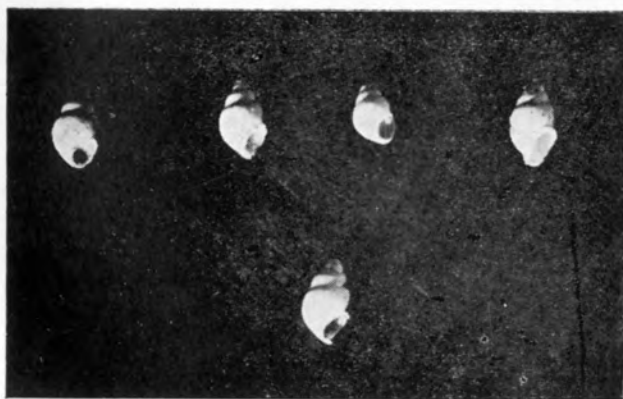


Fig. 4 *Caspia laevigata*. Jekelius 3/1.

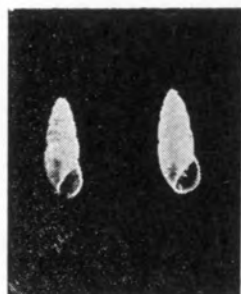


Fig. 5
Staja pseudoatropida
Jekelius 9/1.

PLANŞA III

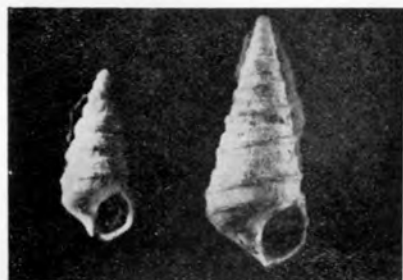


Fig. 1 *Pyrgula incisa*. Fuchs. 5/1.



Fig. 2 *Goniocillulus costulatus*
Fuchs 4/1.



Fig. 3 *Goniocillulus variabilis* Lörenth. 5/1.



Fig. 4 *Valvata gradata* Fuchs. 12/1.

PLANȘA III

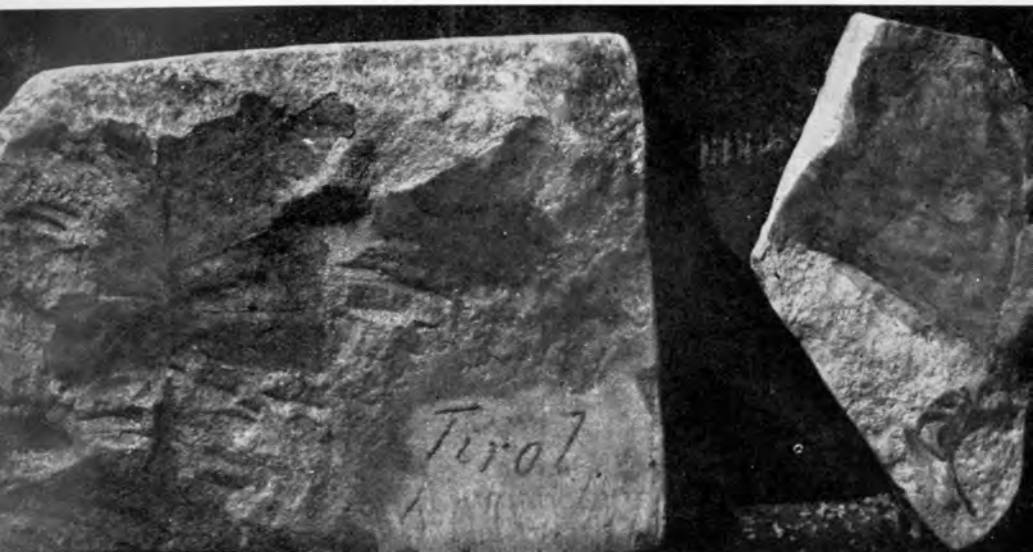


Fig. 5 Frunză de Rhamnus? Heer, 1/1



Fig. 6 Frunză de Alnus? Heer? 1/1

HARTA GEOLOGICĂ A UNOR ZĂCĂMINTE DE GIPS DIN REGIUNEA CLUJ DE E. STOICOVICI ȘI A. MOȚIU



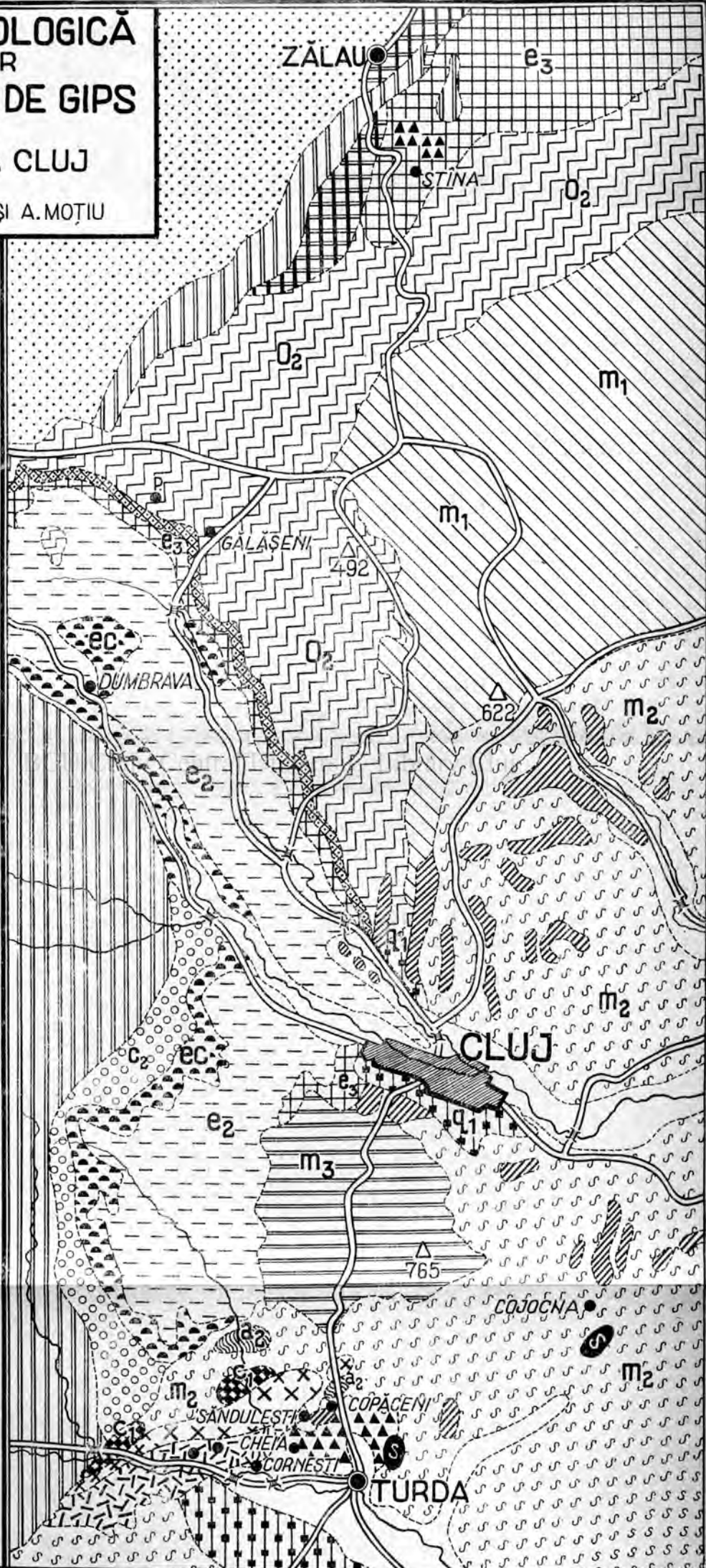
LEGENDA

- TUFURI
MEZOZOICE
- SISTURI
CRISTALINE
- JURASIC
CALCAR TITHONIC
- FILITE
- CRETACIC
INFERIOR
- CRETACIC
SUPERIOR
- EOCEIN
INFERIOR
- EOCEIN
MEDIU
- EOCEIN
SUPERIOR
- OLIGOCEN
INFERIOR
- OLIGOCEN
SUPERIOR
- MIOCEIN
INFERIOR
- MIOCEIN
TUFURI DACITICE
- MIOCEIN
MEDIU
- PONȚIAN
- PLEISTOCEN
- SARMAȚIAN
- BURDIGALIAN
- ALUVIUNI
- GIPS

SCARA:

0 1 2 3 4 5 km

DESEN T. CRACIUN



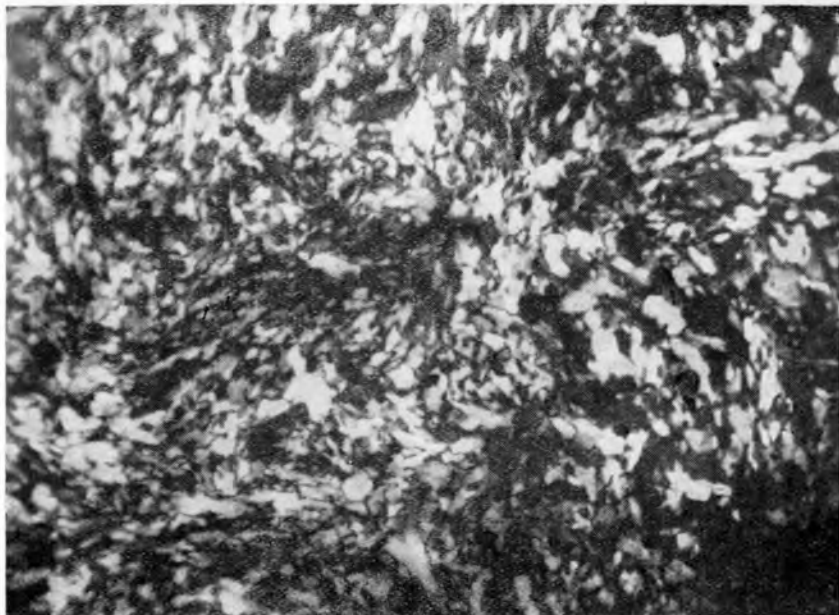


Fig. 1. Cornestî. Alabastru cu structură frământată — grosier granulară
(nicoli + mărită de 25 x)

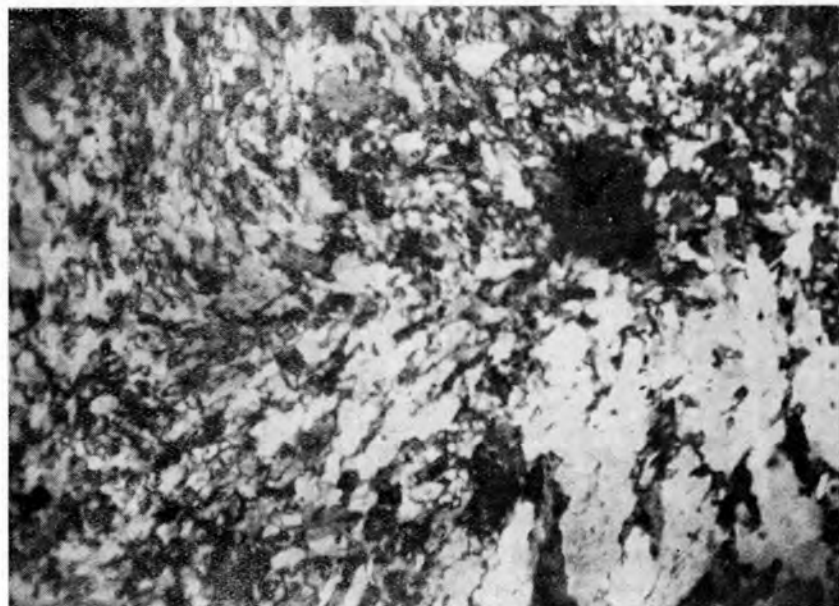


Fig. 2. Cheia. Alabastru, lamele cu textura frământată și cu dimensiunile neegale
(nicoli +), mărită de 25 x)

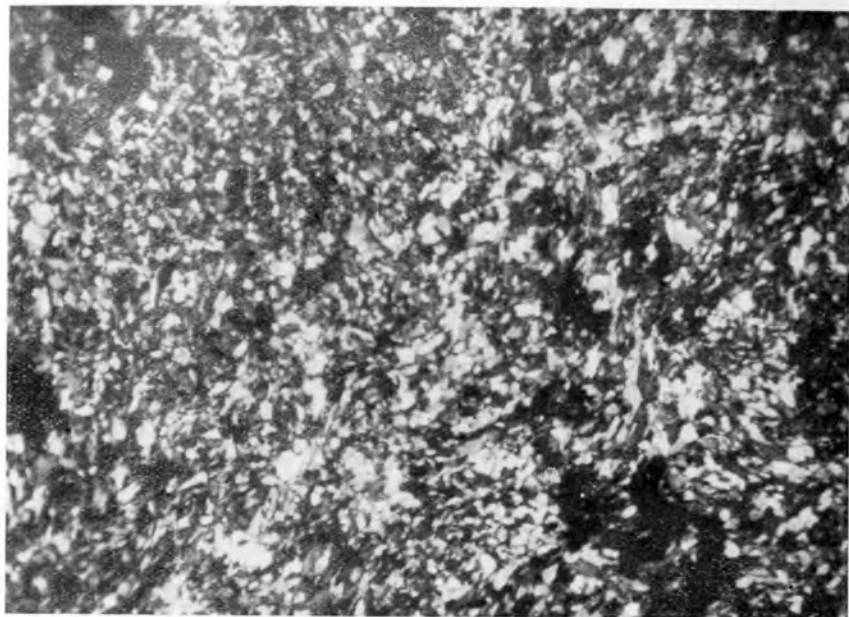


Fig. 3. Săndulești. Textura frământată dar structura omogenă (nicoli +), mărită de 30 x

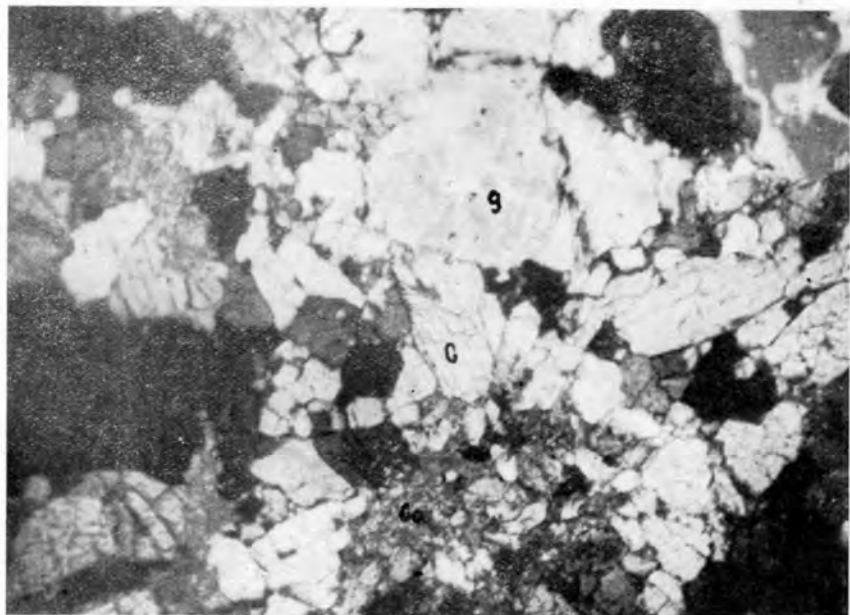


Fig. 4. Copăcenii. Celestină (C), calcare (Ca) fin granulare și ghips (g) radiar, formînd agregate caracteristice pentru zăcămintul de la Copăcenii (nicoli +), mărită de 30 x

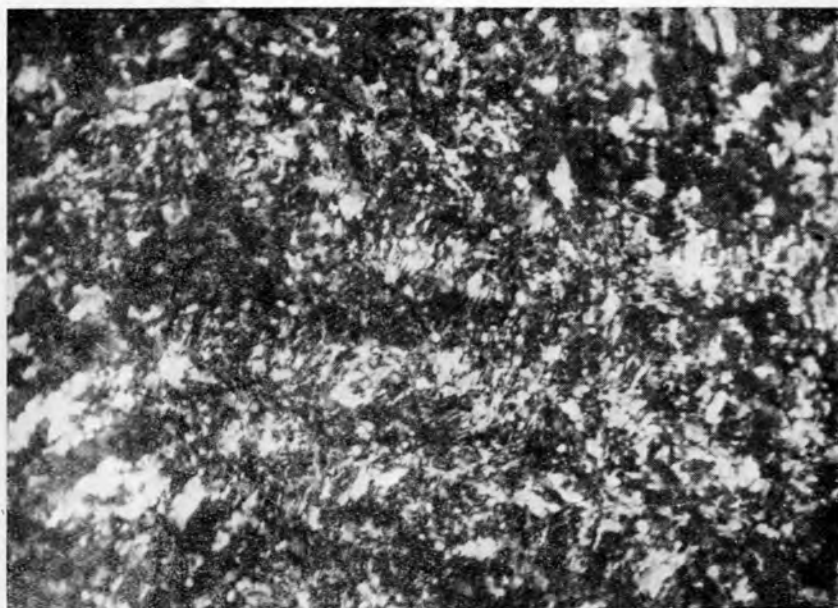


Fig. 5. Gălășeni, Alabastru cu structură fină, omogenă și frământată (nicoli +), mărită de 30 x



Fig. 6. Stina Zălaului. Poziția stratificată și incluziuni de agregate de calcită în granulare (nicoli +), mărită de 100 x

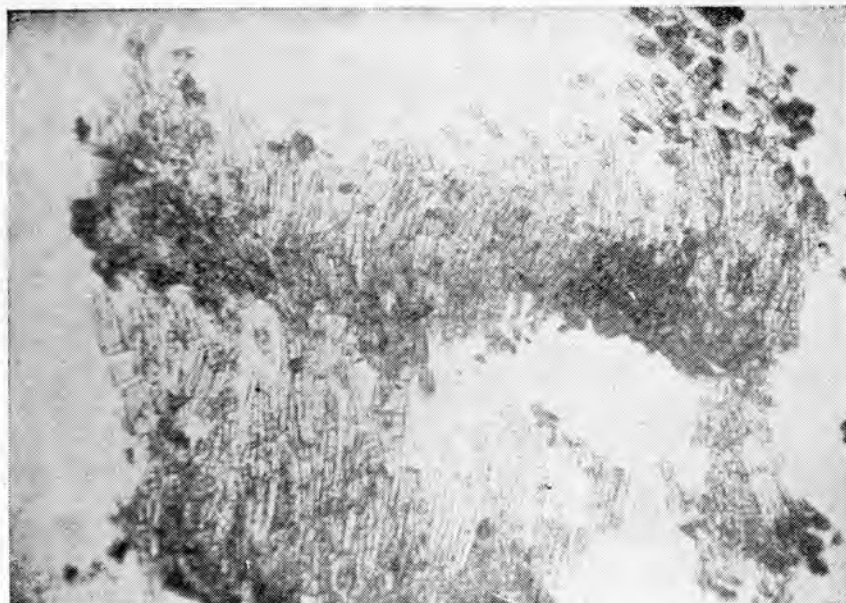


Fig. 1. Coltăul Alb. Tulmalină inclusă în cuarţ granular, pegmatitic, în formă de agregat de prisme curbate. (Fără analizor, mărit de 30 x)

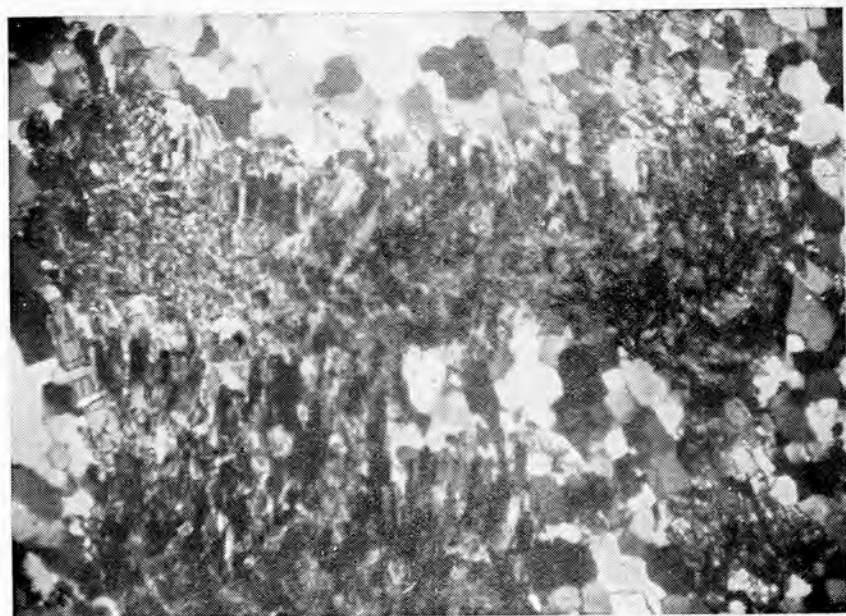


Fig. 2. Coltăul Alb. Turmalină, cristale prismatice, curbate, incluse în cuarţ granular, pegmatic. (Nicol +, mărit de 30 x)

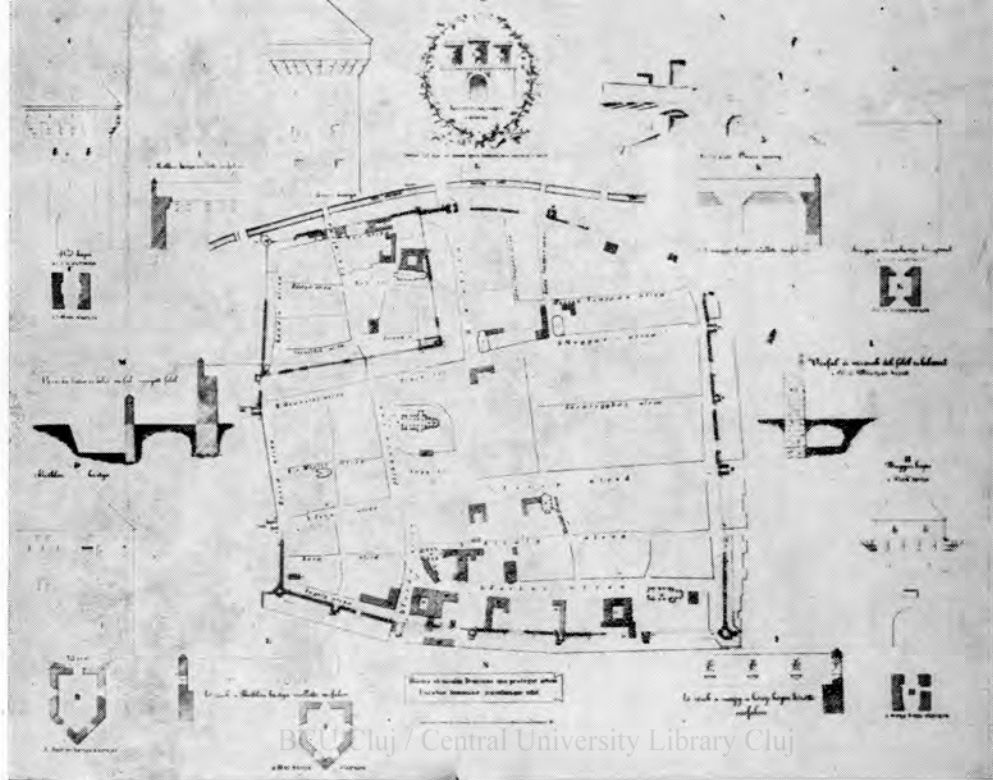


Fig. 1. Clujul în veacul al XV-lea, cu bastioanele principale și fragmente de zid.



Fig. 2. Bastionul croitorilor (sec. al XV-lea)

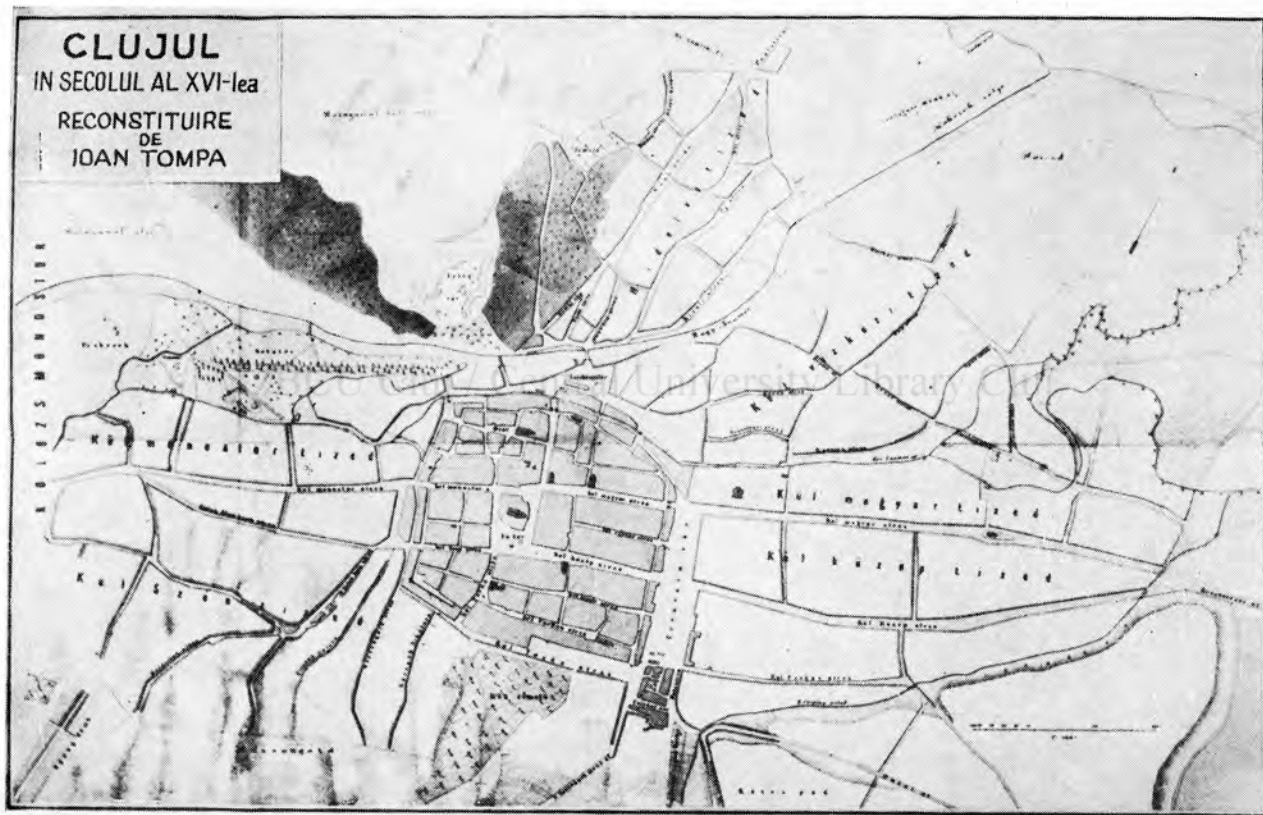


Fig. 3

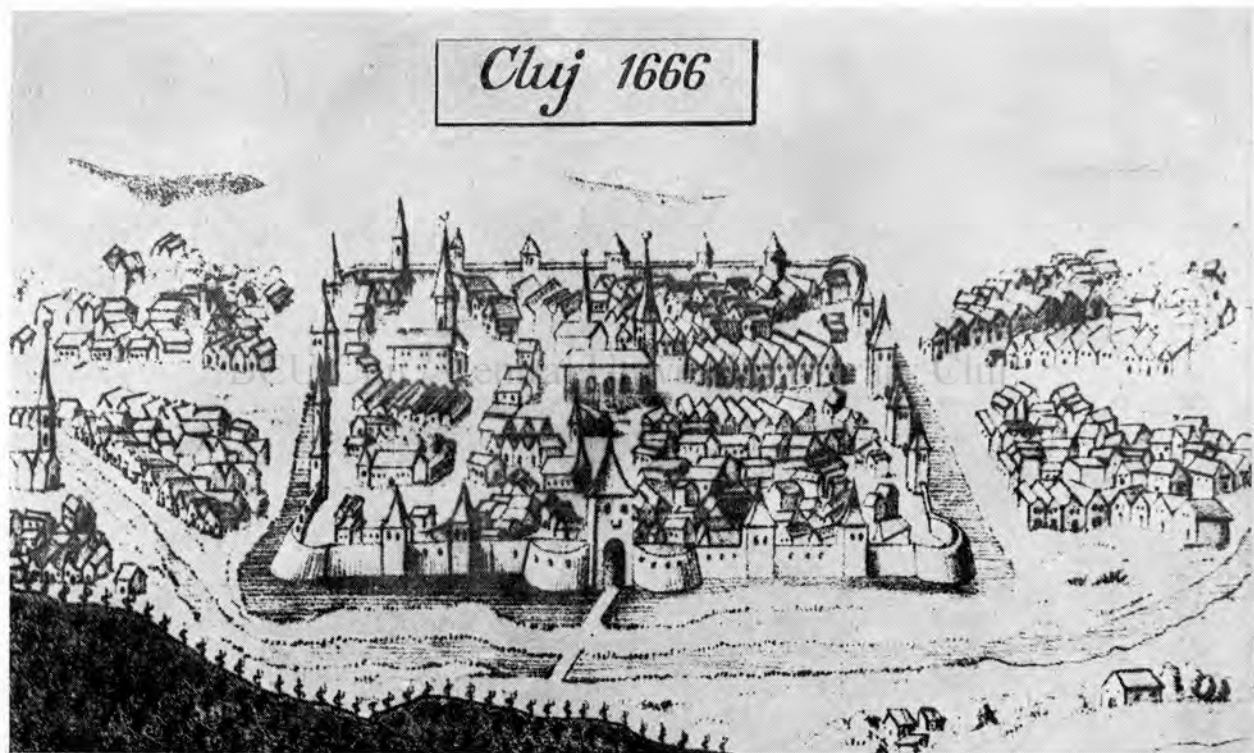


Fig. 5.

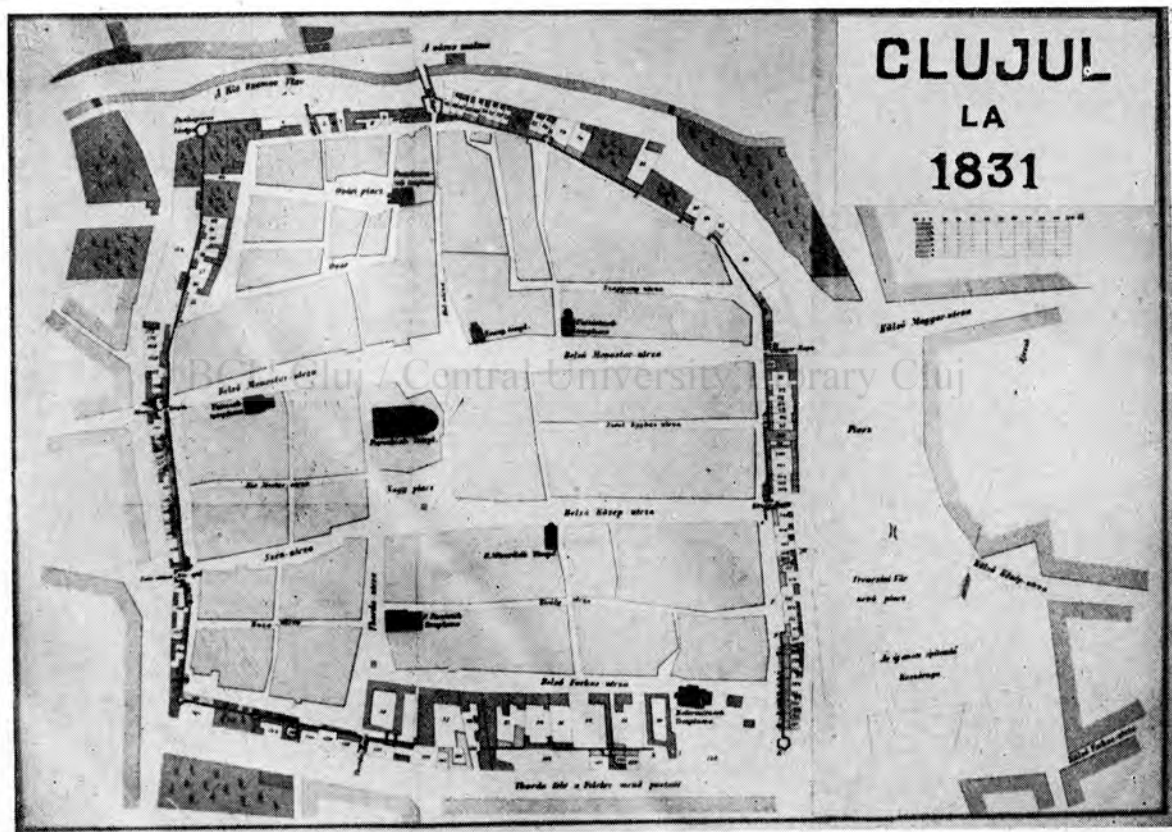
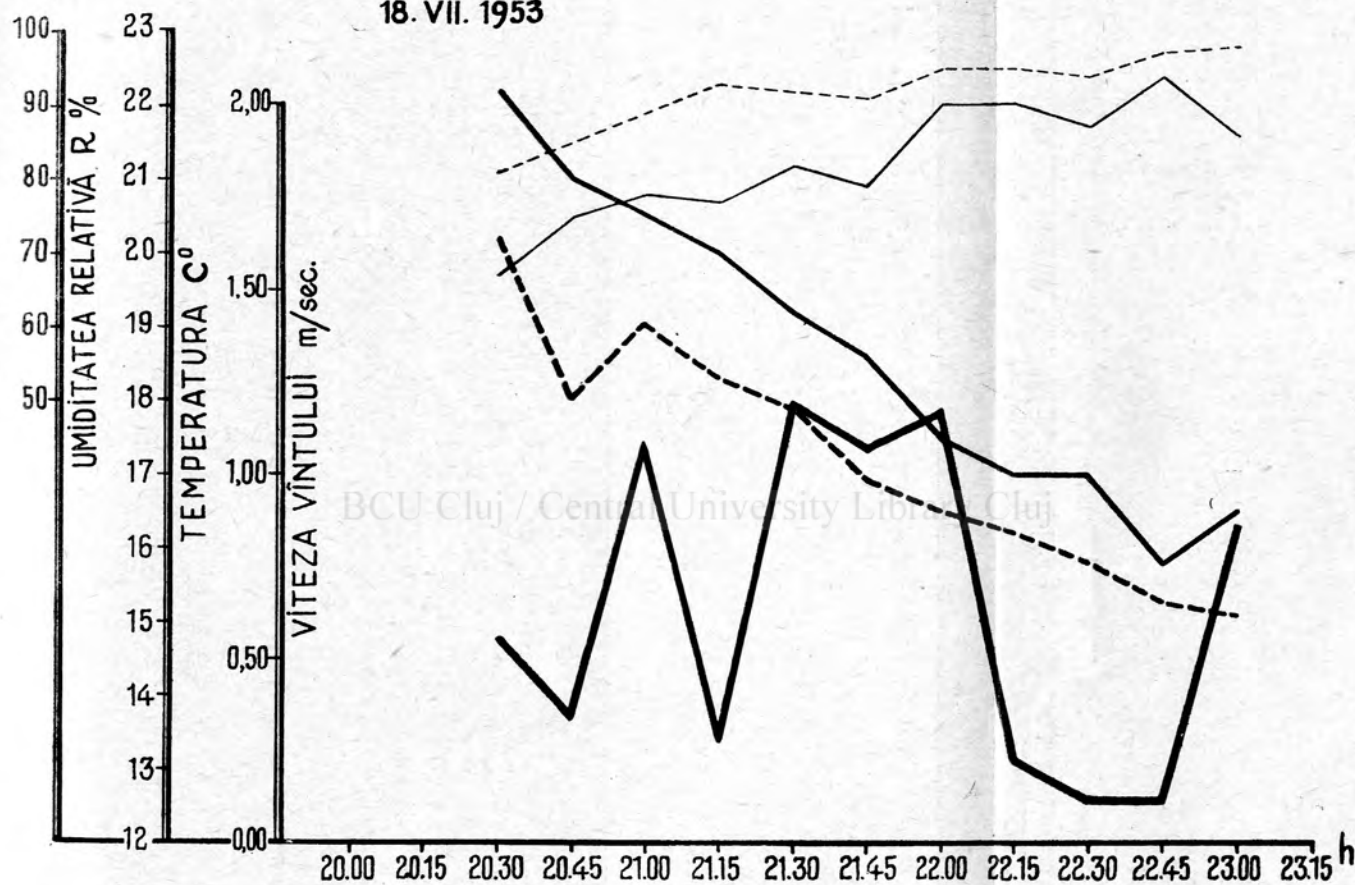


Fig. 6

18. VII. 1953



- Umiditatea relativă la 3 cm
- Umiditatea relativă la 1,5 m
- Temperatura la 3 cm
- Temperatura la 1,5 m
- Viteza vântului

Fig. 1

19. VII. 1953

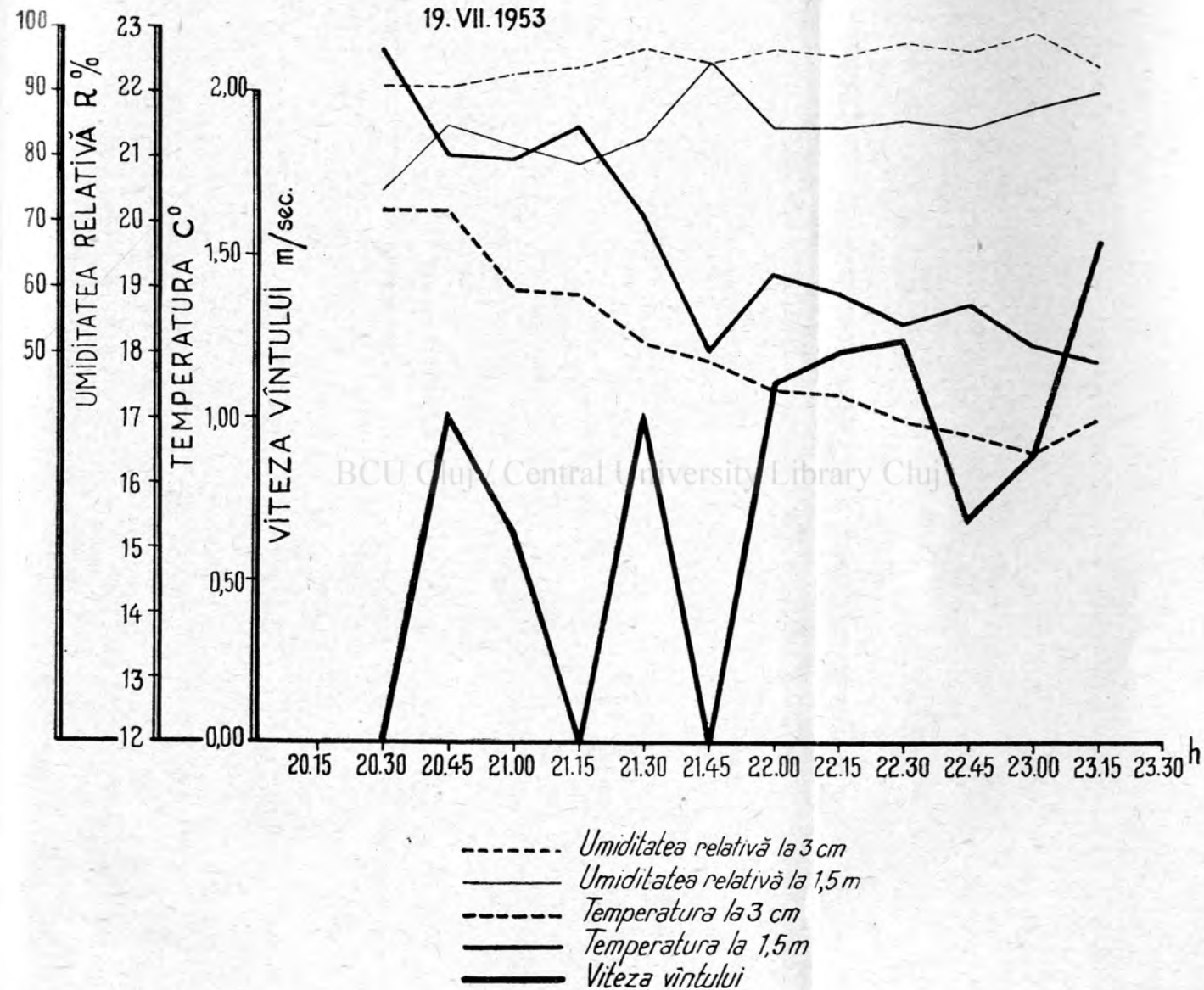
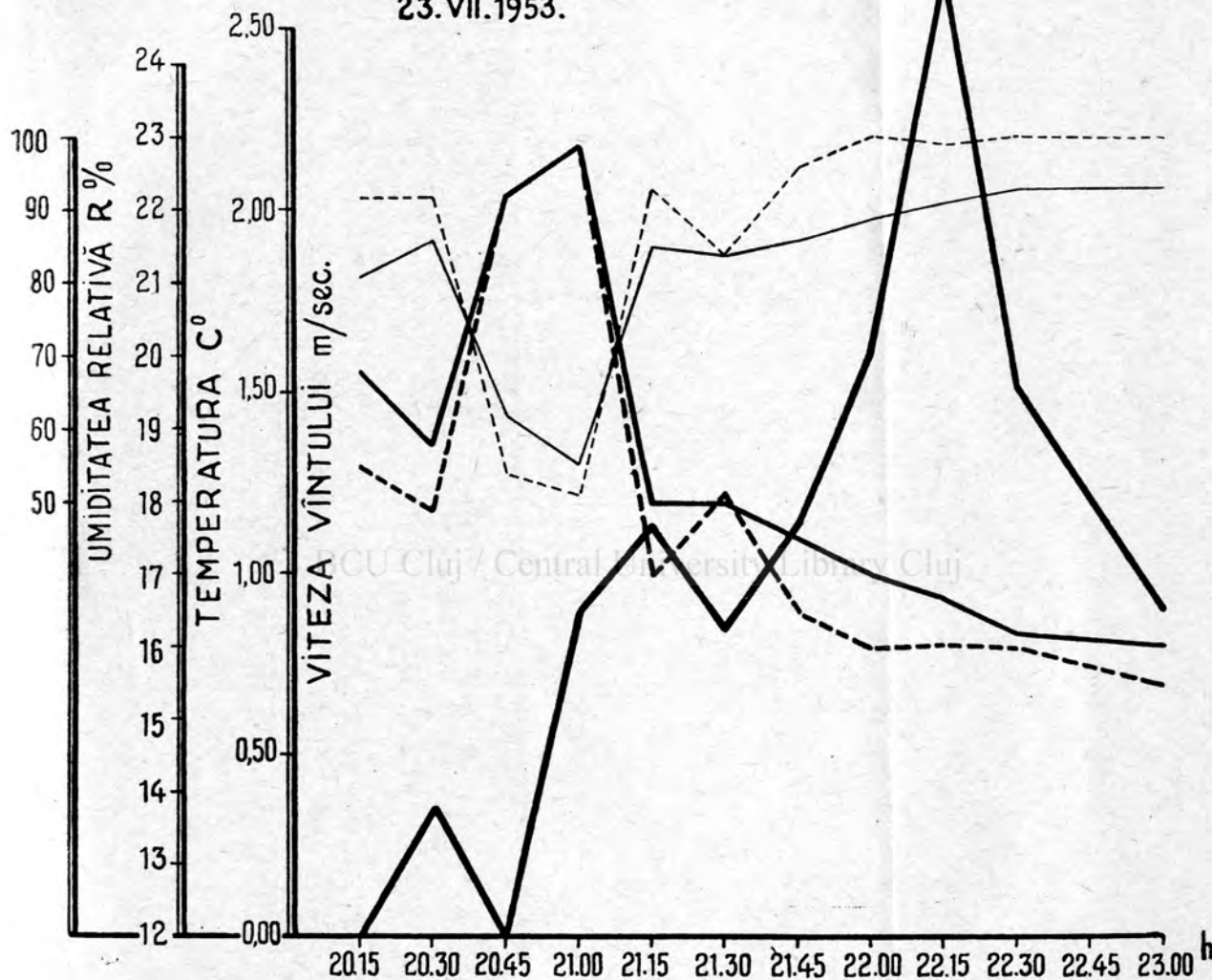


Fig. 2

23.VII.1953.



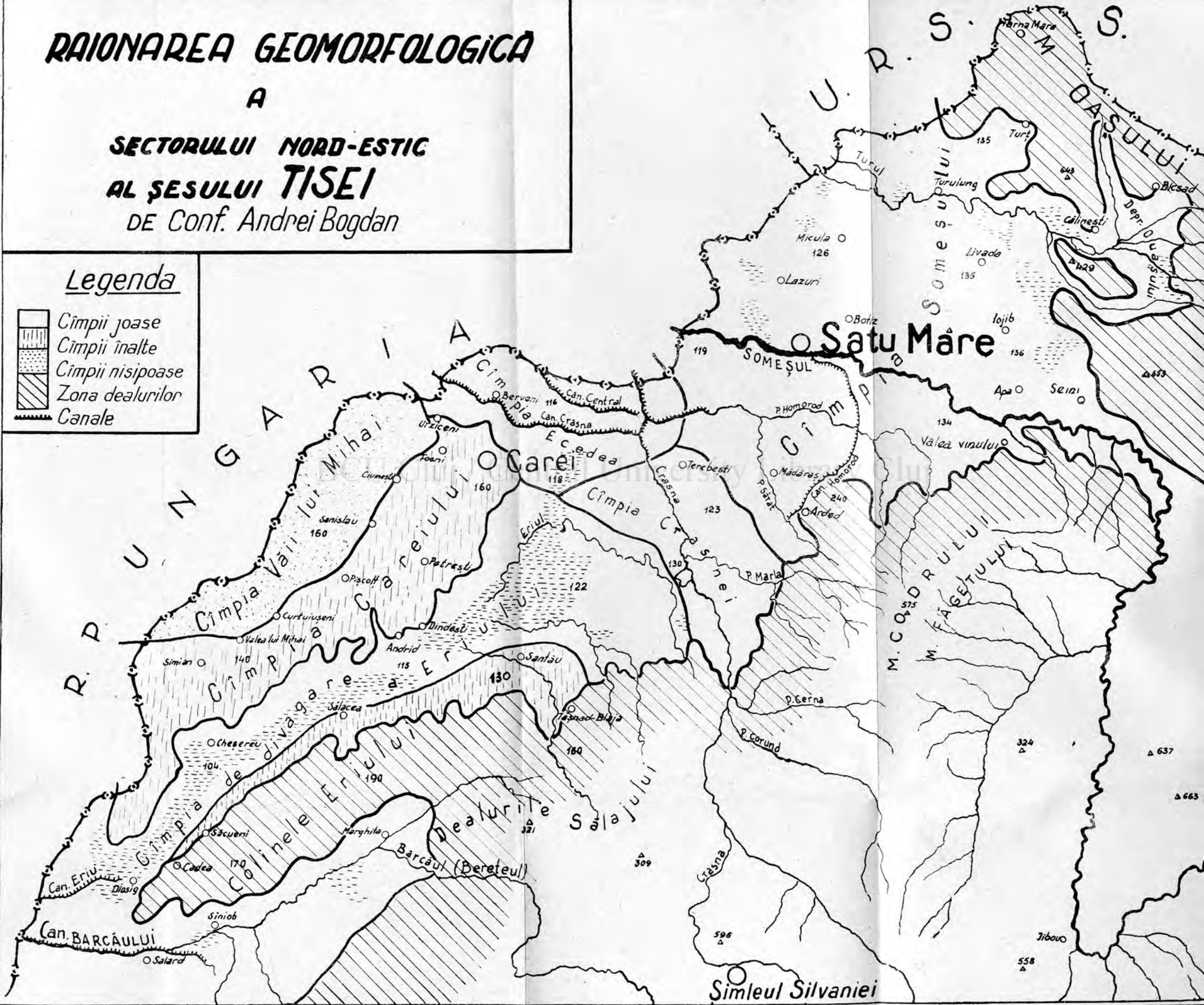
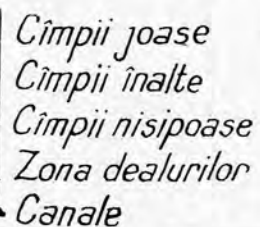
- Umiditatea relativă la 3 cm.
- Umiditatea relativă la 1,5 m.
- Temperatura la 3 cm.
- Temperatura la 1,5 m.
- Viteza vîntului

Fig. 3.

A

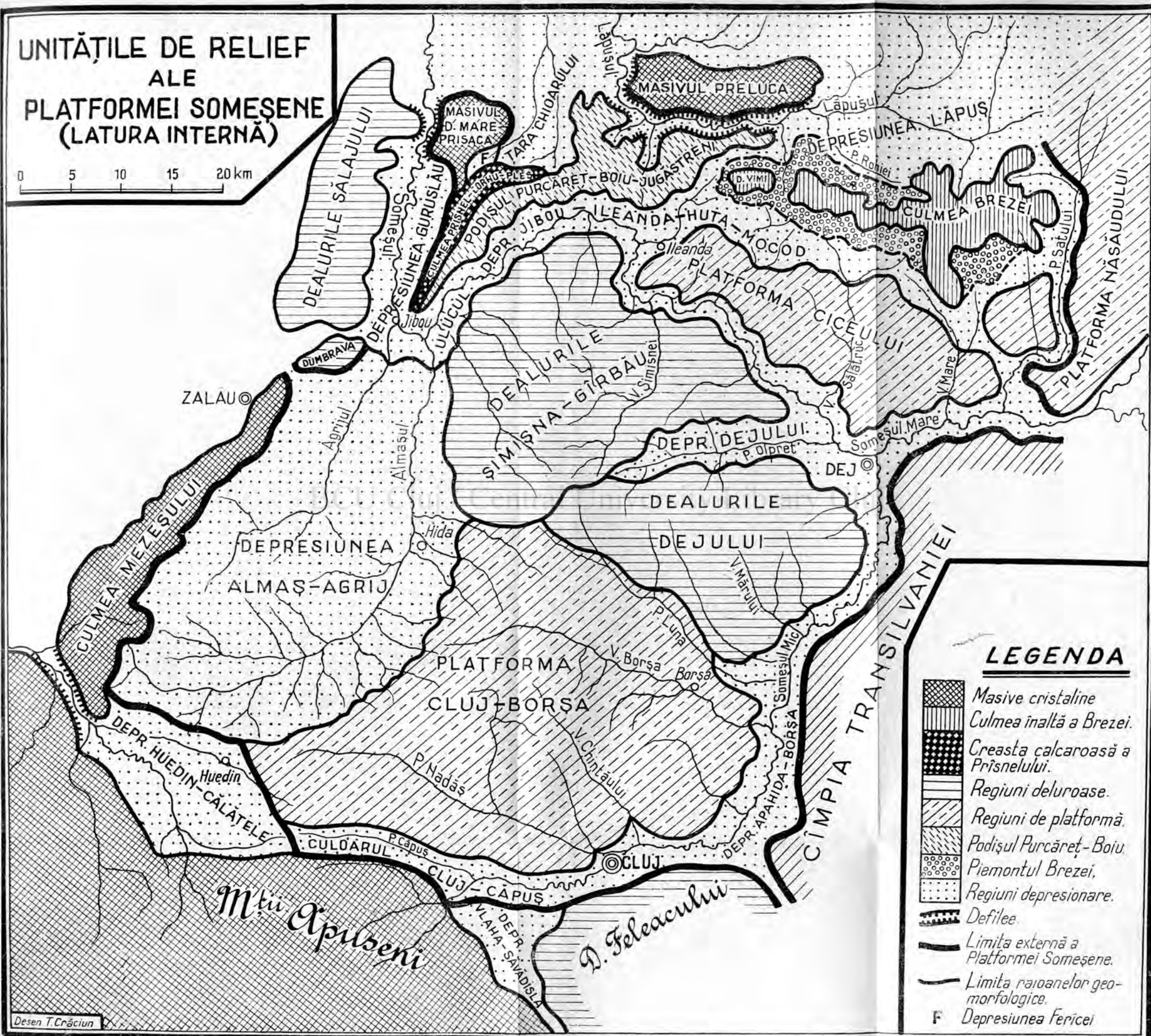
AL ȘESULUI TISEI

Legenda



UNITĂȚILE DE RELIEF ALE PLATFORMEI SOMEȘENE (LATURA INTERNĂ)

0 5 10 15 20 km



LEGENDA

- Masive cristaline
- Culmea înaltă a Brezei.
- Creasta calcaroasă a Prîsnelului.
- Regiuni deluroase.
- Regiuni de platformă.
- Podișul Purcăreț-Boiu.
- Piemontul Brezei.
- Regiuni depresionare.
- Defilee.
- Limita externă a Platformei Someșene.
- Limita raioanelor geomorfologice.
- Depresiunea Fericeii

BCU Cluj / Central University Library Cluj



DIAGRAMA CURBEI DE ASIGURARE

A NIVELURILOR MEDII LUNARE
STABILITE PE PERIOADA 1917-1941

Riul Argeș
Postul Turda

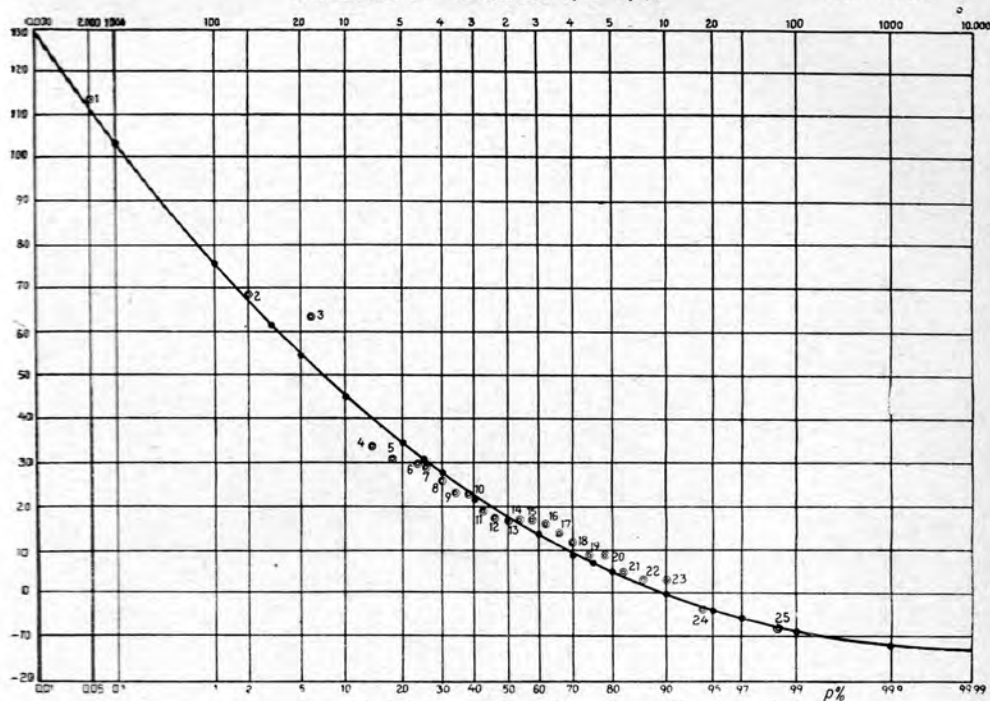
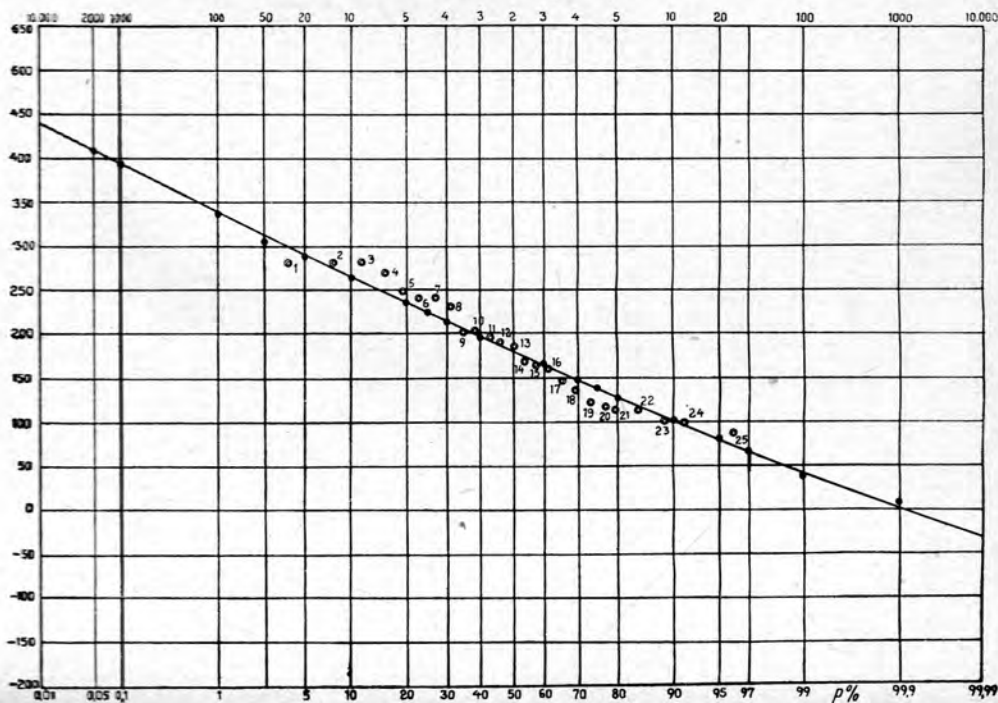


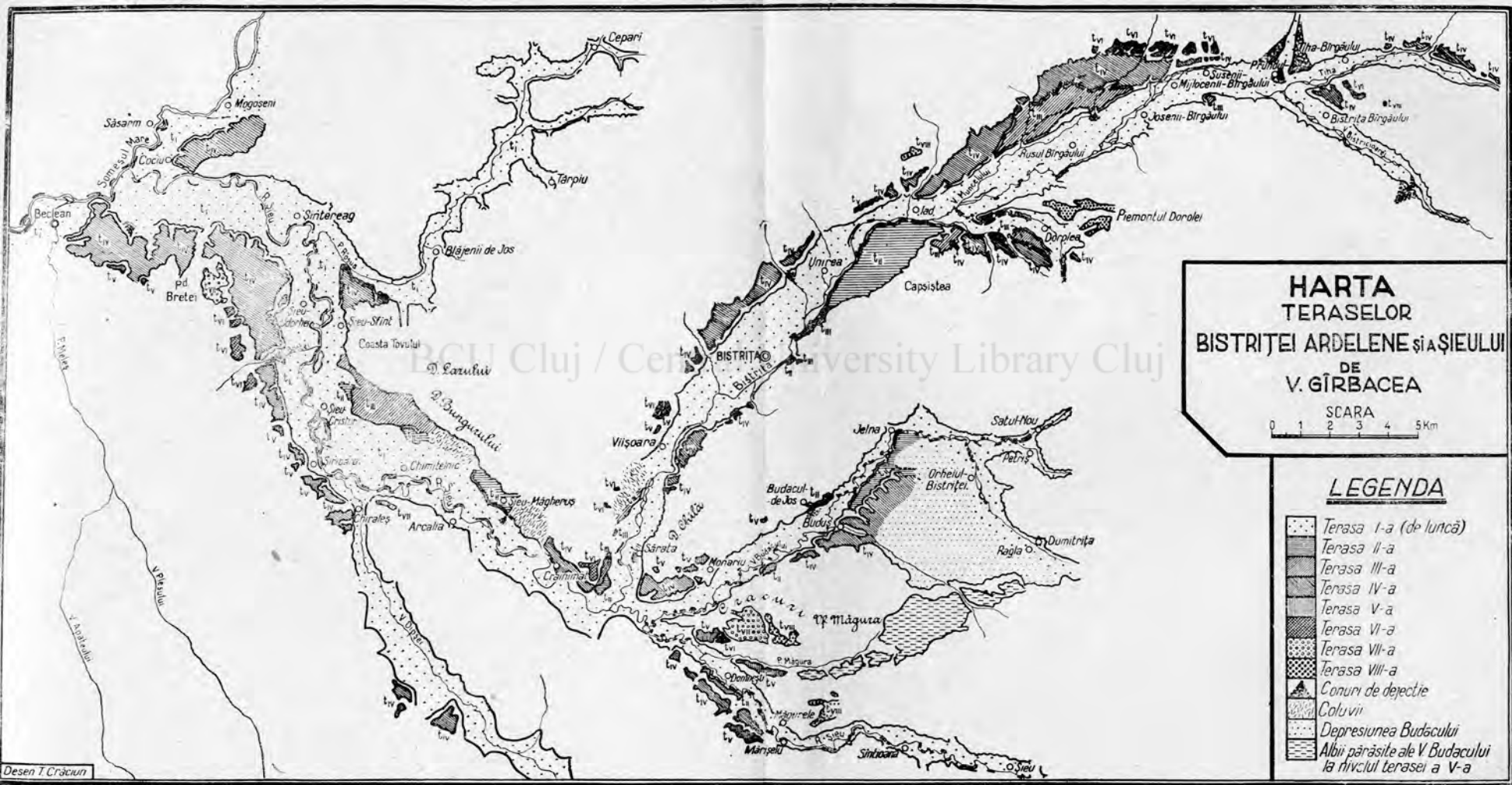
Fig. 7

DIAGRAMA CURBEI DE ASIGURARE

A NIVELURILOR MAXIME
STABILITE PE PERIOADA 1917-1941

Riul Argeș
Postul Turda





PLANȘA I



Foto. 1 Bloc oscilant pe platoul andezitic al Ignișului
BCU Cluj / Central University Library Cluj



Foto 2 Vf. Țibleș

PLANȘA II



Foto 3 Vf. Arcer (din Țibleș)

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Foto 4 Depresiunea Firizei

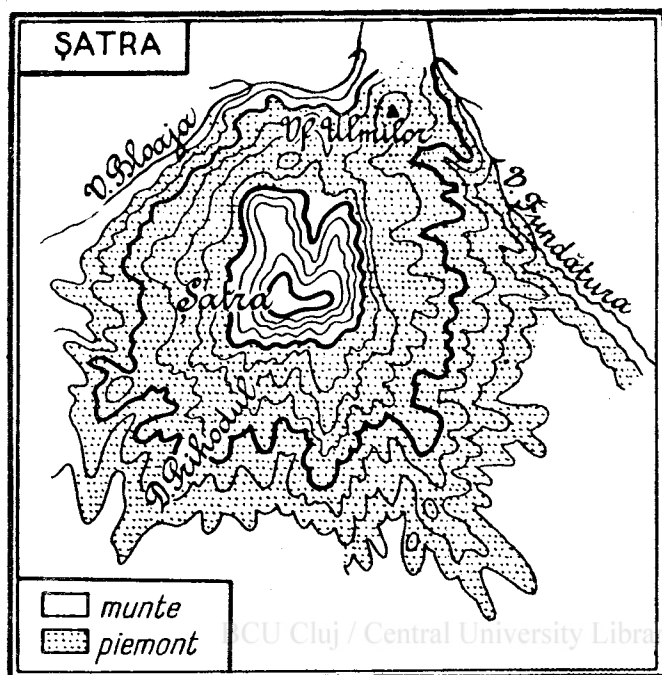


Fig. 2 Piemontul Șatrei

PLANȘA III



Foto. 5 Piemontul Vimei

BCU Cluj / Central University Library Cluj

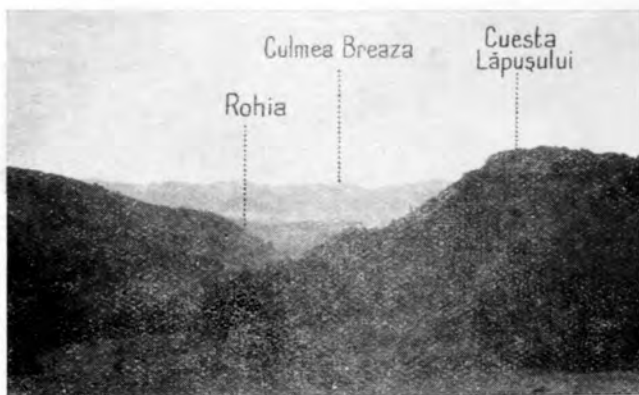


Foto. 6 Valea Luncii (Lăpuș); gîtuitura de la confluența cu Botizul

PROFIL PESTE DEPRESIUNEA LĂPUȘULUI
(Geologia și parte din profil după I. Dumitrescu ș.a.)

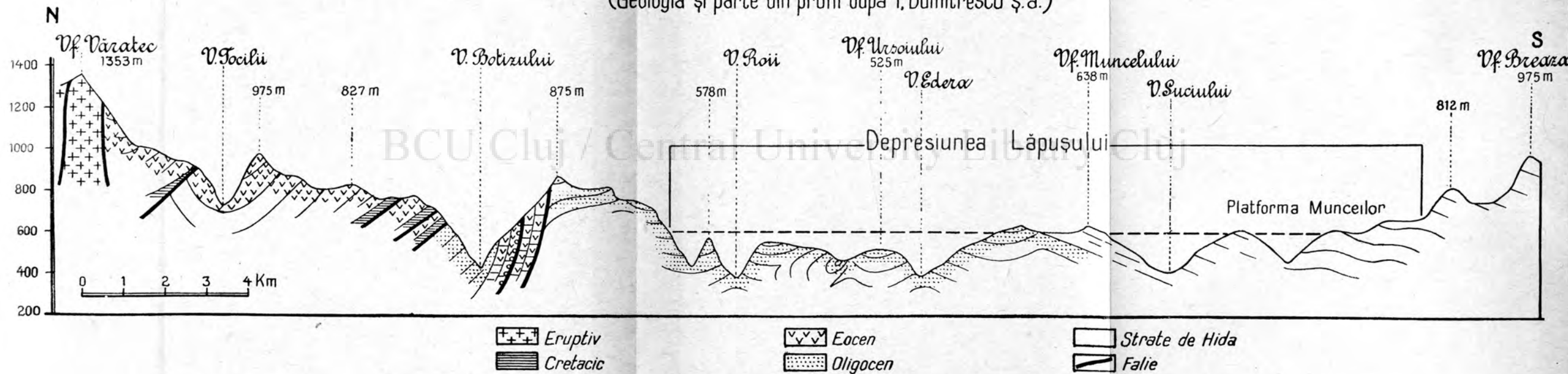
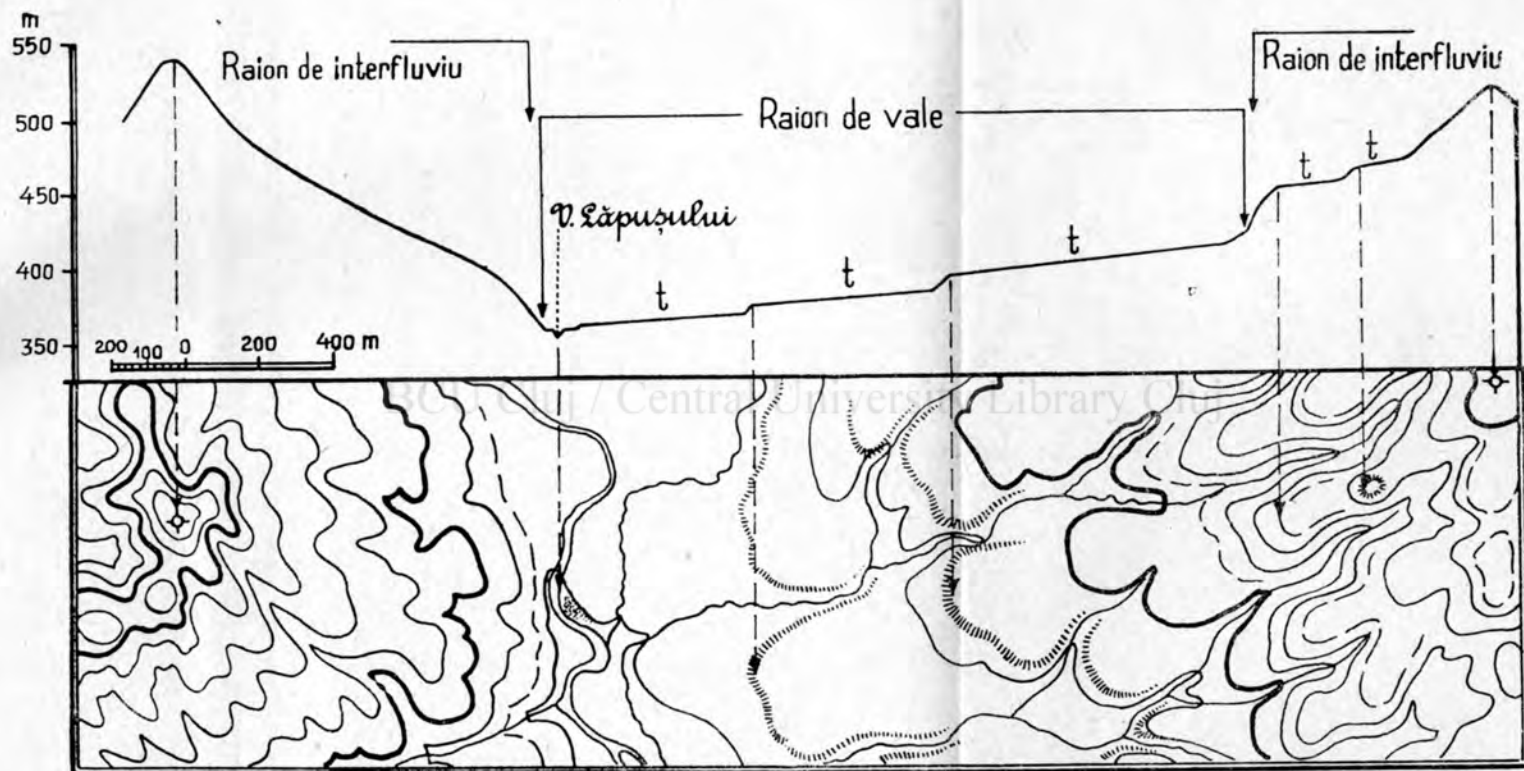


Fig. 3



MODUL DE REPARTIZARE AL TERASELOR LA RAIOANELE DE VALE ȘI DE ÎNTERFLUVIU

PROFIL LA CONTACTUL DINTRE DEPRESIUNEA COPALNICULUI ȘI DEPRESIUNEA LĂPUȘULUI (Geologia după I. Dumitrescu și Hoffmann)

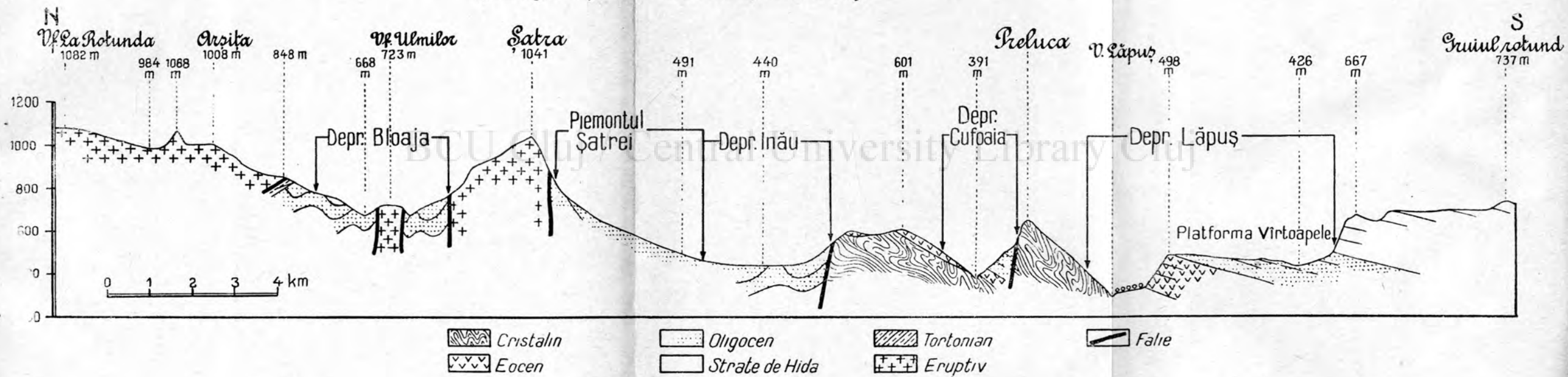


Fig 5

PROFIL PESTE DEPRESIUNEA COPALNICULUI (Geologia după Hofmann ș. a.)

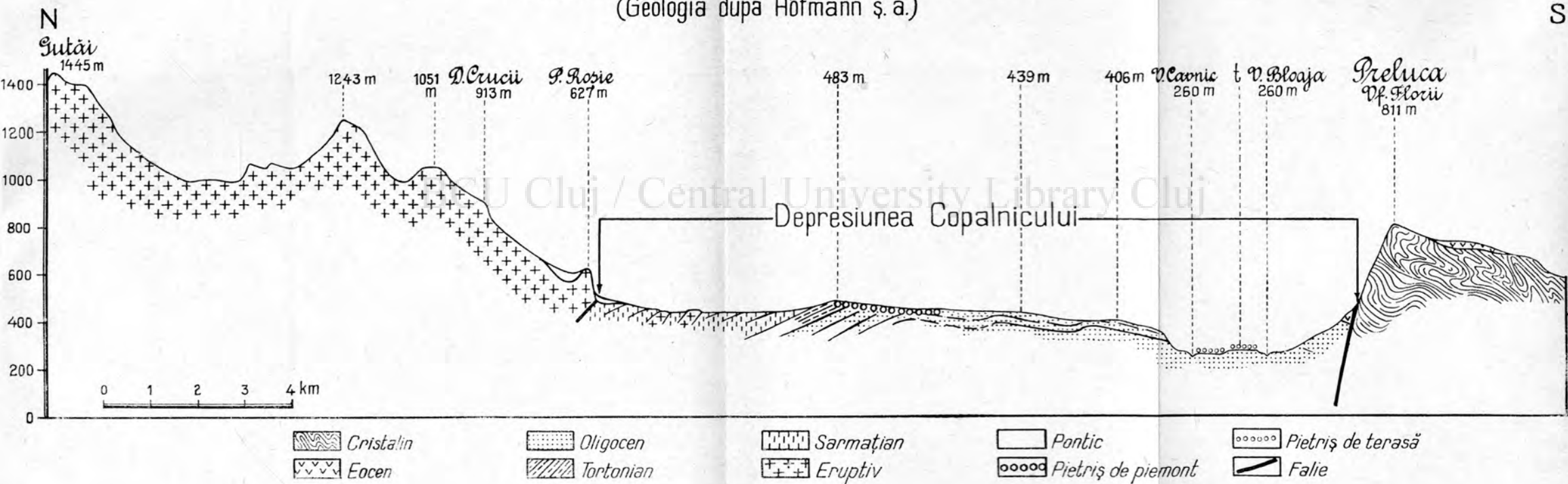


Fig. 6

PLANȘA IV



Foto. 7 Platforma Vîrtoapelor cu mica depresiune a Rohiei

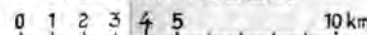
BCU Cluj / Central University Library Cluj



Foto. 8 Defileul Lăpușului

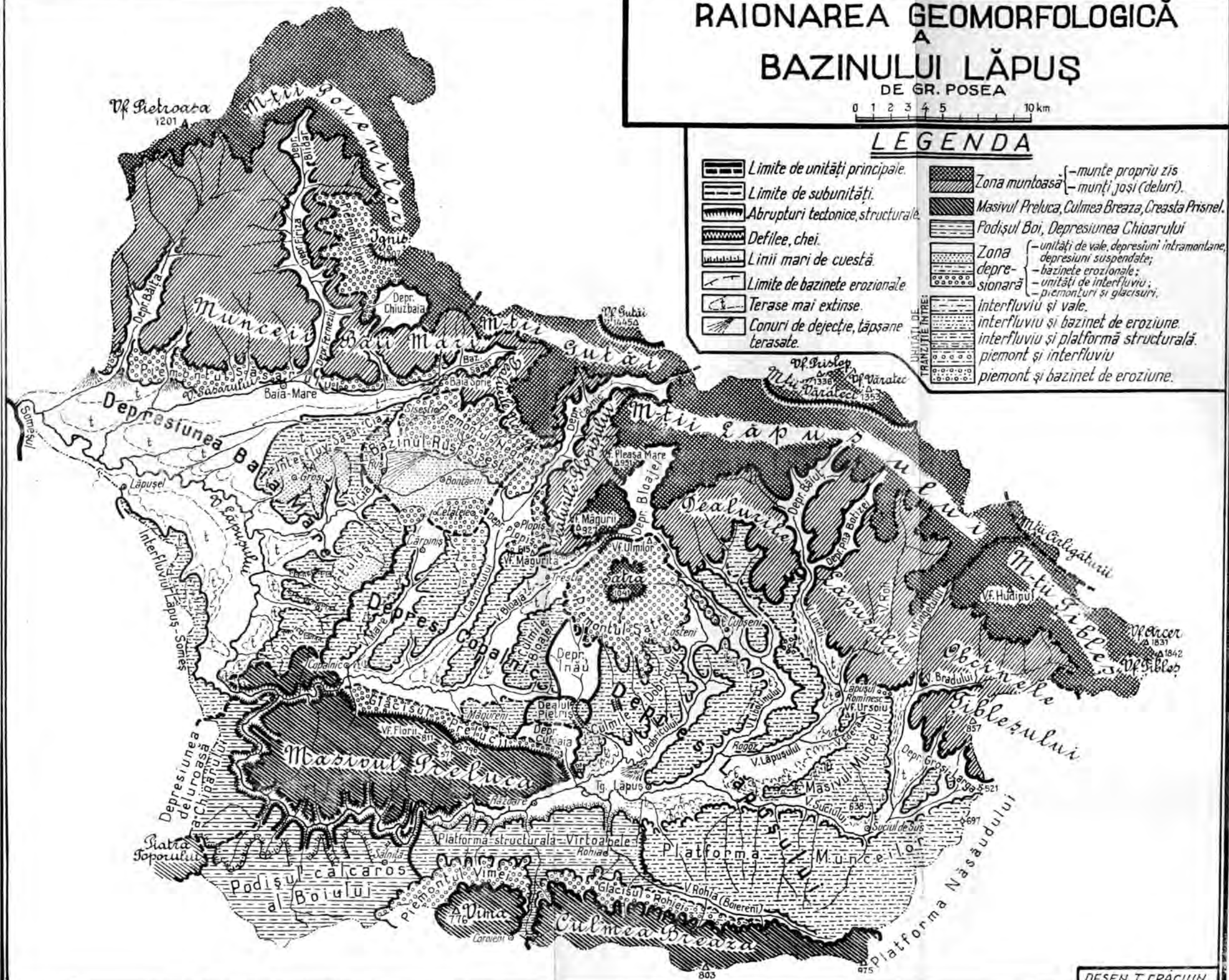
BAZINULUI LĂPUȘ

DE GR. POSEA



LEGENDA

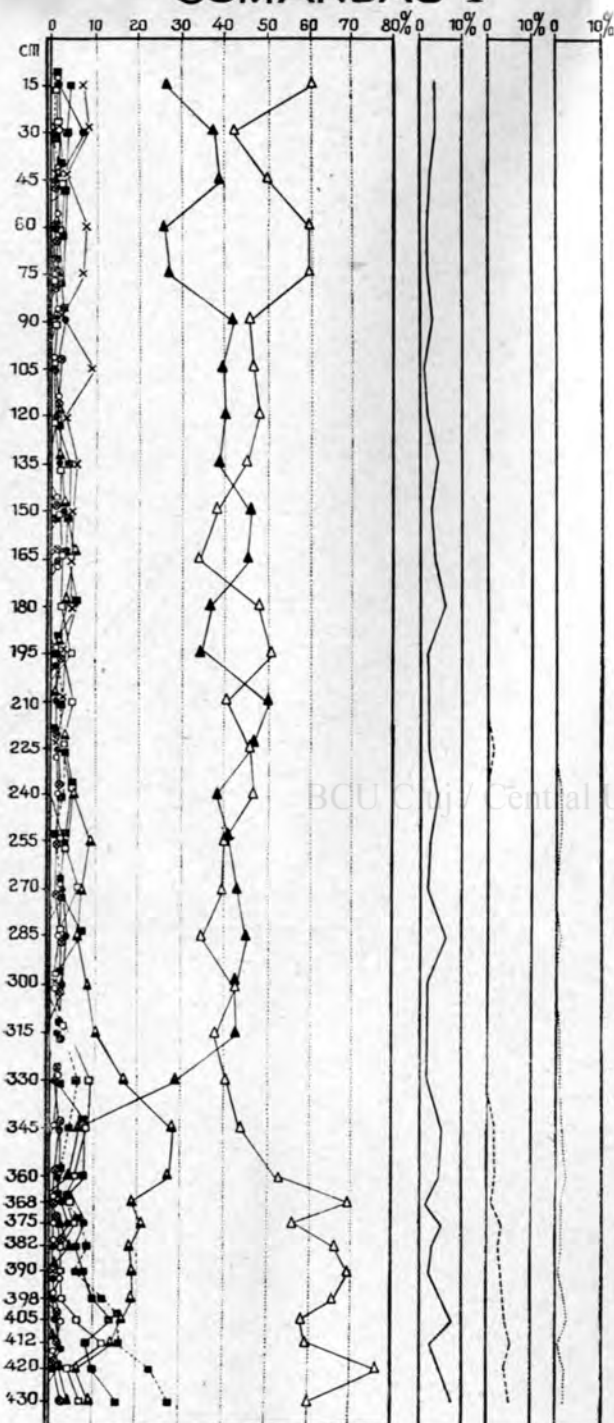
	Limite de unități principale.		Zona muntoasă { - munte propriu zis - munți joși (deluri).
	Limite de subunități.		Masivul Preluca, Culmea Breaza, Creasta Prisnel.
	Abrupturi tectonice, structurale.		Podișul Boi, Depresiunea Chiogârului
	Defilee, chei.		Zona depre- sionară { - unități de vale, depresiuni intramontane, depresiuni suspendate; - bazinele erozionale; - unități de interfluvii; - piemonturi și glacisuri.
	Linii mari de cuestă.		interfluvii și vale.
	Limite de bazinele erozionale.		interfluvii și bazinele de eroziune.
	Terase mai extinse.		interfluvii și platformă structurală.
	Conuri de dejecție, tăpșane terasate.		piemont și interfluvii
			piemont și bazinele de eroziune.



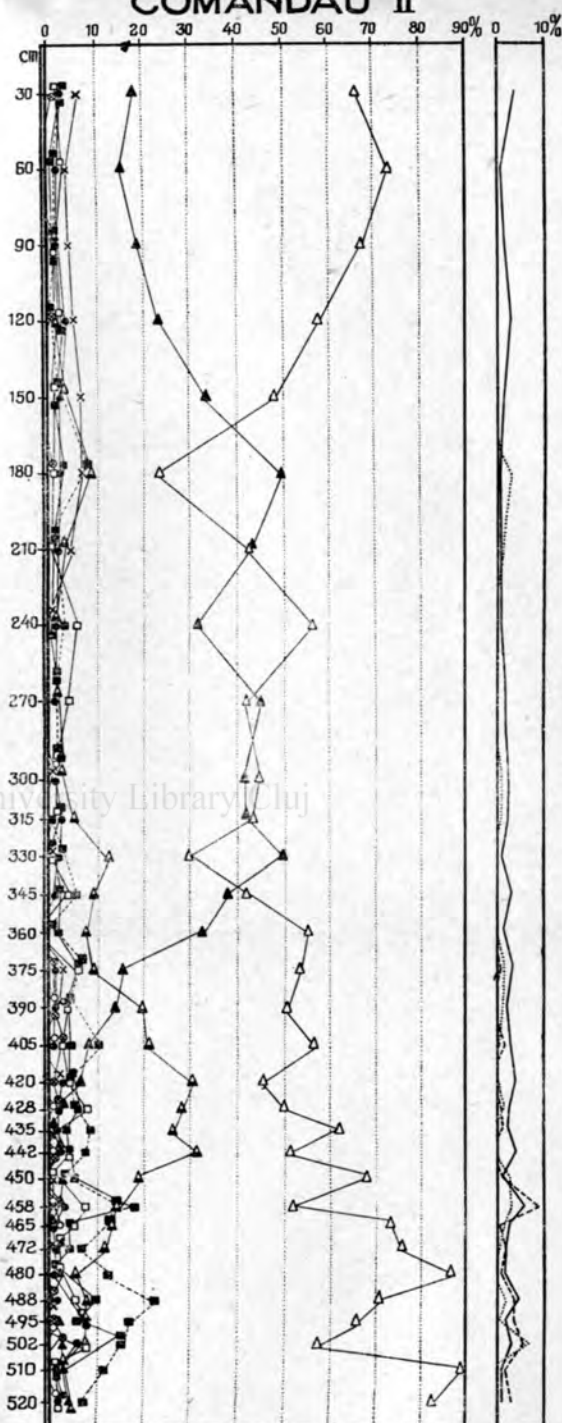
Răspîndirea faunei de Decapode, Echinoizi și Moluște în diferitele nivele ale orizontului Mera la vest de Cluj (Mera - Ördögörr árka)
 Rák, tengerisün és a puhatestű faunának az elterjedése a mériai szint különböző rétegeiben Kolozsvártól nyugatra eső
 részen (Mera - Ördögörr árka)

VIRTA KÖR	Coloana stratigrafică stratigrafică oszlop		Diametrul maximal al urmelor Jaratok maximalis átmerője	Speciile care aparțin genului Calianassa Calianassa nemhez tartozó fajok	Echinoizi și Briozoare. Tengeri sünök és mohállatok	Fauna de Moluște Puhatestű fauna	Legendă Jelmagyarázat
0 ²		Răspîndirea pe verticală a materialului detritic și terigen. Detrituszos és törmelékes anyag függőleges elterjedése.				Cyrena brongniarti, Pitar villanovae, Turritella sp, Ampullina sp	Conglomerat konglomerát gresie homokkő nisipuri homok
0 ¹		Răspîndirea pe verticală a genului - Calianassa - nem függőleges elterjedése	1.2 - 2.3 cm	Calianassa ferox, simplex, rapax, vorax, velox	Scutella subtrigona Euspatangus pavay	Cardium transilvanicum, Pitar villanovae, Trochus lucasanicus var vapincana, Tympantotomus trochlearis var diaboli, Tympantotomus vivarii var alpinum, Cerithium globulosum si filiferum, Diastoma costellatum var martini, Faunus sp., Megatylotus crassatinus	marne nisipoase homokos márga marne detritice detrituszos márga
0 ⁰		Răspîndirea pe verticală a urmelor de - Calianassa - nem jaratainak függőleges elterjedése	1.8 - 2.0 cm.	Calianassa rapax, simplex.	Euspatangus pavay, Scutella subtrigona	Cyrena convexa, Pitar villanovae, Cardium transilvanicum, Turritella sp, Ampullina sp. Faunus sp, Galeodes pyruloides	marne calca-roase detritice detrituszos meszes márga marne márga argile agyag
Ec ₁		Răspîndirea pe verticală a materialului detritic și terigen. Detrituszos és törmelékes anyag függőleges elterjedése.	1.7 - 2.2 cm.	Calianassa simplex, ferox, rapax	Scutella subtrigona	Cyrena brongniarti, Pitar villanovae	exemplare numeroase gyakori előfordulás
Ec ₂		Răspîndirea pe verticală a genului - Calianassa - nem függőleges elterjedése	1.4 - 1.6 cm				exemplare numeroase gyakori előfordulás
Ec ₃		Răspîndirea pe verticală a urmelor de - Calianassa - nem jaratainak függőleges elterjedése	1.8 - 2.0 cm	Calianassa ferox	Scutella subtrigona	Tellina sp, Cardium transilvanicum, Pitar villanovae, Cyrena convexa, Chlamys sp, Panope heberti, Galeodes pyruloides.	exemplare numeroase gyakori előfordulás
Ec ₄		Răspîndirea pe verticală a materialului detritic și terigen. Detrituszos és törmelékes anyag függőleges elterjedése.	1.8 - 3.0 cm	Calianassa craterifera Neptunus sp.		Lucina sp, Cyrena convexa, Chlamys biarrizensis Ostrea sp, Panope heberti, Turritella planispina Cerithium globulosum si filiferum.	exemplare numeroase gyakori előfordulás
					Briozoare	Cardita sp, Chlamys biarrizensis var. subtripartita, Ostrea sp.	

COMANDĂU I



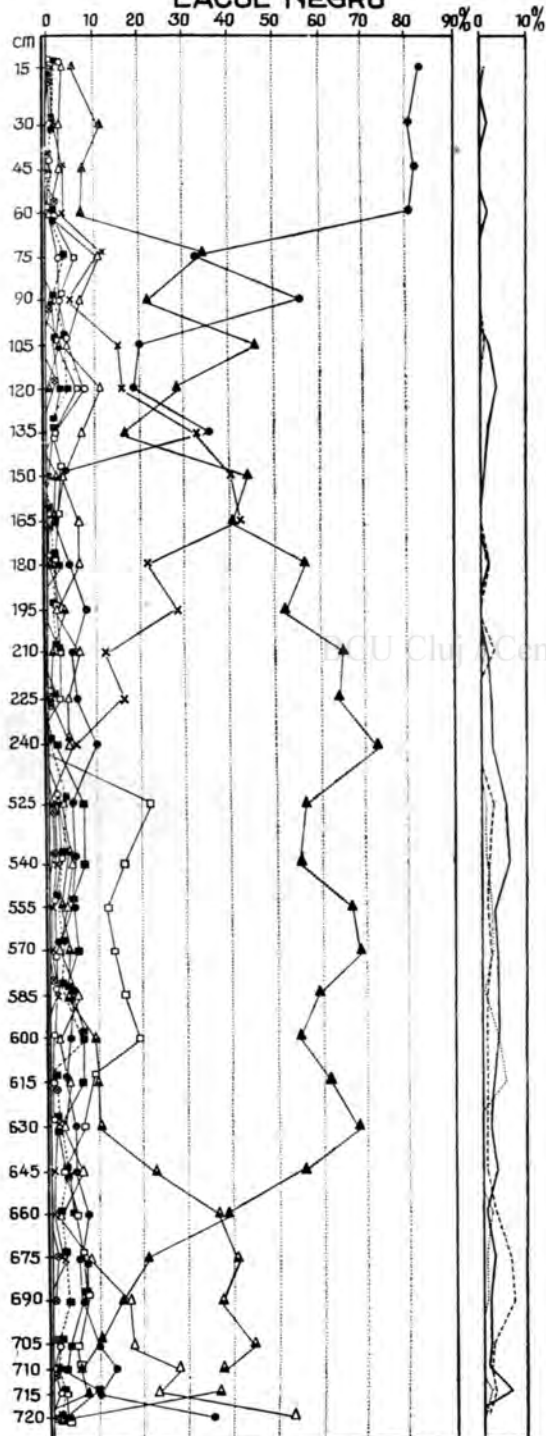
COMANDĂU II



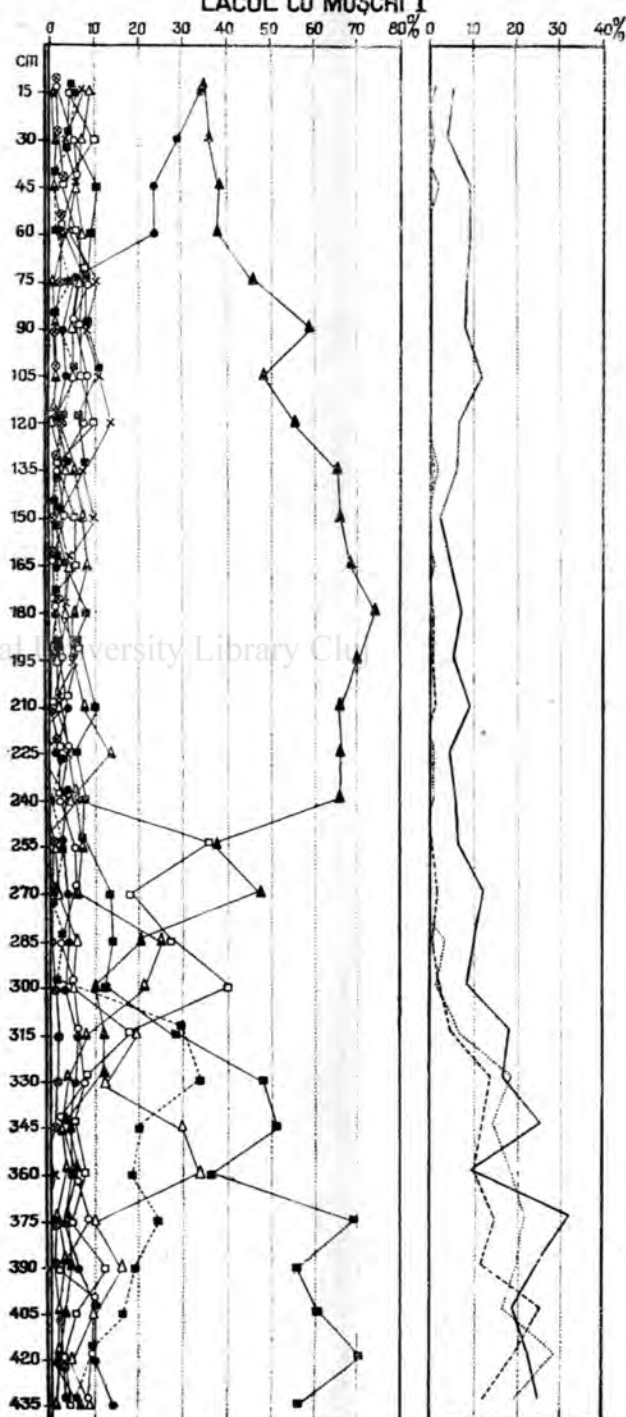
LEGENDA

—■— CORYLUS	—X— ABIES
—▲— FAGUS	—○— BETULA
—●— PINUS	—▲— CARPINUS
—△— PICEA	—■— QUERCETUM MIXTUM
— — — QUERCUS	—⊗— SALIX
—□— ALNUS	— — — — — TILIA
	 ULMUS

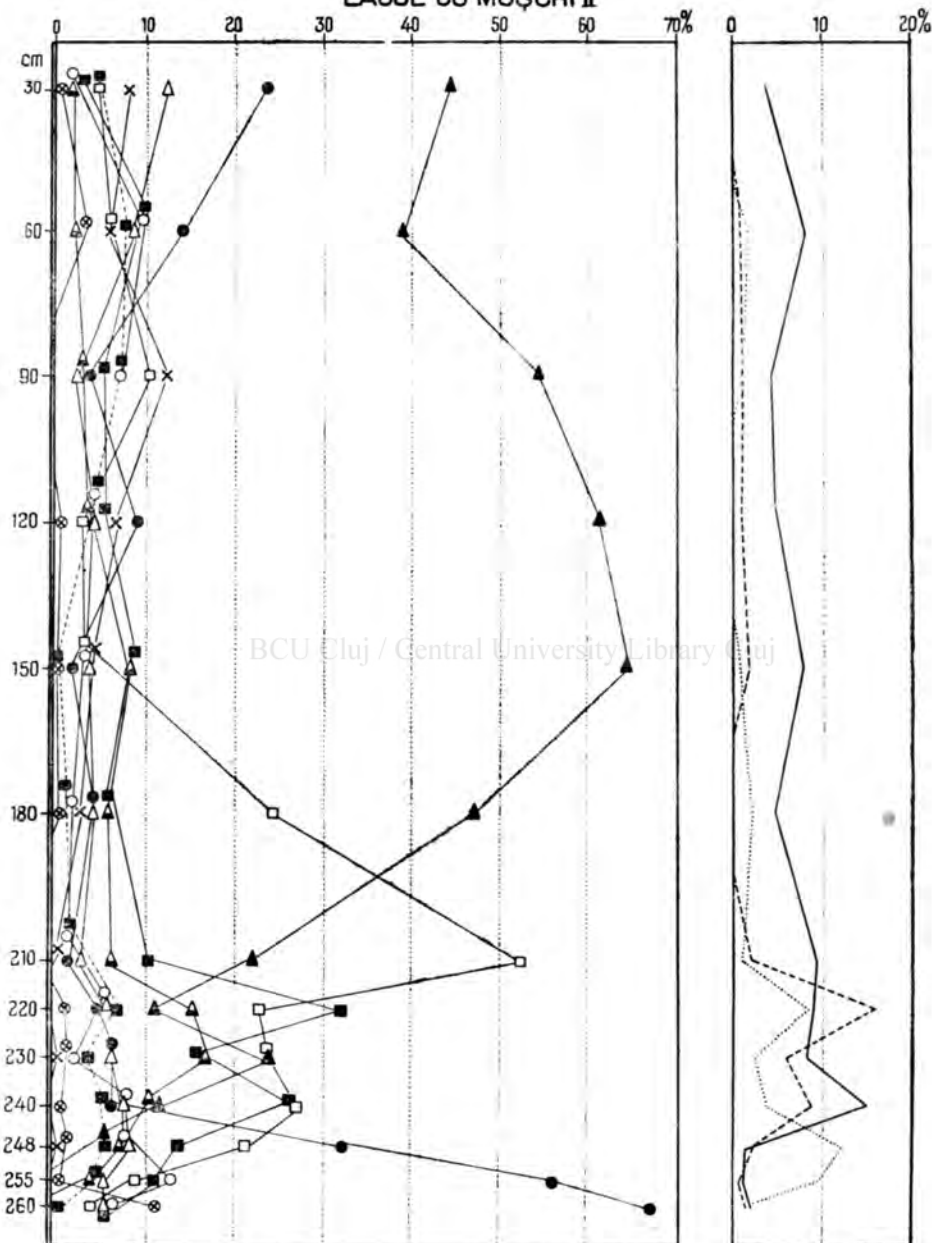
BISOCA LACUL NEGRU



BISOCA LACUL CU MUȘCHI I



BISOCA LACUL CU MUȘCHI II



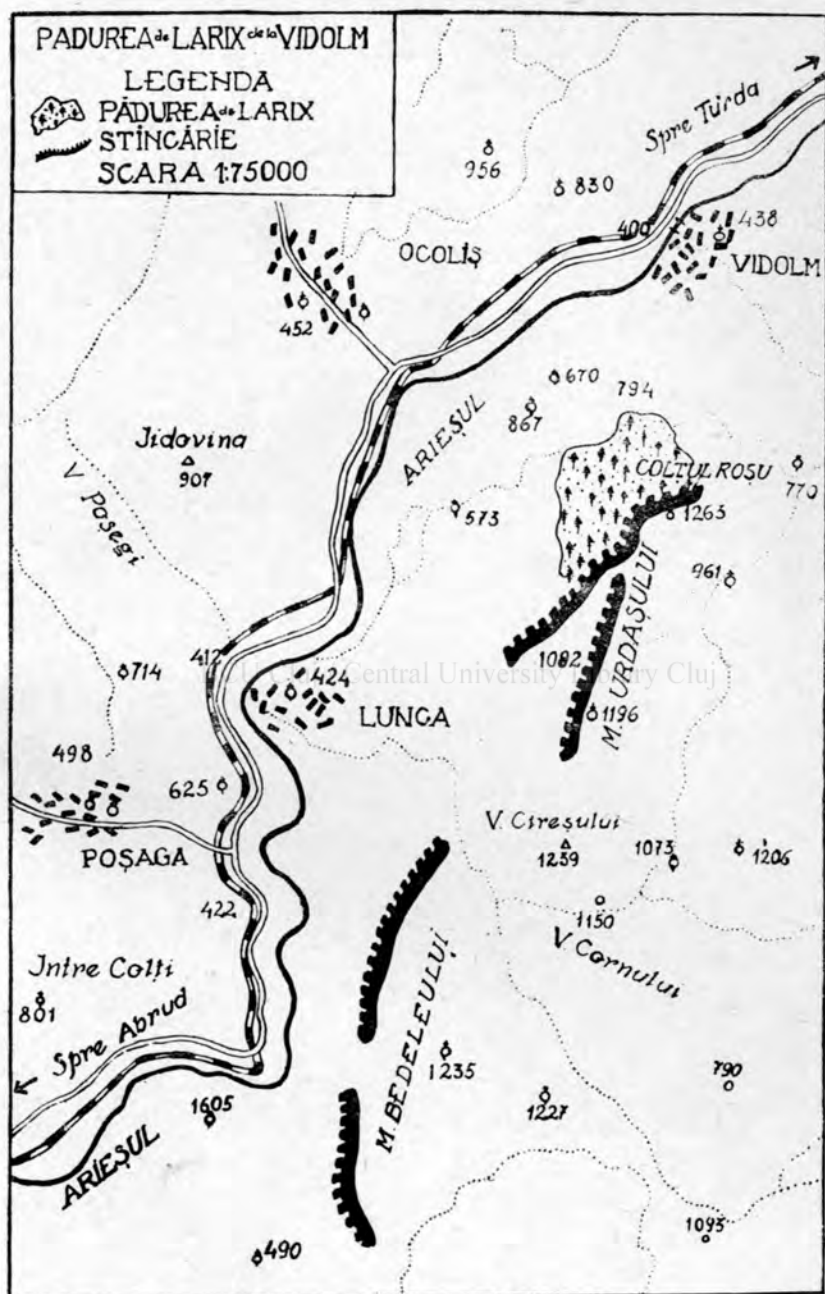


Fig. 1. Situația geografică a arboretului de larice (*Larix decidua* var. *polonica*) de la Vidolm, în munții Apuseni, pe valea Arieșului. (Scara 1 : 75.000)

PLANȘA I



Fig. 2. Colțul Roșu, cu pădurea de larice, văzut din partea de NE
(Fotogr. E. G.)

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Fig. 3. Aspectul unei porțiuni din pădurea de larice văzută de
pe Urdaș, toamna. (Fotogr. orig. E. G.)

PLAŢA I

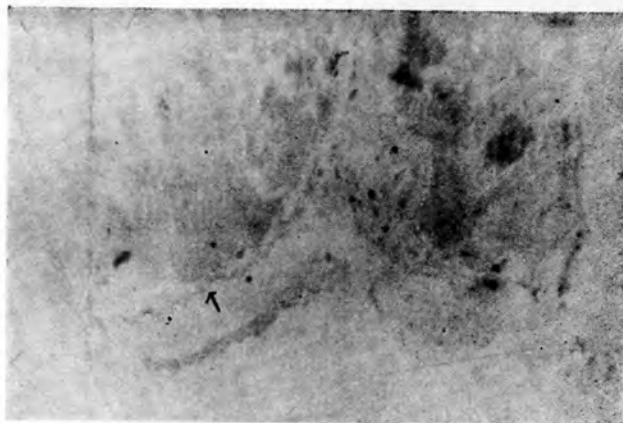


Fig. 1. 2 ore de la amputare

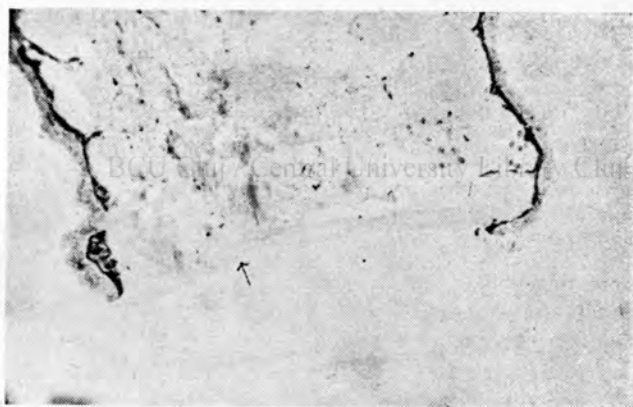


Fig. 2. 4 ore de la amputare

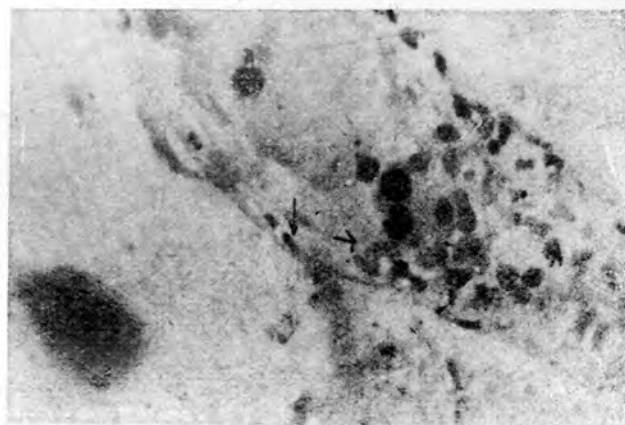


Fig. 3. 4 ore de la amputare. Săgeata arată transformarea coacerbatelor nucleare în celule epiteliale

PLANȘA II



Fig. 4. 4 ore de la amputare. Explozie neogenetică a nucleilor musculari.

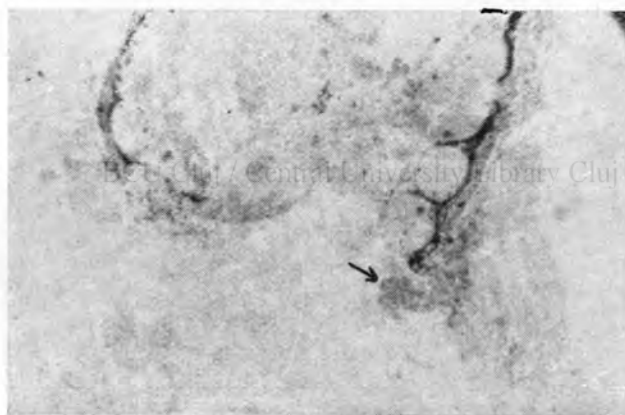


Fig. 5. 10 ore de la amputare. Săgeata arată apropierea capătului epidemic drept

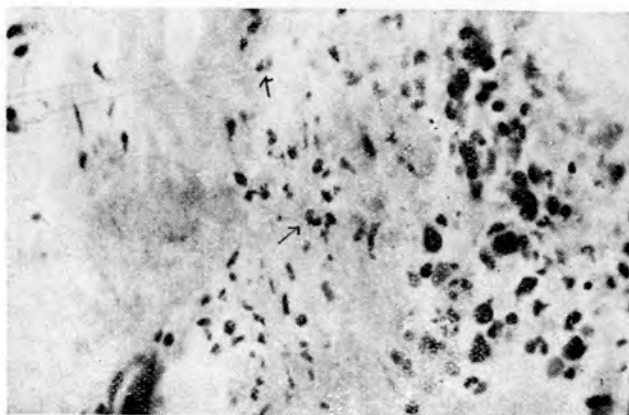


Fig. 6. 14 ore de la amputare. Săgețile arată înmugurirea celulelor blastemului.

PLANȘA III

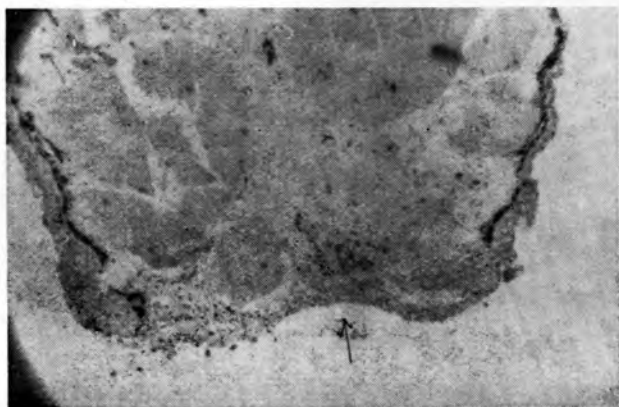


Fig. 7. 16 ore de la amputare. Săgeata arată capetele epidermice complet reunite.



Fig. 8. 16 ore de la amputare. Pereții epidermici devin extrem de subțiri.

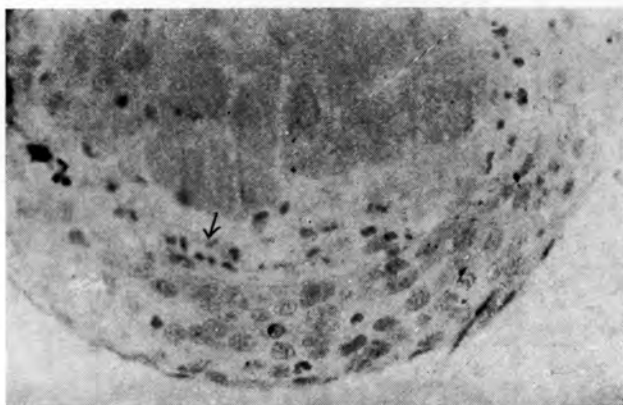


Fig. 9. 20 ore de la amputare. Epidermul gros de 8—10 straturi.

PLANȘA IV

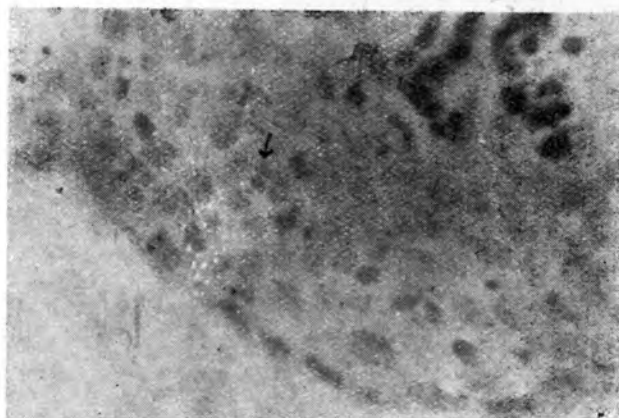


Fig. 10. 48 ore de la amputare. Săgeata arată diviziuni
directe ale celulelor epiteliale.



Fig. 14. 5 zile de la amputare.