

**INSTITUTUL GEOLOGIC**  
**STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE**

---

SERIA C

*Pedologie*

Nr. 19

---

**STUDII PEDOLOGICE**

**VIII**

BUCUREŞTI  
1971



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

INSTITUT GÉOLOGIQUE  
ÉTUDES TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES

---

SÉRIE C

*Pédologie*

No. 19

---

ÉTUDES PÉDOLOGIQUES

VIII

BUCAREST  
1971



Institutul Geologic al României

INSTITUTUL GEOLOGIC  
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA C

*Pedologie*

Nr. 19

STUDII PEDOLOGICE

VIII



BUCUREŞTI  
1971



Institutul Geologic al României

## C O N T E N U

(Résumés)

	Page.
N. Florea. Cartes des sols de la Roumanie au 1:1.000.000 et au 1:500.000. . . . .	18
M. Opris. Préparation des lames minces de sol et de roches non-consolidées . . . . .	32
Ruxandra Atanasescu. La délixation par traitement thermique du potassium du sol . . . . .	48
G. Andrei. Quelques considérations sur la formation et sur l'évolution des soucoupes situées dans le S de la Plaine Roumaine. . . . .	62
H. Asvadurov, Adriana Conescu. Eaux phréatiques et sols gleyifiés dans la plaine de la Crasna. . . . .	84
I. řerbănescu. Aperçu général sur la végétation de la Dobrogea et de la Plaine Roumaine, y compris les collines environnantes . . . . .	105
H. Asvadurov, řtefana Roman. Spectrum sporo-pollinique de quelques profils de sols lessivés. . . . .	112
H. Asvadurov, Ruxandra Atanasescu, Adriana Conescu, [Elena Gâťă.] Contributions à la connaissance des sols lessivés de la dépression d'Oaș . . . . .	133
H. Asvadurov, Ana Niculescu, Eugenia Iacob. Sur des sols acides des basses montagnes de l'Oaș . . . . .	147
G. Andrei, Angela Teodorescu. Les sols de la plaine alluviale du Danube entre Giurgiu et Turnu Măgurele. . . . .	173
H. Asvadurov. Le chernozem calcaire de la plaine de Fetești . . . . .	191
C. Orleanu. Aspects de l'érosion du sol dans le Plateau des Tîrnave (au S de Tîrnava Mare) . . . . .	202



## C U P R I N S

	<u>Pag.</u>
N. Florea. Hărțile de soluri ale României la scara 1:1.000.000 și 1:500.000 . . . . .	7
M. Opris. Prepararea secțiunilor subțiri de sol și roci neconsolidate. . . . .	21
Ruxandra Atanasescu. Defixarea prin tratament termic a potasiului din sol.	33
G. Andrei. Cîteva considerații asupra formării și evoluției crovurilor din sudul Cîmpiei Române . . . . .	51
H. Asvadurov, Adriana Conescu. Apa freatică și solurile gleizate din cîmpia Crasnei . . . . .	65
I. Serbanescu. Privire generală asupra vegetației din Dobrogea și din Cîmpia Română cu rama de dealuri învecinate . . . . .	87
H. Asvadurov, Ștefana Roman. Conținutul sporo-polinic al unor soluri podzolice argiloiluviale . . . . .	107
H. Asvadurov, Ruxandra Atanasescu, Adriana Conescu, [Elena Gâtă] Contribuții la cunoașterea unor soluri podzolice din depresiunea Oaș . . . . .	113
H. Asvadurov, Ana Niculescu, Eugenia Jacob. Observații pedologicice asupra unor soluri acide din munceltele Oașului . . . . .	135
G. Andrei, Angela Teodorescu. Solurile luncii Dunării dintre Giurgiu și Turnu Măgurele . . . . .	149
H. Asvadurov. Cernoziomul carbonatic din cîmpia Fetești. . . . .	177
C. Orleanu. Aspecte ale eroziunii solurilor în Podișul Tîrnavelor (la sud de Tîrnava Mare) . . . . .	193





Institutul Geologic al României

# HĂRȚILE DE SOLURI ALE ROMÂNIEI LA SCARA 1:1.000.000 și 1:500.000<sup>1</sup>

DE

N. FLOREA<sup>2</sup>

## Abstract

Soil Maps of Romania, Scales 1:1,000,000 and 1:500,000. Drafts of general soil maps of Romania on scales 1:1,000,000 (2nd edition) and 1:500,000 are presented. When correlating pedological data there have been taken into account both the tradition existing in this field in Romania, and the new trends related to soil classification on world-wide level, criteria based on intrinsic properties of soils being preferred. It is for the first time that soils characterized during these last years in Romania as Erubazems, Andosols, oligobazic argilluvic soils, deeply debasified argilluvic (*Lessivé*) soils, etc are figured on these maps.

Prima hartă de soluri realizată în România poate fi considerată harta geologică-agronomică a lui Drăghiceanu alcătuită în 1885, în concepția agrogeologică premergătoare concepției genetice a „școlii naturaliste ruse”. Drăghiceanu ridică, de asemenea, problema întocmirii unei hărți geologico-agronomice a întregii țări.

O dată cu înființarea Institutului geologic, secția de agrogeologie a acestuia — sub conducerea lui Murgoci — trece la cercetarea și cartografierea sistematică a solurilor țării, aplicîndu-se concepția și metodica de lucru și de interpretare a școlii naturaliste ruse. În această concepție solul este considerat ca un corp natural component al peisajului geografic, ale cărei proprietăți specifice se schimbă în spațiu și timp o dată cu modificarea complexului de condiții fizico-geografice. De aceea o clasificare naturalistică și cartarea solurilor poate fi realizată numai printr-o cerce-

<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 5 mai 1969.

<sup>2</sup> Institutul geologic, Sos. Kiseleff nr. 55, București.



tare adâncită a corelațiilor existente între caracterele solului și complexul de factori pedogenetici.

Murgoci și colaboratorii săi apropiati, P. Enculescu și Em. Protopopescu-Pache, realizează prima clasificare a solurilor zonale pe baze genetice și întocmesc prima hartă generală cu tipurile genetice zonale prezentată la Conferința Internațională de Agrogeologie de la Budapesta (1909) și publicată ulterior la scară 1:2.500.000, împreună cu un text explicativ (Murgoci, 1911). Pe lîngă zonele de soluri, unele date geobotanice și limitele regiunilor optime pentru diverse culturi (regiuni viticole, de grâu, de tutun etc.), harta cuprinde și o schiță climatologică. Prin legenda acestei hărți și textul însoțitor se pun bazele principiale ale nomenclaturii și clasificării solurilor României, valabile și astăzi în liniile lor generale.

După primul război mondial pe baza cercetărilor efectuate în noile teritorii ale țării (Enculescu, Protopopescu-Pache, T. Saidel, N. Florov) se completează harta generală a solurilor României care este prezentată în manuscris la a IV-a Conferință Internațională de Pedologie, la Roma în 1924; este apoi tipărită în culori la scară 1:1.500.000 în 1927, fiind prezentată și distribuită în același an la primul Congres Internațional de Știința Solului (Washington, 1927). Harta redă arile de răspândire ale principalelor tipuri și subtipuri genetice de soluri zonale sau intrazonale.

Hărțile amintite au constituit timp de 40 de ani baza de dezvoltare a studiilor de cartografie a solurilor și a multor cercetări naturalistice sau aplicative, agricole și forestiere.

În același timp au fost începute ridicări pedologice mai detaliate în unele regiuni de interes agricol deosebit, cu posibilitățile materiale mai mult decât modeste pe care le-au avut la dispoziție Murgoci și colaboratorii săi.

Rezultatele valoroase obținute în țara noastră, cunoscute și apreciate și peste granițele țării, se datorează discernământului științific al înaintașilor pedologiei românești și deosebitei intuiției a lui Murgoci, unul dintre primii care au adoptat și dezvoltat orientarea genetico-naturalistică în cercetarea solului, orientare ce constituie astăzi baza pedologiei moderne.

În condițiile optime de lucru create după 1948, cercetările pedologice au fost mult intensificate trecîndu-se la ridicarea hărților de soluri la scară mijlocii și mari, necesare reconstrucției agriculturii pe baze sociale. Se întocmesc noi hărți generale ale solurilor României cum sănătă hartă la scară 1:2.500.000 publicată în culori în volumul „Cercetări de pedologie” (lucrările Conferinței naționale de pedologie din 1958) și harta



la scara 1:1.500.000 publicată în culori în „Monografia geografică a R. P. Române“, vol. I, anexe (1960).

În 1964 Institutul geologic tipărește prima ediție a hărții solurilor României la scara 1:1.000.000 (redacția generală N. Cernescu, M. Popovăț, N. Florea, Ana Conea), prezentată la orel de al VIII-lea Congres Internațional de Știință Solului (București, august 1964) împreună cu un text explicativ publicat în limba engleză. Harta și textul însoțitor au constituit o primă sinteză a cercetărilor pedologice de teren și laborator efectuate între 1946 și 1962. O a doua ediție a acestor hărți a fost alcătuită, în manuscris, paralel cu harta solurilor la scara 1:500.000, urmând a fi inclusă în atlasul geologic al României; în această ediție, în afară de includerea materialelor cartografice noi, s-au făcut și unele generalizări ale legendei pentru a face mai simplă harta și deci mai accesibilă (ediția anterioară fiind apreciată ca prea încărcată).

Macheta hărții solurilor României la scara 1:500.000 realizată în acest an în prima formă reprezintă o nouă sinteză, la un nivel mai detaliat, a tuturor cercetărilor pedologice efectuate pînă în prezent. Ea completează sistemul de hărți pedologice ale țării a căror editare a început la Institutul geologic (1:1.000.000, 1:500.000, 1:200.000 și în viitor 1:50.000).

O sinteză parțială — pentru partea de sud a României — a fost făcută în 1955 și prezentată în manuscris de Cernescu la al VI-lea Congres Internațional de Știință Solului (Paris, 1956). Cu acest prilej s-a elaborat și o legendă generală pentru harta la scara 1:500.000 (Cernescu, Popovăț, Florea), colectîndu-se și generalizîndu-se totodată, la scara 1:500.000, toate materialele pedocartografice existente atunci. Harta menzionată mai sus nu s-a tipărit însă; s-a publicat în schimb o prezentare a legendei și a principiilor de clasificare a solurilor țării noastre (Cernescu, 1956, 1962).

Realizarea actualei hărți la scara 1:500.000 pentru întreaga țară s-a făcut în mai multe etape. În prima etapă (1967) a fost elaborată legenda preliminară a hărții, pe baza căreia a fost întocmită în etapa următoare (martie 1968) harta solurilor Munteniei la scara 1:500.000. Mai departe, s-a trecut la redactarea de către colective restrînse a unor hărți regionale (în general pe unități naturale) la scara 1:500.000, pe baza legendei preliminare îmbunătățită ținînd seama de observațiile și discuțiile purtate în colectiv în timpul elaborării acestora; aceste hărți regionale au constituit materialul de bază utilizat pentru alcătuirea hărții generale pe întreaga țară, în forma prezentată.



Responsabilii cu sintetizarea materialelor pe regiuni au fost următorii: pentru Oltenia : C. Oancea;

- „ Cîmpia Tisei și dealurile piemontane vestice, fără cîmpia din nord-vestul țării : I. Munteanu;
- „ cîmpia și dealurile din nord-vest : H. Asvadurov;
- „ podișul Someșan și dealurile Năsăudului : I. Munteanu;
- „ Cîmpia Transilvaniei și dealurile Bistriței : Ana Conea;
- „ podișul Tîrnavelor : V. Bălăceanu;
- „ subcarpații Munteniei : M. Spirescu;
- „ subcarpații Moldovei dintre Bistrița și Zăbrăuți : N. Muică;
- „ Carpații Meridionali : V. Bălăceanu;
- „ Carpații Orientali : M. Spirescu;
- „ Munții Apuseni : C. Orleanu;
- „ munții Maramureșului : M. Opris;

Pentru celelalte regiuni au fost folosite hărțile deja elaborate anterior, bineînțeles actualizate, și anume : pentru Muntenia (Florea, Conea, Spirescu, Asvadurov, Bălăceanu); pentru Moldova (Florea, Conea, T. Gogoașă, C. Tutunea și alții); pentru Dobrogea (Florea, Conea, Munteanu).

În asamblarea materialelor au colaborat, în afară de cei deja menționați și M. Parichici, I. Nițu, Gr. Andrei.

Gradul de detaliere a hărții nu este același peste tot. Pentru regiunile de șes și coline, acoperite în general prin ridicări de teren relativ detaliante (la scările 1:20.000 pînă la 1:200.000), harta a putut fi întocmită printr-o generalizare a materialelor cartografice existente; datorită acestui fapt pe hartă apar delimitate unități geografice concrete caracterizate prin dominarea unui anumit sol, indicîndu-se totodată prin semne și unele iviri locale de soluri.

Pentru regiunile de munte suprafețele cartate efectiv sunt cu totul reduse. Folosind corelațiile existente între învelișul de sol și relief, litologie, climă, vegetație au fost delimitate arealele figurate pe hartă, caracterizate prin anumite asociații de soluri dominante.

Indicarea texturii materialelor parentale ale solurilor din regiunile de șes și coline reprezintă, de asemenea, o generalizare a datelor de teren în timp ce pentru regiunile de munte răspîndirea materialelor parentale ale solurilor s-a stabilit prin interpretarea și generalizarea datelor geologice, folosind îndeosebi harta geologică a României la scările 1:500.000 și 1:200.000.

În munca de corelare a datelor referitoare la solurile din diferite părți ale țării și de interpretare și generalizare a acestora s-a ținut seama



de tradiția existentă în acest domeniu în țara noastră, urmărindu-se dezvoltarea acesteia, dar și de noile direcții în clasificarea solurilor pe plan mondial.

În ultimii ani, ca urmare a imensului material faptic adunat, al schimbului intens de experiență între specialiști, a expedițiilor comune efectuate în diferite părți ale lumii și a numeroaselor simpozioane și colocvii internaționale, problema clasificării solurilor pe plan mondial a fost abordată pornindu-se de la noi coordonate. Să au pierdut însemnatatea criteriile de clasificare a solurilor bazate pe condiții externe acestora — care totuși și-au adus aportul lor indiscretabil în primele faze de evoluție a științei solului — și au trecut pe primul plan criteriile bazate pe însușirile intrinseci ale solurilor, măsurabile, pe procesele pedogenetice specifice. S-a trecut chiar la stabilirea de indici cantitativi de diferențiere a solurilor, adesea fundamentați pe baze statistico-matematice.

Bineînțeles, în rezolvarea problemelor ridicate de alcătuirea hărții la scara 1:500.000 (ca și la scara 1:1.000.000) nu se poate face abstracție de aceste direcții moderne în clasificarea solurilor care ar putea fi rezumate în următoarele: tendința de a diagnostica solul după însușirile lui proprii; utilizarea de criterii și indici bine precizați care să delimitizeze clar o unitate de alta; interpretarea complexă, bazată atât pe observații minuțioase de teren, cât și pe analize adâncite și variante de laborator. Asemenea direcții moderne în clasificarea solurilor stau la baza clasificării americane a solurilor cunoscută sub numele de aproximativă a 7-a (1960) și a lucrării „Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World“ elaborată de F.A.O. (1968), ca și a clasificărilor mai noi, franceză și germană.

În continuare vom prezenta pe scurt unele aspecte noi în sistematica solurilor țării sau unele puncte de vedere mai deosebite față de ceea ce se cunoaște în general, rezultate din cercetările efectuate și discuțiile purtate și reflectate în harta solurilor. Se redă, de asemenea, legenda hărții la scara 1:1.000.000.

La solurile zonale din stepă și silvostepă, mai bine cunoscute încă de mulț, nu s-au ridicat probleme deosebite de clasificare. Ar fi totuși de amintit unele date recente care confirmă faptul că solurile bălăne nu pot fi grupate printre cernoziomuri sau precernoziomuri, ci sunt un tip de sol distinct; este vorba de compoziția humusului (Florea, Cicotti, 1970) care, arată un raport acizi huminici: acizi fulvici subunitar și un conținut ridicat în humine, mult deosebit de cel al cernoziomurilor, ca și de indicii chimici cantitativi — deduși pe baze statistico-matematice — care diferențiază net și semnificativ solurile respective.



Solul brun-roșcat de pădure (ca de altfel multe alte soluri) nu mai este privit ca un sol strict zonal format în condițiile climatice actuale, ci ca un sol în bună parte moștenit, format sub altă climă, dar pe care îl întâlnim în prezent în condiții fizico-geografice ce favorizează păstrarea unor caractere vechi (coloritul roșcat, de exemplu, care atrage atenția). Ca o consecință, arealul acestui sol nu mai este limitat la partea sud-vestică a țării, putându-se găsi și în alte părți, de exemplu în Transilvania, în dealurile piemontane ale Crișanei, etc.

În grupa largă a solurilor brune au fost distinse mai clar solurile brune cu orizont B de alterare (cambic), de solurile brune cu orizont de acumulare a argilei, în general podzolite. Ultimele au fost denumite argiloiluviale (similar termenului Luvisol din nomenclatura F.A.O.), termen folosit la noi pentru unele soluri podzolice, dezvoltând astfel linia nomenclaturii aplicată deja în țară; folosirea acestui termen „argiloiluvial“, în afara avantajului că el însuși este semnificativ, permite evitarea termenului „silvestru“ — aproape cu același sens — care a suscitat discuții.

S-a considerat necesar, pe baza datelor noi, să se separe printre solurile brune argiloiluviale podzolite o categorie de astfel de soluri, oligobazice, care apar de regulă la poalele regiunii muntoase sau în partea mai umedă a zonei deluroase; aceste soluri, tot atât de acide și debazificate ca și solurile podzolice argiloiluviale, nu au fost separate pînă în prezent.

Solurile brune închise, deși apar în condiții și cu caractere variate — ca tranzitii fie spre cernoziomuri levigate, fie spre pseudorendzine, fie spre smolnițe — nu au fost separate în legendă și pe hartă, pentru a nu lungi legenda; asocierea pe hartă cu unele din solurile către care fac tranzitia suplineste însă într-o mare măsură nediferențierea lor.

Solurile podzolice argiloiluviale sunt redate în mare parte în associație cu soluri brune argiloiluviale podzolite; există totuși o unitate cu soluri podzolice argiloiluviale în care sunt incluse și o categorie din aceste soluri acide și intens debazificate pe o mare grosime (inclusiv B) care au fost denumite deocamdată soluri podzolice argiloiluviale profund debazificate și care corespund Ultisol-urilor și Acrisol-urilor după nomenclatura americană sau respectiv F.A.O. (solurile podzolice argiloiluviale obisnuite sunt incluse la Alfisol-uri sau respectiv Luvisol-uri albice).

Tot în categoria solurilor argiloiluviale au fost separate pentru prima dată la scară mică solurile argiloiluviale nisipoase cu benzi (legate de depozite foarte nisipoase) și soluri argiloiluviale cu suborizont B închis, în general pseudogleizate, care se asociază frecvent cu smolnițe, pratoziomuri sau soluri hidromorfe, constituind de regulă termeni de tranzitie ai acestora spre solurile zonale.



S-a renunțat în această legendă la termenul de sol brun-gălbui, aceste soluri fiind incluse printre solurile brune acide (ca un gen al acestora); acest lucru a fost determinat de dorința de a evita unele confuzii deoarece termenul menționat a fost utilizat în diferite sensuri la noi în țară (ca facies și ca gen de sol), iar pe plan internațional se folosește de asemenea cu alt înțeles (soluri cu anumită geneză din climat tropical).

În regiunea de munte au fost separate pentru prima oară soluri negre acide de pajiști montane și soluri brune acide subalpine. Solurile negre acide, dezvoltate pe gresii sau succesiuni de gresii și argile, la altitudini între 900 și 1 300 m, au fost întâlnite (Spirescu)<sup>3</sup> la periferia sudică a Carpaților dintre Ialomița și Prahova. Solurile brune acide subalpine, răspândite între 1200 și 1900 m altitudine, au rezultat — se pare — printr-o intensă acțiune a pajiștii de *Nardus stricta* asupra unor soluri acide din seria feriiluvială.

În seria solurilor intrazonale au fost incluse în această hartă unele soluri recent descrise la noi; erubaziomuri și andosoluri. Erubaziomurile au fost semnalate în zona defileului Dunării (Florea et al., 1970); sînt soluri negre, similară oarecum rendzinelor, dar formate pe roci ultrabazice. Erubaziomurile (în literatura germană Erubasböden) cercetate la noi sînt foarte bogate în magneziu schimbabil și în minerale argiloase cu mult magneziu.

Separate inițial sub denumirea de soluri brune acide intens humifere (Opriș, 1964) aceste soluri formate pe andezite s-au dovedit foarte bogate în allofane de la suprafață (Stoica et al., 1969, 1970) astfel că au putut fi încadrate la andepturi (Conea, 1969) și apoi la andosoluri (grupă de soluri formate pe roci vulcanice vitroase sau tufuri, bogate în allofane, descrise pentru prima dată în Japonia; ando înseamnă în japoneză, sol negru). Recent soluri similare au fost întâlnite în munții Gurghiului (Conea)<sup>4</sup> și în munții Călimanului (Spirescu, Opriș)<sup>5</sup>.

Solurile de tipul smolniței, descrise în ultimii ani, apar în această hartă sub denumirea mai cuprinzătoare de soluri negre și cenușii-brune argiloase compacte slab humifere, deoarece s-a constatat că aceste soluri (de tipul Vertisol-urilor) nu sînt întotdeauna de culoare închisă.

Sub denumirea de terenuri drenate sînt reprezentate pe hartă îndeosebi aluviunile gleice submerse, ajunse la zi prin secarea lacurilor sau drenarea bălților.

<sup>3</sup> M. Spirescu. Raport pedologic. 1969. Arh. Com. Stat Geol. București.

<sup>4</sup> Ana Conea. Raport pedologic. 1969. Arh. Com. Stat Geol. București.

<sup>5</sup> M. Spirescu, M. Opriș. Raport pedologic. 1969. Arh. Com. Stat Geol. București.



În sfîrșit solurile foarte mult influențate de activitatea omului — am putea spune chiar solurile artificiale de pe terenuri decopertate, de pe halde etc. — au fost semnalate pe hartă prin semne.

Reprezentarea pe hartă a solurilor erodate se face la această scară astfel : prin hașuri portocalii peste culoarea solului pentru solurile moderat erodate ; solurile puternic erodate apar prin asociații de regosoluri și solul respectiv, iar eroziunea excesivă și roca afînată la zi apar încadrate în unitatea de regosoluri.

În scopul simplificării legendei, solurile freatic-umeede, cele pseudogleizate sau cele salinizate ori solonețizate nu au fost trecute separat în lista solurilor sau asociațiilor de sol ; ele apar însă ca areale distințe pe hartă fiind reprezentate prin semne speciale. În ceea ce privește materialul parental al solurilor, acesta este redat numai prin textură, inclusiv caracterul scheletic acolo unde este cazul.



# HARTA SOLURILOR ROMÂNIEI SCARA 1:1.000.000

## Legenda

### I. SOLURI

#### A. — Soluri zonale

1. Soluri bălăne
2. Soluri castanii de păduri xerofile
3. Cernoziomuri carbonatice
4. Cernoziomuri (inclusiv castanii și ciocolatii)
5. Cernoziomuri levigate slab și moderat
6. Cernoziomuri levigate puternic
7. Soluri cernoziomoide levigate (în zona forestieră)
8. Cernoziomuri și cernoziomuri levigate
9. Cernoziomuri și cernoziomuri levigate argiloase compacte
10. Cernoziomuri levigate și cernoziomuri, în depresiuni
11. Soluri cernoziomice gleizate
12. Soluri cernoziomice levigate gleizate
13. Soluri cenușii închise și cernoziomuri levigate podzolite
14. Soluri argiloiluviale cenușii
15. Soluri argiloiluviale brun-roșcate, inclusiv podzolite slab
16. Soluri argiloiluviale brun-roșcate podzolite
17. Soluri argiloiluviale brune închise, inclusiv podzolite slab
18. Soluri argiloiluviale brune, inclusiv podzolite slab
19. Soluri argiloiluviale brune podzolite
20. Soluri argiloiluviale podzolice și soluri argiloiluviale brune podzolite
21. Soluri argiloiluviale podzolite pseudogleizate și pseudogleice (frecvent cu suborizont B închis)
22. Soluri argiloiluviale podzolice pseudogleice și pseudogleizate
23. Soluri brune (eubazice și mezobazice)
24. Soluri brune acide (oligo-mezo și oligobazice)
25. Soluri brune și soluri argiloiluviale brune podzolite
26. Soluri brune, brune acide și argiloiluviale brune podzolite, local soluri podzolice argiloiluviale
27. Soluri brune acide și andosoluri, local soluri argiloiluviale podzolice sau brune podzolite



Institutul Geologic al României

28. Soluri brune podzolice (feriiluviale), soluri brune acide, local soluri podzolice brune (feriiluviale)
29. Podzoluri humico-feriiluviale și soluri brune de pajiști subalpine
30. Soluri humico-silicatice de pajiști alpine și soluri humico-silicatice podzolice

#### B. — Soluri litomorfe

31. Rendzine și soluri brune
32. Terra rossa, rendzine și soluri brune
33. Pseudorendzine, pseudorendzine levigate și soluri brune
34. Soluri compacte argiloase negre și brune, slab humifere (Vertisol-uri)
35. Soluri argiloiluviale cu orizont B în benzi
36. Erubaziomuri, soluri brune și soluri argiloiluviale brune
37. Andosoluri și soluri brune podzolice (feriiluviale)

#### C. — Soluri hidromorfe și halomorfe

38. Lăcoviști, semilăcoviști și soluri humicogleice, local podzolite sau solodizate
39. Soluri gleice și amfigleice, frecvent podzolite
40. Soluri negre argiloase foarte humifere (sub fînețe umede) și pseudorendzine
41. Soluri turboase și turbe : a) eutrofe ; b) oligotrofe
42. Solonceacuri și solonețuri solonceacoide
43. Solonețuri
44. Solodii

#### D. — Soluri slab dezvoltate

45. Aluviuni (inclusiv soluri aluviale) : a) cu carbonați ; b) fără carbonați
46. Soluri aluviale : a) cu carbonați ; b) fără carbonați
47. Regosoluri și soluri erodate
48. Nisipuri și nisipuri slab solificate
49. Nisipuri, nisipuri slab solificate și : a) cernoziomuri devigate ; b) soluri argiloiluviale cenușii ; c) soluri argiloiluviale cu orizont B în benzi
50. Litosoluri

#### Semne suplimentare

1. Soluri asociate frecvent cu litosoluri, regosoluri și soluri erodate, în regiuni de : a) dealuri ; b) munți
2. Stîncărie
3. Alunecări
4. Pseudogleizare (a) sau înmlăștinire (b)
5. Soluri freatic-umede (nivelul hidrostatic la 3—5 m)
6. Salinizare și/sau solonețizare
7. Terenuri drenate
8. Mlaștini
9. Plaur
10. Lacuri și bălți : a) dulci ; b) salmastre ; c) sărare



## II. ROCI PARENTALE

### A. — Roci consolidate-compacte

1. Roci cristaline acide : a) eruptive ; b) metamorfice
2. Roci cristaline intermediare : a) eruptive ; b) metamorfice
3. Roci cristaline bazice și ultrabazice : a) eruptive ; b) metamorfice
4. Roci carbonatice : a) cristaline ; b) sedimentare
5. Gresii și conglomerate : a) cuarțoase ; b) silicatic și silicat-carbonatice
6. Sisturi argiloase sau marmoase (uneori argile sau marne)

### B. — Roci mobile sau slab consolidate

(textura la baza profilului)

7. Pietriș (la suprafață sau la mică adâncime)
    - a) silicatic ; b) calcaros
  8. Nisip
  9. Nisip lutos... lut ușor
  10. Lut mediu... lut greu
  11. Argilă ușoară... argilă medie (a) ; argilă grea (b)
  12. Variată
- 

## BIBLIOGRAFIE

- Cernescu N. (1956) Les sols de la région située entre le Danube, des Carpathes et la Mer Noire. Raport présenté au VI<sup>e</sup> Congr. Int. de la Science du Sol, E, Paris.
- (1962) Harta de soluri a României, sc. 1:500.000, *D.S. Com. Geol.*, XLVII (1955—1956), București.
- Conea Ana (1969) Asupra încadrării solurilor regiunii montane din România în sistemele de clasificare român, american și canadian. Public. SNRSS, 5, București.
- Drăghiceanu M. (1885) Studii geologice, tehnice și agronomice asupra județului Mehedinți, București.
- Florea N. (1967) Însemnări pe marginea unei excursii pedologice. *Știința Solului*, V, 3, București.
- Asvadurov H. (1968) Aplicația pedologică din județele Maramureș și Satu Mare (30 apr.—7 mai 1968). *Știința Solului*, VI, 4, București.
- Cicotti M. (1970) Humusul în solurile bălăne. *Com. Stat Geol., St. tehn. econ., seria C*, 16, București.
- Stoica Elena, Codarcea Venera, Popescu Carmen (1970) Erubaziomuri pe serpentinite în Munții Banatului. Lucrările conferinței naționale de Pedologie „Solurile Munților Bucegi“, 1969 (sub tipar), București.
- Stoica Elena, Codarcea Venera (1970) Black Soils on Serpentine in Romania. *Com. Stat Geol., St. tehn. econ., seria C*, 18, București.
- Murgoci G. M. (1911) Zonele naturale de soluri în România. *An. Inst. Geol. Rom.*, IV (1910), 1, București.



- Opris M. (1964) Contribuții la cunoașterea solurilor din Munții Gutii. *Com. Stat Geol., St. tehn. econ., seria C*, 14, București.
- Stoica Elena (1970) Contribuții la cunoașterea solurilor brune podzolice și podzolurilor humicoferiileviale din Munții Maramureșului. *Com. Stat Geol., St. tehn. econ., seria C*, 17, București.
  - Stoica Elena, Conescu Adriana, Popescu Florica (1969) Compuși de tip allofanic în unele soluri formate pe andezite. *Știința Solului*, 7, 3, București.
  - Conescu Adriana, Popescu Florica, Safta Rodica (1971) Studiu chimic al unui sol acid format pe andezite din Munții Gutii. Lucrările Conferinței Naționale de Pedologie „Solurile Munților Bucegi”, 1969 (sub tipar), București.
- \* \* \* (1963—1967) Classification des sols, édition 1967, Travaux CPCS, Grignon.
- \* \* \* (1960) Soil classification, a comprehensive system, 7-th Approximation Soil Survey Staff, U.S. Department of Agriculture.
- \* \* \* (1968) Definitions of Soils Units for the Soil Map of the World, F.A.O., Roma.
- \* \* \* (1927) Harta zonelor de soluri sc. 1 : 1.500.000, Institutul geologic, București.
- \* \* \* (1964) Harta solurilor, sc. 1 : 1.000.000, Institutul geologic (redacția generală Cernescu N., Popovăț M., Florea N., Conea Ana).
- \* \* \* (1964) Soil Map of the Romanian People's Republic. *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, 13, București.

#### CARTES DES SOLS DE LA ROUMANIE AU 1 : 1.000.000 ET AU 1 : 500.000

(Résumé)

Les nouvelles cartes générales des sols de la Roumanie aux échelles 1/1.000.000 (seconde édition) et 1/500.000 (première édition), en manuscrit, sont présentées et soumises à des discussions critiques.

En vue de corrélérer et de généraliser les matériaux pédocartographiques existants on a tenu compte de la tradition qu'il y a en Roumanie dans ce domaine de recherche, en poursuivant son développement, ainsi que des nouvelles orientations dans la classification des sols sur plan mondial qui peuvent être résumées comme il suit : tendance de diagnostiquer et de classifier les sols selon leurs propres caractères ; emploi de critères et d'indices bien précisés afin de séparer nettement une unité de l'autre ; interprétation complexe basée sur l'observation minutieuse en terrain autant que sur les différentes et nombreuses données analytiques de laboratoire.

Dans la nouvelle édition de la carte échelle au 1/1.000.000 outre les nouveaux matériaux pédocartographiques inclus, on a fait des généralisations de la légende antérieure afin de rendre la carte plus simple et plus accessible (l'édition antérieure étant considérée trop détaillée).

Sur les deux cartes les diverses régions sont représentées plus ou moins détaillées : les régions de plaines et de collines, où l'on a effectué des recherches minutieuses, sont représentées avec plus de détails alors que les régions montagneuses avec moins de détails, les recherches n'y étant que sommaires. D'ailleurs pour ce qui est de ces dernières régions sur la carte sont surtout figurées les unités avec des associations de



sols et non pas les unités caractérisées par la prédominance d'un certain type génétique de sol.

Sur les nouvelles cartes sont nettement séparés les sols bruns à horizon B d'altération (cambic) et les sols bruns à horizon d'accumulation de l'argile ; on a donné à ces derniers le nom de sols argilluviaux (brums), le terme „d'argilluvial“ étant déjà utilisé en Roumanie pour certains sols lessivés. Parmi les sols argilluviaux bruns lessivés on a séparé une catégorie de pareils sols oligobasiques qui apparaissent ordinairement aux pieds des montagnes ou dans la partie humide de la zone collinaire ; on a séparé, également, des sols argilluviaux sableux à horizon d'aliros (attachés aux dépôts très sableux) et des sols argilluviaux avec subhorizon B sombre, généralement à pseudogley, qui fréquemment s'associent à des smonitzas, brunizems (protozems) ou sols hydro-morphes.

Dans le groupe des sols podzoliques argilluviaux (c'est-à-dire sols lessivés) on a séparé les sols fortement débaséifiés (correspondant aux Ultisols ou aux Acrisols). Dans la région montagneuse on a séparé pour la première fois les sols noirs acides des prés et les sols bruns acides des zones subalpines.

Dans la série des sols intrazonaux sont inclus certains sols récemment décrits comme les erubazems et les andosols.

Sous le nom de terrains drainés sont représentés sur la carte surtout les alluvions à gley submergées, mises à jour par l'asséchement des lacs ou le drainage des marécages. On a également signalé les sols fortement influencés par l'activité des hommes („sols artificiels“).

Pour éviter de surcharger la légende, les sols à nappe phréatique, à pseudogley, les sols salinisés ou solonetisés n'y sont pas figurés sur la légende séparément ; ils apparaissent toutefois comme des surfaces distinctes sur la carte étant représentés par des signes spéciaux.

Sur la carte on a également représenté la texture du matériaux originel des sols, y compris le caractère squelettique, là où il apparaît.





Institutul Geologic al României



# PREPARAREA SECTIUNILOR SUBTIRI DE SOL SI ROCI NECONSOLIDATE<sup>1</sup>

DE  
MIRON OPRIS<sup>2</sup>

## Abstract

Preparation of Thin Sections of Soils and Unconsolidated Rocks. This paper deals with the method of preparation thin sections of soils and unconsolidated rocks, worked out in the Laboratory of Soil Micromorphology of the State Committee for Geology. The three main phases are presented: collecting of oriented samples, cementation by impregnation with non-saturated polyesters Viapal 450 or Viapal 831, and grinding in order to obtain thin sections ranging from 20 to 30 microns in thickness. The affixing of the sample on glass slip is performed with epoxy resins, and the affixing of the cover glass either with epoxy resins or Canada balsam.

## I. Cercetarea micromorfologică — generalități

Micromorfologia solului s-a dezvoltat ca ramură de cercetare a pedologiei, cu metode specifice de investigație bazate pe folosirea microscopului, din neocesitatea de a cunoaște amănunțit materialul de sol în așezarea lui naturală, nederanjată.

Studierea componentilor materialului de sol — plasma și scheletul — și a asamblajului — aranjamentul spațial al constituenților și raportul lor unul față de altul (Kubiena, 1938) — permit pedologului să obțină date suplimentare despre morfologia solului și să elucideze unele probleme care nu pot fi rezolvate în mod satisfăcător prin mijloacele curente de investigație (analize granulometrice, chimice etc.). În acest sens, cerce-

<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 22 aprilie 1968.

<sup>2</sup> Institutul geologic, Sos. Kiseleff nr. 55, București.



tarea micromorfologică își găsește aplicare, în cele mai diferite domenii ale pedologiei teoretice sau aplicate. Identificarea constituentilor materialului de sol și compararea acestora cu materialul parental, permit cercetătorului să obțină date esențiale privind geneza solului. În sistematica solului, cercetarea micromorfologică joacă de asemenea un rol important; de exemplu, în situații în care caracterele morfologice macroscopice și cele fizico-chimice sunt insuficient exprimate — cazul unor tranziții de la un sol la altul, al solurilor formate pe depozite stratificate, al solurilor erodate — intervenția microscopului poate fi hotărîtoare. Cercetarea micromorfologică își găsește aplicare în studiul structurii solului, în studiul modificărilor pe care le suferă solul în urma folosirii diferitelor sisteme agrotehnice sau ameliorative.

Observațiile micromorfologice se fac asupra materialului de sol nepregătit în mod special și asupra materialului de sol pregătit în diferite moduri. În primul caz se studiază cu stereomicroscopul fragmente de sol în așezarea lor naturală, obținându-se date privind microstructura, porozitatea, neformațiile etc. În al doilea caz, din materialul de sol se prepară șlifuri lustruite și secțiuni subțiri. Șlifurile lustruite — fragmente de sol cu o suprafață plană perfect lustruită — se obțin după cimentarea materialului de sol cu lianți incolori sau colorați (uneori fluorescenti). Studiul șlifurilor în lumină reflectată la microscopul polarizant (cu ajutorul opaciluminatorului) pune în evidență anumite însușiri optice ale componentelor minerale ale solului furnizând și date privind structura și repartiția gulerilor în sol. Secțiunile subțiri de sol — material de sol cimentat în prealabil, adus prin șlefuiriri repetitive la 20—30 microni grosime și fixat pe lamă de sticlă — se studiază cu microscopul polarizant în lumină transmisă. Grosimea redusă a secțiunii subțiri permite ca cea mai mare parte a componentelor minerali ai solului, atât ai plasmei cât și ai scheletului, să fie transparenti, prezintând anumite însușiri optice pe baza cărora pot fi determinați. Tipurile de asamblaj, particularitățile pedologice de diferite feluri, formele de materie organică, gradul de descompunere al materiei organice, se pot studia în secțiunea subțire de sol. Diversitatea aspectelor micromorfologice și mineralogice care apar în secțiunea subțire, fac din aceasta cel mai important material de studiu în micromorfologia solului; principiile cercetării micromorfologice au fost elaborate pe baza studierii secțiunilor de sol. Valoarea deosebită a secțiunii subțiri în cercetarea micromorfologică justifică atenția acordată de numeroși cercetători modului de preparare, în vederea obținerii unei secțiuni de calitate, care să păstreze așezarea naturală a materialului de sol.



În cele ce urmează este prezentată tehnica preparării secțiunilor subțiri de sol, elaborată pe baza datelor din literatura de specialitate (Kubiëna, 1938; Altemüller, 1956, 1962; Borchert, 1962; Brewe, 1964; Laruelle, 1965) și pe baza experiențelor efectuate în laboratorul de micromorfologie solului de la Comitetul de Stat al Geologiei. Prin metoda elaborată s-au obținut secțiuni subțiri bune din rocile friabile pe care s-au format multe din solurile țării noastre (nisipuri slab cimentate, loess, alternanțe de argile cu nisipuri fine, depozite rezultate din alterarea unor roci cristaline, etc.). Rezultatele obținute arată că metoda elaborată poate fi utilă și în domeniul petrografiei rocilor sedimentare. De asemenea, fără a intra în amănunte, la descrierea unei secțiuni subțiri de rocă sedimentară poate fi folosită terminologia specifică micromorfologiei solului.

## II. Prepararea secțiunilor subțiri

**Introducere.** Așa cum s-a arătat, datorită faptului că solurile sătuiabile, este necesar ca după colectare probele să fie impregnate cu diferite substanțe care să le cimenteze (păstrându-se așezarea naturală a materialului de sol) astfel ca să se poată obține prin operațiile ulterioare de șlefuire secțiuni subțiri de bună calitate, de 20–30 microni grosime. Totodată, substanța folosită pentru cimentarea probelor de sol trebuie să aibă anumite însușiri: o vîscozitate redusă, ca să poată pătrunde ușor în sol; prin întărire să devină suficient de dură, ca proba de sol să se poată șlefui fără dificultăți; să fie transparentă și stabilă din punct de vedere chimic; să nu intre în reacții chimice cu constituenții solului; să nu se fisureze; să cristalizeze sau să devină birefringentă după întărire.

Lipsa unor substanțe cu însușirile arătate mai sus a făcut ca multă vreme cercetarea micromorfologică să se dezvolte relativ încet față de alte ramuri ale pedologiei. Introducerea în lucru a rășinii „Kollolith“ de către Kubiëna în 1938, a permis obținerea unor secțiuni subțiri de calitate bună și un progres evident în cercetarea micromorfologică. În ultimile două decenii, cercetătorii și-au îndreptat atenția asupra noilor rășini sintetice, produse într-o gamă din ce în ce mai largă. Rezultate deosebit de bune au fost obținute prin folosirea poliesterilor nesaturați. Un aport deosebit în această direcție îl aduce Altemüller care introduce în lucru poliesterul Vestopal H (1956, 1962) perfectionând totodată tehnica preparării secțiunilor subțiri de sol.

În laboratorul de micromorfologie solului al Comitetului de Stat al Geologiei, s-a căutat folosirea rășinilor sintetice de producție internă. În



primii ani s-au folosit stirenuș și metacrilatul de metil<sup>3</sup>, acesta din urmă recomandat de Laruelle (1965). Cu toate dificultățile legate de însușirile chimice și mecanice ale acestor substanțe și de manipularea dificilă, s-au obținut secțiuni subțiri de sol bune, pe baza cărora s-a putut începe caracterizarea micromorfologică a solurilor țării noastre. În prezent industria chimică românească produce mai multe tipuri de rășini sintetice, rezultate bune obținându-se prin impregnarea solului cu poliesterul nesaturat Viapal (tipurile 450 și 831)<sup>4</sup>.

**Colectarea probelor.** Materiale : cutii paralelipipedice de tablă inoxidabilă, cu capace detașabile, cu dimensiunile 9/6/5 cm ; cutii cilindrice cu capace detașabile, 5 cm diametru și 5 cm înălțime ; cutii de carton ; cuve pentru impregnare ; cuțit de teren ; rășini de impregnare.

Din peretele vertical al unei gropi recente se colectează probe orientate din fiecare orizont caracteristic și din roca mamă, cu ajutorul cutiilor menționate mai sus. Cutiile de dimensiuni mari se folosesc în soluri cu orizonturi dezvoltate, iar cele de dimensiuni mici, în cazul orizonturilor scurte. Se scot capacele și se presează cutiile cu grijă în peretele gropii, fără a deranja așezarea naturală a materialului de sol. Se înălță pămîntul din afara cutiilor și se desprind probele din perete. Se notează pe cutie poziția probei (partea superioară și inferioară) și se pun capacele. Când solul este deosebit de compact, încât nu se poate introduce cutia, se tăie în perete un calup de forma cutiei peste care apoi se introduce ușor cutia. Se pot de asemenea desprinde fragmente de sol stabile, care se împachetează cu grijă în hârtie sau celofan și se pun în cutii de carton; pe marginea cutiei se notează de asemenea orientarea. În toate cazurile, se va nota pe proba colectată un număr de ordine și datele necesare identificării ei. În unele situații nu se pot colecta probe în cutii, iar aggregatele — frag-

<sup>3</sup> T. Dumitru, inovația nr. 449/5.8.1965, Întreprinderea geologică de prospecții.

<sup>4</sup> Furnizori : Uzinele Color și Policolor — București. Autorul mulțumește tovarășilor ingineri I. Fontana (Ministerul Industriei Ușoare) și T. Ursuleac (fabrica „Anticorozivul”) pentru sprijinul dat în selecționarea rășinilor sintetice. De la data prezentării comunicării, în prepararea secțiunilor subțiri de sol a început să fie folosită rășina Polestral 831 produsă de uzinele Policolor după formula Viapalului. Însușirile Polestralului fiind identice cu ale Viapalului, toate indicațiile privind folosirea Viapalului rămân valabile și pentru Polestral. Ca modificări, cu scopul de a simplifica, menționăm faptul că s-a renunțat la lipirea preparatului pe lamă și lipirea lamelei protecționale cu rășini epoxidice și balsam de Canada, lipimile făcindu-se numai cu Polestral (preparat după rețeta de la pag. 29). Observațiile în timp au arătat că rezistența lipirii este bună.

mentele de sol care se desprind — nu sunt suficient de stabile pentru a putea fi transportate la laborator, dar, cu grijă pot fi aduse la sediul din teren. În această situație, după ce au fost uscate cîteva zile la soare sau la  $60^{\circ}$ — $80^{\circ}$  se face o impregnare prealabilă în teren (fără a expune probele la vid), cu rășina preparată după cum se arată la pag. 26.

**Impregnarea probelor.** Utilaj : vas pentru impregnare la vid, pîlnie de separare, manometru, pompă de vid, cuve pentru impregnare, pipete gradate, cilindri gradați, baghete de sticlă, cuțite dințate, fierastrău de mînă, perii de păr, perii de sîrmă. Substanțe — materiale: poliester Viapal 450 sau Viapal 831, stiren, întăritor, accelerator, vaselină pentru exicator, celofan.

a) *Pregătirea probelor pentru impregnare.* Probele colectate se depozitează cu capacele desfăcute în loc uscat și aerat, pentru a se usca bine la temperatura camerei. În cazul unor lucrări urgente se pot usca și la etuvă, ridicînd treptat temperatura pînă la  $105^{\circ}$ . (Se evită în acest fel fisurarea materialului de sol, posibilă în cazul introducerii probei direct la temperatură de  $105^{\circ}$ .) Se exclud de la acest tratament probele colectate din orizonturi bogate în materie organică. După uscare, probele se scot cu grijă din cutii și se extrag fragmente orientate, nederanjate, de dimensiuni 1/3/2,5 cm (aproximativ), tăind cu un fierastrău de mînă. Fragmentele astfel obținute se curăță cu o perie de sîrmă, apoi cu o perie de păr, pentru a înlătura praful rezultat la tăiere și care astupă eventual porii exteriori. Se introduc apoi fragmentele în cuve de carton parafinat<sup>5</sup>, notînd pe fiecare cuvă numărul de ordine și poziția (orientarea probei).

b) *Evacuarea aerului din probe.* Pentru ca rășina să pătrundă bine în toate spațiile goale din sol, se evacuează aerul, introducînd probele într-un vas pentru vid. În acest scop se poate adapta foarte ușor un vas de distilare în vid, tip Brühl, de 20—25 cm diametru. Pe discul orizontal al acestui vas se pot așeza 6—8 cuve cu probe. În orificiul lateral superior se introduce o pîlnie de separare de 200 cmc, iar prin cel lateral inferior se face legătura la pompa de vid și manometru. Prin orificiul vertical din capacul vasului trece tija cu care se rotește discul pe care sunt așezate probele. După introducerea probelor în vas, acesta se acoperă cu plasa protectoare de sîrmă. Se verifică etanșitatea tuturor legăturilor, se închide robinetul pîlniei de separare și se deschide robinetul care face legătura cu

<sup>5</sup> Literatura recomandă confectionarea cuvelor și din staniol. Noi am folosit în mod curent cuve din acetofan.

pompa de vid, apoi se pune pompa în funcțiune. Pentru o bună evaouare a aerului se țin probele în vasul de vid aproximativ 30 minute, la 15—25 mm Hg. În timp ce probele sunt ținute la vid, se pregătește rășina pentru impregnare.

c) *Pregătirea rășinii sintetice pentru impregnare.* Pentru impregnare se folosesc poliesterii nesaturați Viapal 450 sau Viapal 831. Deosebirea între acești poliesteri este neînsemnată: aportul de oxigen întârzie polimerizarea Viapalului 450. Ambele sunt lichide vîscoase (uleioase) gălbui, transparente. Termenul de utilizare este de cca 6 luni (ca de altfel la cea mai mare parte a poliesterilor nesaturați) cu condiția ca să fie păstrate la temperaturi sub 20°. Sub acțiunea unui catalizator (peroxid organic) — butanoxul — denumit în mod obișnuit întăritor, asociat cu un accelerător — naftenatul de cobalt — Viapalul polimerizează transformîndu-se într-o masă solidă sticloasă slab gălbui, transparentă. Pentru a satura bine solurile supuse impregnării, vîscositatea Viapalului se reduce, amestecîndu-l cu stiren; ambele, sub acțiunea catalizatorului și acceleratorului, polimerizează împreună. Scăderea de volum în urma polimerizării și prin volatilizarea unei părți din stiren (mai ales cînd polimerizarea durează mult), este de circa 15—20%. De remarcat că diluarea cu cantități prea mari de stiren reduce duritatea polimerului și prelungeste durata polimerizării. Se recomandă în acest sens diluarea cu maximum 25% stiren. Indicele de refracție al amestecului ide mai jos (după polimerizare) este de 1,56.

În funcție de cantitatea de catalizator și accelerator, polimerizarea se poate termina în 1—2 ore sau după cîteva săptămîni; ridicarea temperaturii scurtează la rîndul ei durata polimerizării. Polimerizarea într-un timp scurt cu reducerea bruscă a volumului, este dezavantajoasă deoarece pot apărea fisuri și zone de birefringență, lucru care se evită la polimerizarea de lungă durată.

Pentru impregnare, se recomandă următorul amestec: Viapal 100 cmc, stiren 20 cmc, butanox 0,2 cmc<sup>6</sup>, naftenat de cobalt 0,1 cmc.

Cantitățile de catalizator și accelerator arătate mai sus, sunt orientative. Pentru fiecare lot de substanțe luat în lucru se vor face în prealabil încercări, o serie de condiții cum ar fi vechimea substanțelor, temperatura

<sup>6</sup> Butanoxul și naftenatul de cobalt sunt substanțe solide; în primul caz se prepară soluție 50% în dibutilftalat, iar în al doilea caz soluție 10% în toluen. În mod obișnuit, o dată cu livrarea Viapalului, producătorii livrează catalizatorul și întăritorul, preparați ca soluții.

mediului etc. influențând durata polimerizării. Pentru impregnarea în teren se recomandă dublarea cantităților de catalizator și accelerator.

Cantitatea totală de rășină se socotește înăind cont că pentru o cuvă este necesar circa 30 cmc. Amestecul compoñenților se face în felul următor. Stirenul se împarte în cantități aproximativ egale în două pahare Berzelius. Se adaugă într-unul din ele cantitatea de butanox prescrisă, amestecînd bine cîteva minute. Se adaugă apoi stirenul în paharul cu Viapal și se amestecă totul cîteva minute cu o baghetă de sticlă. În al doilea pahar cu stiren se adaugă naftenatul de cobalt, se amestecă bine și se adaugă Viapalului, amestecînd totul cîteva minute. Nu se vor amesteca direct catalizatorul cu acceleratorul, deoarece pot da naștere la explozii. Pregătirea rășinii pentru impregnare și impregnarea se fac sub nișe, în absența oricărei flăcări în laborator și evitînd ca pielea să vină în contact cu substanțele respective, în special cu peroxidul organic.

d) *Impregnarea.* După închiderea robinetului care face legătura între vasul de vid și pompa de vid, aceasta se oprește, apoi se toarnă rășina de impregnare în pîlnia de separare. Prin rotirea tijei discului orizontal, se aduc pe rînd cuvele cu probe în dreptul pîlniei. Se deschide înct robinetul pîlniei, lăsînd să curgă rășina în cuvă, avînd grijă ca picăturile de rășină să nu cadă direct pe proba de sol, ci la margine, în cuvă, astfel ca solul să se impregneze de jos în sus. La început se formează o spumă abundentă și pe măsură ce solul se impregnează, spuma scade. După umplerea cuvelor cu rășină se închide din nou robinetul pîlniei de separare (mai înainte de a se scurge toată rășina din pîlnie, ca să nu intre aerul în vas) și se face din nou legătura cu pompa de vid. Se lasă din nou probele la vid, pînă nu se mai degajă deloc bule. După aceasta, se oprește pompa de vid, se desface legătura și se deschide înct robinetul, pentru a pătrunde aerul în vas. Se scoad cuvele și se completează cu rășină, astfel ca să fie acoperite cu circa 1 cm. Se acoperă fiecare cuvă cu o peliculă de celofan, așezată direct pe rășină, sau cu un strat de parafină, și se pun într-un vas acoperit (eventual exicator) unde se vor lăsa nederanjate pînă la polimerizarea completă (10—15 zile la temperatura camerei). Agitarea probelor, schimbarea locului, pot duce la întărirea neuniformă urmată uneori de formarea unor zone birefringente în goluri și canale; bule de aer în unele canale și pori, urme de apă în probe, duc de asemenea la formarea unor zone birefringente în rășină. Întreaga sticlărie folosită se va spăla cu stiren (care se recuperează), apoi se spălă cu apă și sôdă. Pipetele cu care s-a măsurat naftenat de cobalt și butanox, se spălă cu acetonă.



**Tehnica șlefuirii.** Utilaj : mașină de tăiat cu disc de diamant<sup>7</sup>, disc polizor cu discuri schimbabile, plită pentru lipit lamele cu balsam de Canada. Materiale : carborundum diferite granulații<sup>8</sup>, hârtie abrazivă diferite granulații<sup>9</sup>, pastă albă de lustruit, lame de sticlă pentru secțiuni subțiri de sol 26/45 mm, lamele de sticlă 18/18 mm, 24/24 mm și 24/32 mm, rășini epoxidice și întăritori specifici, petrosin, neofalină, postav pentru spălat și lustruit, discuri de pîslă pentru lustruit, balsam de Canada.

a) *Tăierea probelor cimentate.* Probele de sol cimentate se scot din cuve și că ajutorul unei mașini de tăiat cu disc de diamant se taie bucăți subțiri de 2—3 mm grosime, notînd în fiecare caz orientarea probei. Pentru răcirea discului de diamant este potrivit petrosinul. Se alege o bucată de sol tăiată și se examinează cu atenție suprafața. Dacă toate goulurile au fost umplute cu rășină și solul este bine cimentat, se trece la operațiile următoare. Dacă au rămas multe spații neumplute, se va face o impregnare suplimentară. În acest scop se curăță bine suprafața cu neofalină, apoi cu o baghetă de sticlă se ântinde un strat subțire de rășină urmărind ca printr-o ușoară frecare rășina să pătrundă în toate goulurile. Se lipește deasupra o foită de celofan și se lasă să se întărească.

b) *Şlefuirea propriu-zisă.* Şlefuirea se face cu abrazivi pulbere (carborundum) și abrazivi pe suport de hârtie (hârtie cu carbură de siliciu) cu granulații din ce în ce mai fine.

1. *Şlefuirea primei suprafețe.* Şlefuirea preliminară. Pe platoul discului de polizat, umezit cu puțină apă (sau petrosin, cînd se lucrează cu soluri argiloase care se pot gonfla) se presară carborundum intermediar (8—150) astfel că să se formeze o pastă densă. Pe discul astfel pregătit, care se rotește cu 300—400 turății pe minut (la turății prea mari carborundumul este aruncat de pe disc) se presează ușor cu mîna proba de sol, schimbîndu-i mereu poziția. După ce toate neregularitățile formate la tăiere au dispărut, se spală bine platoul și se continuă şlefuirea cu granulație mai fină, „carborundum fin de disc” (M 28—400). În urma acestei şlefuirii suprafața este mată, netedă. În timpul şlefuirii este posibil ca în sol să se fixeze pulbere de carborundum. Pentru a elibera astfel de neajunsuri, se continuă şlefuirea cu hârtie abrazivă de aceeași granulație (M 28—400), fără umezire, uscat. Hârtia se fixează pe platoul discului cu un cerc. Se şlefuește pînă ce suprafața este curată, mată, parțial lucioasă.

<sup>7</sup> O astfel de mașină a fost confectionată de un grup de tehnicieni la Com. Stat Geol. Există de asemenea diferite tipuri de mașini de tăiat roci, de producție străină.

<sup>8, 9</sup> Standardul de Materiale Abrazive-Granulație — Nr. 1753/60 Carbochim — Cluj.

După șlefuirea preliminară de mai sus, se trece la „șlefuirea fină” efectuată manual cu hîrtie abrazivă, uscat. Pe un platou de sticlă, curat, se aşază hîrtie abrazivă cu granulația M 20—500 sau M 14—600. Se șlefuiște în continuare prin mișcări circulare pînă ce suprafața devine foarte netedă și mat-lucioasă. Pe un alt platou (sau pe primul, dar bine curățit) se aşază o hîrtie cu granulație mai fină, M 10—700 sau M 5—900 și se continuă șlefuirea. Se controlează calitatea suprafetei la microscop și dacă nu se mai constată zgîrireturi, se curăță bine cu o perie, apoi se spală cu neofalină. Pentru aceasta pe platoul discului polizor se întinde o bucată de postav des (se recomandă de unii autori silon sau piele brută), se toarnă neofalină și se freacă bine suprafața preparatului. După această operație suprafața trebuie să fie aproape în întregime lucioasă, fără impurități. Dacă suprafața mai prezintă unele neajunsuri se mai face o curățire cu pastă albă de lustruire<sup>10</sup>. În acest scop discul de diamant de la mașina de tăiat se înlocuiește cu un disc de pîslă peste care se întinde un strat subțire de pastă de lustruit. Se curăță cîteva minute presind suprafața probei ușor pe discul de pîslă, apoi se spală bine cu neofalină.

Solutile foarte angiloase prezintă uneori mici zone necimentate, mai ales spre centrul probei. Pentru a evita degradarea lor prin șlefuirea cu carborundum și petrosin, șlefuirea preliminară se va face tot cu hîrtie abrazivă, uscat, granulațiile 8—150, 4—280 și M 28—400.

**2. Lipirea pe lamă.** Pentru lipirea preparatului pe lamă au dat rezultate bune răšinile epoxidice Dinox<sup>11</sup> 040 și Lecutherm E 571<sup>12</sup>. Acestea sunt lichide vîscoase galben-brunii care sub acțiunea umui întăritor specific fiecareia se transformă la temperatura camerei în mase solide aproape incolore, transparente, cu bună aderență la suprafetele de sticlă; indicele de refracție cca 1,65. Lipirea se poate face și cu Viapal nediluat (indicele de refracție = 1,56) după rețeta: Viapal 10 cmc, butanox 0,08 cmc și naftenat de cobalt 0,04 cmc, dar rezistența este mai redusă.

Pentru lipire, cercetătorul poate alege una din următoarele rețete, în funcție de materialele de care dispune:

- a) Dinox 040 10 părți volum  
Întăritor 1 parte volum

<sup>10</sup> Pasta albă de șlefuit Guban, introdusă în lucru de I. Ianolide (Inovația nr. 4/1967 — Întreprinderea geologică de prospecționi). H. I. Altemüller (1962) recomandă o pastă pe bază de pulbere de diamant, mărimea granulelor 3 microni.

<sup>11</sup> Produs de fabrica „Getica” București.

<sup>12</sup> Produs Bayer, se va produce și în țară.



b) Lecutherm E 571 4 părți volum

Întăitor 1 parte volum

(Se socotește aproximativ 0,5 cmc rășină pentru o lamă).

Se punе rășina într-o sticlă de ceasornic apoi se adaugă întăitorul și se amestecă bine circa 5 minute. Lipirea se face în felul următor: cu o baghetă de sticlă se întinde un strat subțire pe o lamă curățită bine cu neofalină sau acetonă. Proba de sol se aşază cu suprafața lustruită în sus și pe ea se aplică lama, lipind-o mai întâi la un capăt și aplecând-o în continuare încet pînă se lipește în întregime. O atenție deosebită se dă înlăturării bulelor de aer care se formează frecvent la lipire. Mișcind ușor lame și presind cu vîrful unui ac, se împing eventualele bule spre marginea lamei. După această operație preparatele se aşază cu lama în jos pe o suprafață orizontală. Întărirea (priza) începe în circa 30 minute, în 24 ore fiind terminată.

3. Subțierea și şlefuirea sunt operații prin care se urmărește realizarea secțiunii subțiri de 20—30 microni grosime. Aceste operații se efectuează cu o deosebită atenție pentru a nu se desprindă fragmente din solul fixat pe lama sau ca acesta să nu se deslipsească de pe lama. Succesiunea operațiilor este în linii generale asemănătoare cu cea arătată la prelucrarea primei suprafete. Reducerea grosimii începe cu carborundum grosier (16—80), şlefuind pînă ce proba devine parțial transparentă. Se continuă apoi cu carborundum intermedian pînă ce fragmentele de cuarț au culori de birefringență brun — brun-roșcate. După aceasta, se lucrează cu carborundum fin de disc, pînă ce aproape tot cuarțul are culori ide birefringență brun-gălbui. În cazul în care proba de sol lipită pe lama este subțire (1—2 mm), se începe subțierea cu carborundum intermedian; dacă duritatea probei este relativ redusă, existind pericolul deteriorării prin şlefuirea cu carborundum, operațiile de mai sus se execută uscat, cu hîrtie abrazivă, granulațiile 8—150 și 4—280. În ambele situații, în continuare se lucrează manual, uscat. Se şlefuiște cu hîrtie abrazivă M 28—400 pînă ce cuarțul prezintă culori de birefringență galben-cenușii și nu se mai constată zgîrieturi pe suprafața preparatului. Se continuă apoi şlefuirea fină cu hîrtiile abrazive M 20—500 sau M 14—600 apoi cu M 10—700 sau M 5—900. La urmă se curăță cu o perie și se spală bine cu neofalină pe postavul întins pe discul polizorului. După această spălare se examinează din nou suprafața la microscop; dacă tot cuarțul din secțiune prezintă culori de birefringență cenușii și pe suprafața secțiunii nu se văd impurități și zgîrieturi, se trece la operația următoare: acoperirea cu lamela protectoare. Dacă se constată unele defecțiuni, se mai face o curățire cu pastă albă de lustruit, apoi din nou spălarea cu neofalină.

4. Lipirea lamelei. Alegerea lamelei pentru acoperirea secțiunii subțiri se face în funcție de dimensiunea preparatului. Pentru lipire se procedează în felul următor: pe marginea de lemn a plitei se aşază secțiunile subțiri de sol. Pe discul metallic al plitei, sub care arde un bec cu flacără moderată, se aşază lamelele, pe fiecare punându-se câteva picături de balsam de Canada, și se lasă să se „coacă” (încercarea: se ia din balsam cu un ac și se presează pe unghie; dacă este casant și sare imediat, coacerea este gata). Când balsamul este aproape copit se pun și secțiunile pe plită să se încălzească ușor. Se ridică lamela, se ține în aer circa un minut pentru a se răci puțin și se aplică pe secțiune, înlăturând prin mișcări ușoare laterale și presare cu un ac bulele. Lipirea lamelelor se poate face și cu rășinile epoxidice menționate mai înainte sau cu Viapal, după indicația de la lipirea pe lamă. După lipirea lamelei se matizează cu carborundum fin de disc extremitățile libere ale lamei, se curăță și se scriu cu tuș datele necesare (număr de ordine, profil, orizont, etc.).

## BIBLIOGRAFIE

- Altmeüller H. J. (1956) Neue Möglichkeiten zur Herstellung von Bodendünn-schliffen. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde*, 72 Weinheim/Bergstr.
- (1962) Verbesserung der Einbettungs- und Schleiftechnik bei der Herstellung von Bodendünn-schliffen mit VESTOPAL. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde*, 99/2, 3, Weinheim/Bergstr.
- Borchert H. (1962) Die Herstellung von Bodendünn-schliffen mit dem Festlegungsmittel Plexigum M 7466. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde*, 99/2, 3, Weinheim/Bergstr.
- Brewer R. (1964) *Fabric and Mineral Analysis of Soils*. John Wiley and Sons, New York-London-Sydney.
- Laruelle J. (1965) Notes on Soil Micromorphology. Provisional issue, Geologisch Institut, Rijksuniversiteit Gent-Belgia.
- Kubiena W. (1938) *Micropedology*. Collegiate Press Inc., Ames-Iowa-U.S.A.
- (1962) Wesen, Ziele und Anwendungsbereiche der mikromorphologischen Bodenforschung. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde*, 97/3, Weinheim/Bergstr.
- Zimmermann K. (1964) Über die Stellung der Mikromorphologie im Rahmen der Bodenkunde. In „Soil Micromorphology“, A. Jongerius Elsevier Publishing Company, Amsterdam-London-New York.



## PRÉPARATION DES LAMES MINCES DE SOL ET DE ROCHES NON-CONSOLIDÉES

(Résumé)

Les lames minces de sol présentent une valeur tout à fait particulière pour la recherche micromorphologique justifiant l'attention que les chercheurs accordent aux méthodes de leur préparation. La cimentation des échantillons de sol friable avec différents liants joue un rôle essentiel pour la préparation des lames minces. La méthode exposée prévoit que les échantillons de sol soient imprégnés, dans le vide, de polyesters non saturés de Viapal 831 ou de Viapal 450. Ceux-ci par polymérisation confèrent au sol une durité suffisante pour pouvoir, par des polissements répétés, obtenir des lames minces de 20 à 30 microns. Les échantillons sont collés sur des lames de verre avec viapal ou époxydes, il en est de même de la lamelle protectrice. Par la méthode recommandée on a obtenu des lames minces de bonne qualité provenues d'échantillons de sols à textures différentes, d'horizons organiques et de roches faiblement consolidées (loess, alternances d'argiles et de sables etc.).



# DEFIXAREA PRIN TRATAMENT TERMIC A POTASIULUI DIN SOL<sup>1</sup>

DE

RUXANDRA ATANASESCU<sup>2</sup>

## Abstract

Defixation by Thermal Treatment of Soil Potassium. This paper comprises a summary of data related to fixed potassium and to the methods of its determination. A critical presentation of the Koltermann-Truog's method, dealing with the defixation of potassium by thermal treatment, is made. Improvements of this method as regards its accuracy were achieved and applied to some soil types in Romania. Thus, the potassium status in these soils is characterized. Suggestions are made for a comparative use of following values in order to estimate the potassium power supply in soil: amount of potassium released by the first thermal treatment, amount of potassium released by six thermal treatments, amount of exchangeable potassium and the ratio of amounts of defixated potassium and exchangeable potassium.

## I. Potasiul în sol

Potasiul fiind un element de importanță majoră pentru nutriția plantelor, starea sa în sol și dinamica sa reprezintă un obiect de studiu deosebit de interesant.

Sursa originară de potasiu în sol o reprezintă mineralele silicatice primare prin a căror alterare fie că se eliberează ioni potasiu, fie că se formează minerale argiloase care furnizează ulterior potasiu solului. Ordinea importanței mineralelor silicatice primare, din acest punct de vedere, este funcție de alterabilitatea lor și nu de procentul inițial de K: biotit (6—9% K<sub>2</sub>O) > microclin > ortoclaz (9—15% K<sub>2</sub>O) > muscovit (8—12% K<sub>2</sub>O) (Cernescu, 1960).

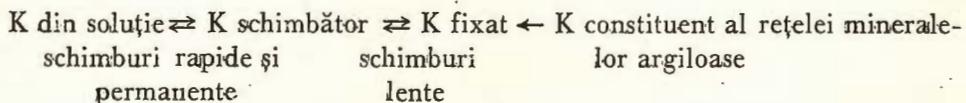
<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 19 ianuarie 1968.

<sup>2</sup> Institutul geologic, Sos. Kiseleff nr. 55, București.



Mineralele silicatice primare sănt o sursă importantă de potasiu doar pentru solurile tinere sau erodate, pentru cele formate pe roci eruptive sau sedimente provenite dintr-o dezagregare recentă a lor, cînd se produce o eliberare de K cu o viteză semnificativă. Pe măsură ce solurile evoluează, sursa esențială de potasiu o reprezintă mineralele secundare (99% din K total). Cantitatea totală din solurile evolute depinde în cea mai mare măsură de cantitatea și natura mineralelor silicatice secundare dar și de natura și starea altor constituente chimici (material organic, sesuvioxiți, fosfați).

În afară de potasiul din organismele din sol, există patru forme de existență a acestuia în sol (W i k l a n d e r , 1955) : K din soluția de sol, K schimbător, K fixat și K puternic legat în rețeaua mineralelor argiloase. Dinamica acestor forme, stabilită în urma a numeroase lucrări, se poate rezuma schematic astfel :



Acest mod de a vedea starea K în sol implică acceptarea unui echilibru între diferitele forme pentru anumite condiții date și deci și reacționarea la schimbări ale mediului cu tendințe de restabilire a echilibrului.

Puterea de furnizare de potasiu plantelor, care caracterizează un sol, este dată de cantitatea de potasiu schimbător și de viteză și cantitatea cu care este înlocuit potasiul schimbător preluat de plante cu cel din forme neschimbătoare. Din aceste motive, studiul potasiului fixat din soluri prezintă valoare practică pentru evaluarea rezervelor potențiale.

## II. Potasiul fixat

**Definiție.** „Potasiul fixat corespunde potasiului adsorbit ce nu mai poate fi deplasat imediat prin spălarea solului cu soluția unei sări neutre ; este aşadar neschimbător în condițiile de lucru obișnuite în laborator“ (C e r n e s c u , 1960).

S-a observat de multă vreme pe teren, că plantele din mai multe recolte succesive folosesc potasiu mai mult decît cel determinat ca schimbător, deci în timp, le devine accesibilă și o altă formă a potasiului din sol.

O. K e l l n e r (1887)<sup>3</sup> a semnalat primul în laborator că la tratarea unui sol cu KOH, o parte a K este reținută de sol și nu mai poate fi deplasată cu ușurință. Această formă de K, de tranziție ca putere de reținere, între K

<sup>3</sup> Citat după V a n d e r M a r e l (1954).

schimbător și K din rețeaua cristalină, a fost denumit K fixat. Lucrarea lui Kellner a fost începutul unor cercetări extinse a numeroși autori asupra fenomenului de fixare a potasiului.

Similar s-a dovedit că se fixează și ionii  $\text{NH}_4^+$ , razele lor ionice fiind foarte apropiate ( $\text{K}^+ - 1,33 \text{ \AA}$ ,  $\text{NH}_4^+ - 1,21 \text{ \AA}$ ). În măsură mult mai mică se pot fixa Ba, Rb, Cs, Zn, Cu, Co, Mg.

**Reversibilitatea fenomenului de fixare.** În urma mai multor experiențe se pare că s-a dovedit suficient că fenomenul de fixare este reversibil. Hotărâtoare în acest sens au fost lucrările de schimb izotopic efectuate cu  $\text{K}^{42}$  radioactiv. Un sol tratat cu o soluție cu  $\text{K}^{42}$  a fost supus la trataamente alternante de umezire și uscare. În final s-a constatat că K radioactiv schimbabil a scăzut și în schimb s-a eliberat alt K neradioactiv. Deși s-ar putea ca un mineral argilos să fi fixat K radioactiv și altul să fi eliberat K neradioactiv, totuși faptul că la fixarea K adăugat are loc eliberare de K, iar eliberarea de K dă loc la fixarea K anterior liber, pare un argument destul de convingător în privința reversibilității proceselor de fixare-defixare.

**Pozitia K fixat în rețeaua mineralelor argiloase.** Fixarea ionilor  $\text{K}^+$  și  $\text{NH}_4^+$  este pusă în legătură cu mineralele cu rețea de tip 2 : 1 și se atribuie în general pătrunderii lor în coordinare 14, între două inele de 6 atomi de oxigen așezată vertical unul deasupra altuia și cu două grupări OH, închizînd acest por (raza de 1,40 Å). K astfel plasat neutralizează sarcina produsă prin înlocuirea Si cu Al și aduce o legătură electrostatică de putere medie între straturi. Atunci când K neutralizează o sarcină tetraedrică, fixarea este mult mai puternică decât când neutralizează o sarcină de origine octaedrică. Cum distribuția de sarcini nu este uniformă în rețea, fixarea reflectă regiunile de mare densitate de sarcină. Identificarea K fixat cu K interplanar a condus la ideea că mecanismul de fixare a K în montmorillonit duce la formarea illitului (Hénin, 1952). Gătă et al. (1965) au exemplificat pentru cazul solurilor formate pe loess în țara noastră, unde mineralul argilos preponderent (după acești autori) este oppenillitul, în care 50% din pozițiile interplanare sunt ocupate de K, iar prin fixare ulterioară, din ce în ce mai multe poziții interplanare sunt înlocuite de K, trecîndu-se spre illit. Acest lucru fusese arătat încă din 1954 de Van der Marel pentru solurile olandeze.

Micșorarea distanței dintre straturi prin fixare de K a fost observată și la vermiculit, biotit și formele sale de tranziție la vermiculit. Înînd seama de aceste date, rezultă că modul de alterare al silicătilor de K din



fracțiunea nisip și praf a solului influențează hotărâtor economia K în sol. Dacă procesele de formare a solului conduc la formarea mineralelor de tip illit, K este reținut în sol împotriva pierderilor prin spălare, dar este greu accesibil plantelor. Dacă nu se formează illit sau alte mice hidratate, atunci o dată cu dispariția mineralelor silicatice primare, nu mai există o sursă pentru suplinirea K schimbător după ce acesta a fost consumat (Russell, 1955).

De Mumbrun și Hoover (1958) afirmă pentru prima oară că fixarea și eliberarea potasiului nu s-ar petrece în același mineral argilos ci în două diferite; în experiențele lor, illitul ar elibera K, iar vermiculitul ar fixa. Aceste afirmații sunt susținute și în literatura ulterioară (de ex. Schachtschabel, Köster, 1960).

Ordinea descrescăndă a cantității K fixat, indicată în literatură ar fi illit > vermiculit > muscovit > biotit > ortoclaz.

**Difuzia ionilor K.** Adaosul de K prin îngrășăminte provoacă o creștere mare a concentrației K la suprafața particulelor și determină o pătrundere între foișele argilei unde rămîne blocat. Cationii dintre foișe se pot schimba între ei și cu cei din exterior, dacă distanța dintre foișe este suficientă pentru a-i lăsa să difuzeze și dacă nu au în cale diferențe obstacole (depunerile de hidroxizi, ioni foarte puternic legați). Este greu de precizat dacă ionii fixați sunt complet imobili sau mișcarea lor este puternic încrețită. A doua ipoteză pare mai plauzibilă și explică deplasarea lor prin difuzie în poziții mai ușor accesibile în momentul când K din soluția de sol și K schimbător scad sub nivelul de echilibru al solului respectiv. Mortland și Ellis (1959) au arătat că viteza de eliberare a K fixat în vermiculit depinde de filmul de difuzie al K de la particula la soluție. Energia de activare a eliberării K din sistem de 3,55 cal/mol corespunde valorilor frecvent obținute pentru procesele de difuzie.

**Influența sescvioxizilor la fixarea K.** În procesul de deplasare al K la fixare sau defixare, un rol foarte important îl joacă aluminiul (Scott et al., 1957). Astfel hidroxizii de aluminiu sub formă de gel pot forma o piedică de ordin mecanic în calea ionilor potasu. În solurile acide, de exemplu în solurile brune acide (Fölscher, 1961)<sup>4</sup>, aluminiul mobil aflat sub formă de gel în cantități mai mari sau aluminiul interplanar împiedică fixarea K și contractia rețelei în acest mod. În mediu neutru precipitarea Al încă mai este favorizată dar în aceste situații nu se găsește în cantități

<sup>4</sup> Citat după Barbier (1962).

prea mari. În mediu alcalin hidroxizii de Al se dizolvă și bariera mecanică ce o opun ionilor  $K^+$  dispare.

**Influența pH-ului și a cationilor adsorbiți asupra fixării K.** Probabil că în legătură cu starea oxizilor de aluminiu și a celorlalți sescvioxizi trebuie pusă și influența pH-ului asupra fixării. Solurile acide fixează foarte puțin K ceea ce face ca îngrășămintele să fie mai eficiente. Solurile cu pH ridicat fixează foarte mult K, de aceea au nevoie de îngrășăminte potasice în cantități mari. Natura cationilor adsorbiți modifică modul de acționare al pH-ului. De exemplu, aplicarea unor amendamente calcaroase la soluri acide face ca în complexul adsorbтив cea mai mare parte din poziții să fie ocupate de Ca, iar K se fixează în cantități mai mari. Amoniul care se află în competiție cu K pentru aceleași poziții de fixare, are mare influență asupra formei în care K rămîne în sol. Aflat în cantități mari în soluție, împiedică defixarea K, aflat în cantități mari fixat, împiedică fixarea K. De aceea la aplicarea îngrășămintelor azotoase trebuie ținut seama și de acțiunea lor asupra economiei K în sol.

Îngrășăminte fosfatice au de asemenea o acțiune asupra stării K în sol. S-a constatat că fosfații produc o eliberare a K din pozițiile fixate care ar fi urmată de o blocare a P în pozițiile eliberate. De aceea îngrășăminte fosfatice să pare că au și efectul adițional de a face accesibil plantelor o parte din K fixat. Se vede deci necesitatea aplicării la sol a unui raport potrivit de N, P și K.

**Substanțele organice din sol.** În cantități mari acestea împiedică fixarea potasiului deoarece au capacitate mare de schimb și astfel la adăos de îngrășăminte potasice, o mare cantitate de K este reținută ca K schimbător, dar în acest fel poate fi mai ușor pierdut prin spălare.

**Compoziția granulometrică a solului.** Are o mare influență asupra fixării potasiului. Cu cât solul are o cantitate mai mare de argilă, cu atât fixarea este mai puternică. De asemenea praful are o anumită capacitate de fixare. Unii autori susțin că între 40 și 80% din K fixat este fixat în argilă și 15–20% în praf, alții susțin că ambele fracțiuni au aceeași pondere în fixare. De aceea la aplicarea îngrășămintelor potasice trebuie ținut seama de clasa texturală a solului. Dar, cunoscând clasa texturală, nu se poate obține o informare valabilă asupra conținutului de K fixat deoarece acesta depinde de natura mineralologică a argilei și gradul ei de alterare, de starea sescvioxizilor, de pH, de natura cationilor prezenti, de cantitatea



de substanță organică, de istoricul solului (folosință, tratamente anterioare), de climă.

**Umiditatea și temperatura** (probabil și indirect, prin variația umidității). Au un efect marcat asupra repartiției K între K schimbător și K fixat. Aceasta atrage concluzia că există o variație cu anotimpul a K fixat. De asemenea, cantitatea de K fixat ce o determinăm, depinde de starea de umiditate a solului în momentul extracției.

Luebs et al. (1957) au supus soluri diferite la diferite tensiuni de vapori de apă timp de 18 luni. Cantitatea de K schimbător crește la probele supuse la tensiuni de vapori mici și scade la cele supuse la tensiuni de vapori mari. La același sol, schimbarea nivelului de umiditate aduce inversarea procesului. Dar, uscările și umezirile repetitive nu au întotdeauna efectul de eliberare de K (efect Attoe) ci și de fixare. Aceasta depinde de nivelul inițial al K (la soluri cu mult K schimbător se fixează, la cele sărace în K schimbător se eliberează). Unii autori atribuie acest fenomen faptului că unele minerale argiloase fixează (montmorillonit, vermiculit) și altele eliberează K (illitul) deși nu pare veridic ca același mineral să fixeze prin îngrășări repetitive și mereu același mineral să elibereze la sărăcirea prin cultură. În orice caz, această comportare la umezire și uscare susține încă o dată existența unui echilibru între K schimbător și K fixat.

**Înghețul și dezghețul alternativ.** Au același efect ca și uscarea și umezirea, dar în măsură mai mică.

Fixarea K prin uscare se poate explica prin pierderea apei dintre straturile de montmorillonit sau vermiculit și prinderea ionilor K între foile. Această explicație a fost susținută de fixarea mai mare a K când argila a fost deshidratată cu un alcool sau saturată cu ioni Cu sau Na.

Variațiile de umiditate și temperatură influențează marcant starea K fixat mai mult la suprafața solului decât în adâncime.

### III. Metode de dozare a K fixat

Se poate determina fie capacitatea de fixare pe care o are solul, fie cantitatea de K pe care îl are deja fixat.

A) În primul caz se folosește :

a) Metoda Volk (1934). Solul este tratat cu o soluție de KCl și apoi K extras imediat cu acetat de amoniu. O altă probă, paralelă, după tratarea cu KCl este supusă la 10 uscări și umeziri succesive și apoi K



extras cu acetat de amoniu. Din diferența între cele două cantități de K extrase de la cele două probe se poate determina capacitatea de fixare a K în solul respectiv.

b) Se urmărește efectul diferitelor tratamente asupra unei argile monoionice (Page și Truog)<sup>5</sup>.

c) Se măsoară reducerea capacitații de schimb prin fixare.

d) Se urmărește activitatea cationilor în suspensii sub influența diferitelor tratamente și de aici se calculează energiile de legătură ale cationilor.

Aceste determinări folosesc la calcularea cantității de îngrășăminte potasice care trebuie să fie date solului pentru a rămâne și potasiu ușor accesibil plantelor.

B) Pentru aflarea cantității de K deja fixat în sol, adică starea actuală a solului, necesară în evaluarea rezervelor de K, se folosesc ca extractanți de obicei acizi, electroodializa sau metoda Kolterman și Truog.

Exemple de extractanți: acid carbonic (Mitscherlich, Saidel-Pavlovski, Pur), acid citric (Van Hende, Deier, König-Hasenbäumer etc.), acid acetic (Smith-Simpson etc.), acid clorhidric (Kirsanova-Brovkina, Bamberg, De Vries, Truog), acid azotic (Sigmond, Truog), acid sulfuric (Truog)<sup>6</sup>, sodiu tetrafenilboron-NaBPH<sub>4</sub> (Scott et al. 1960), rășină schimbătoare de ioni saturată cu H (de ex. Dowex 50 folosit de Haagsm et al.).

Acești reactivi sunt folosiți în diferite concentrații, fie la rece, fie la încălzire sau fierbere, în diferite rapoarte sol : soluție. Metodele folosite fiind atât de diferite (nici una din ele nu s-a impus pentru a fi adoptată definitiv) desigur că și rezultatele și interpretările pe baza lor sunt foarte diferite, uneori contradictorii. Singura soluție este de a aplica aceeași metodă la o serie mare de soluri pentru a putea face interpretări relative și a le compara cu rezultatele obținute prin cace de vegetație (cel puțin la alegerea metodei).

#### IV. Defixarea prin tratament termic a potasiului din sol

a) **Metoda Kolterman-Truog.** Metoda de dozare a K fixat prin defixare cu ajutorul încălzirii la 500°C a fost propusă de Kolterman și Truog în 1953. Luând în considerare faptul că încălzirea la o temperatură

<sup>5</sup> Citat după Marshall (1964).

<sup>6</sup> Citat după Cernescu (1960).



sub temperatura de descompunere a mineralelor argiloase (considerată  $550^{\circ}\text{C}$ ) ar putea mări viteza de difuziune a K fixat în afara straturilor între care este prins, deci doar ar accelera un proces care are loc în mod natural, am fost îndemnați să studiem această metodă și să o aplicăm la unele soluri din R.S.R.

Modul de lucru adoptat de Koltermann și Truog este următorul: o probă de 20 g sol este tratată cu  $50 \text{ cm}^3$  soluție de acetat de amoniu normală și se lasă în contact o jumătate de oră. Se filtrează și se spală de trei ori cu acetat de amoniu. Astfel sunt îndepărtați cationii schimbabili. Hîrtia de filtru și solul sunt trecute într-un recipient care este introdus în cupor și încălzit timp de 2 ore la  $500^{\circ}\text{C}$ . După răcire se tratează cu  $50 \text{ cm}^3$   $\text{CH}_3\text{COONH}_4\text{n}$  și se lasă o jumătate de oră. Se filtrează și se spală cu 3 porțiuni a  $10 \text{ cm}^3$  soluție acetat de amoniu. Se diluează filtratul la  $100 \text{ cm}^3$  și în el se dozează K astfel defixat cu ajutorul fotometrului cu flacără.

Argumentele autorilor pentru justificarea alegerii acestui mod de lucru:

Prin încălzirea solului sau argilei saturate cu  $\text{NH}_4^+$  la  $500^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{NH}_4^+$  se descompune neîndoioelnic în cationi  $\text{H}^+$  care iau locul cationilor  $\text{NH}_4^+$  în satisfacerea sarcinilor negative și  $\text{NH}_3$ . Amoniacul gazos se formează probabil în mod exploziv și forțează depărțarea stratelor pe o anumită distanță, permisind potasiului să migreze și să devină schimbător. Prin tratare cu acetat de amoniu în acest stadiu, K devine schimbător trece în filtrat și la repetarea operației de încălzire o altă porțiune de K este eliberată. La fiecare tratament termic se realizează un anumit echilibru, adică o anumită cantitate de K trece în formă schimbătoare și pentru a extrage alte cantități este nevoie de un nou tratament. Temperatura ridicată face să se mărească vibrația ionilor K fixați și chiar fără acțiunea  $\text{NH}_3$ , aceștia forțează depărțarea foișelor. Autorii susțin că în acest mod nu se distrug structura mineralelor argiloase. Temperatura de  $500^{\circ}\text{C}$  a fost aleasă pe baza considerentelor că sub  $550^{\circ}\text{C}$  nu se distrug edificiul cristalin al mineralelor argiloase și că la această temperatură se eliberează un maxim de K fixat (cantitățile eliberate la diferite temperaturi se aşază pe o curbă cu maxim la  $500^{\circ}\text{C}$ ; dacă s-ar lucra la temperaturi mai scăzute, orice variație mică de temperatură ar aduce o variație mare a K eliberat, afilindu-ne pe partea ascendentă a curbei).

Autorii susțin că prin tratament termic ar crește capacitatea de schimb a probei exact cu cantitatea de potasiu defixat, adică pozițiile în care a fost fixat K devin poziții de schimb.

Autorii afirmă că prin reprezentarea logaritmului cantității de K defixat, la fiecare tratament în funcție de numărul tratamentului, s-ar obține o dreaptă, întotdeauna cu aceeași pantă și care ar avea ecuația  $y = -10 \log x + C$  unde  $y$  este numărul tratamentului,  $x$  cantitatea de K eliberată



la acest tratament și C o constantă. Cantitățile de K defixate s-ar afla unele față de altele ca termenii unei progresii geometrice și deci suma lor s-ar putea afla cu formula  $\sum x = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}$  unde a este cantitatea de K din primul tratament, n numărul de extracții necesar pentru a epuiza K (aflat prin extrapolare), r rația. Primul termen întotdeauna se depărtează de la dreaptă aproximativ cu mărimea K schimbabil (ceea ce duce la presupunerea trecerii K fixat în K schimbabil imediat după înlocuirea acestuia cu  $\text{NH}_4^+$  și este necesar să fie corectat cu această mărime. Autorii susțin că r și n ar fi constante și atunci  $\sum x$  s-ar afla din expresia  $\sum x = 4,85 a$ , deci graficele pentru aflarea lui n n-ar mai fi necesare.

În concluzie autorii recomandă metoda ca reproductibilă și expeditive.

b) **Rezultate personale și discuții asupra metodei.** Încercările efectuate pentru stabilirea unui mod de lucru au dus la următoarele concluzii :

20 g de probă reprezintă o cantitate prea mare deoarece necesită volume mari de soluții și diluții mari la dozarea K prin fotometrie în flacără. Se cintăresc între 5—10 g probă. O indicație asupra cantității necesare să fie luată în analiză se poate deduce din valoarea K schimbabil. Dacă K schimbabil depășește 0,5 me atunci este mai potrivit să se lucreze cu 5 g sol ;

Cantitățile de soluții de spălare indicate de metodă sunt insuficiente ;

Timpul de încălzire de două ore nu este suficient ; prin încălzire 4 ore rezultatele obținute sunt mai reproductibile ;

Nu sunt suficiente două tratamente termice.

Tinând seama de aceasta s-a adoptat următorul mod de lucru :

Se cintăresc 5—10 g sol. Se debazifică cu acetat de amoniu normal. Se trece solul cu hîrtie de filtru într-o capsulă de cuart de  $100 \text{ cm}^3$ . Se usucă pe baie de apă. Se introduce în cuporul rece. Se încălzește pînă la  $500^\circ\text{C}$ , apoi după ce s-a atins această temperatură se mai ține patru ore. Se scoate din cupor și se lasă să se răcească. Se tratează cu  $50 \text{ cm}^3$  acetat de amoniu normal și se agită cu o baghetă. Se lasă pînă a doua zi. Se filtrează prin hîrtie de filtru bandă albă. Se spală cu acetat de amoniu soluție normală, pînă când volumul total atinge circa  $250 \text{ cm}^3$ . Solul cu filtrul se trece din nou în capsula de cuart și se supune la un nou tratament termic. Percolatul se aduce la sec, se calcinează, se trece în cloruri, se filtrează în balon rotat de  $100 \text{ cm}^3$  și se dozează K la fotometru cu flacără. Se execută minimum 4 tratamente termice.

Koltermann și Truong susțin că prin tratament termic crește capacitatea de schimb cu valoarea K defixat. Acest lucru a fost infirmat de încercările noastre, după cum se vede din tabelul 1.



TABELUL 1

*Modificarea capacitatei de schimb prin tratamente termice. Sol brun-roșcat, pădurea Snagov*

Adâncime cm	TNH <sub>4</sub> inițial me/100 g sol	K fixat me/100 g sol	TNH <sub>4</sub> după tratamente termice
20–40	22,73	8,29	11,63
50–70	25,97	9,08	12,27
70–90	27,13	8,85	17,24

cristalină a suferit modificări însemnate. Scădere capacitatea de schimb cationic prin tratamente termice, care produc exfoliere, au fost semnalate de Allison et al. (1953) care au remarcat reducerea sau distrugerea puterii de absorbție a NH<sub>4</sub><sup>+</sup> de către vermiculit la tratamente termice. Încercările de a aplica tratamente termice la temperaturi mai scăzute pentru a afecta cât mai puțin rețeaua nu au dus la rezultate multumitoare, reproducibilitatea fiind foarte mică.

Rezultatele privind reproductibilitatea metodei, adoptând modul de lucru modificat de noi, sunt expuse în tabelul 2.

TABELUL 2

*Precizia metodei de fixare a K prin tratament termic*

Profil	Adâncime cm	K fixat în me						Suma me	Valoarea medie	Abaterea de la valoarea medie %			
		Tratament termic											
		1	2	3	4	5	6						
Pădurea Snagov	50–70	2,87 2,99	2,67 2,21	1,84 1,65	1,42 1,36			8,80 8,21	8,50	+3,5 -3,4			
228 Porumbacul de Sus	46–64	0,76 0,87	0,67 0,70	0,65 0,63	0,48 0,59			2,56 2,79	2,67	-4,1 +4,5			
4 vest Pitești	80–98	3,31 3,31	2,33 2,57	2,03 2,13	1,61 1,75	1,38 1,39	1,13 1,20	11,79 12,35	12,07	-2,3 +2,3			
	105–125	3,03 3,03	2,13 2,27	1,75 1,90	1,46 1,66	1,21 1,36	1,04 1,09	10,62 11,31	10,96	-3,1 +3,1			
	175–195	3,17 3,17	2,31 2,43	1,94 2,01	1,48 1,61	1,32 1,35	1,10 1,08	11,32 11,65	11,48	-1,4 +1,4			



După cum se vede din acest tabel, precizia metodei ar fi de aproximativ 9% (considerind suma cît și valorile de la fiecare tratament).

La reprezentarea grafică a logaritmilor cantităților de potasiu eliberate la fiecare tratament în funcție de numărul tratamentului, nu se obține întotdeauna o dreaptă și chiar atunci când valorile se aşază aproximativ pe o dreaptă, pantele dreptelor variază pe profil și de la un profil la altul. De aceea nu se poate întotdeauna folosi procedeul de calcul al lui Koltermann și Truog și în nici un caz formula simplificată  $\sum x = 4,8$  a. Acest lucru fapt a fost remarcat și de Legg și Axley (1958). Deoarece nu întotdeauna am obținut la reprezentarea grafică o dreaptă și chiar când s-a obținut o dreaptă, valorile de la diferite tratamente nu se aflau unele față de altele ca termenii unei serii geometrice (rație variabilă), noi am renunțat complet la calculul prin extrapolare.

De asemenea Legg și Axley remarcă, pe baza datelor proprii, că metoda lui Koltermann și Truog nu este întru totul specifică pentru K fixat, deoarece și unele minerale primare eliberează K prin aceste tratamente. De aceea rezultatele finale sunt influențate în oarecare măsură de natura și cantitatea de minerale primare prezente în sol.

Din încercările noastre se poate observa că edificiul cristalin este afectat de tratamentele termice deoarece pe lângă K se eliberează o cantitate remarcabilă de Mg.

O remarcă interesantă făcută de Legg și Axley este aceea a corespondenței dintre valoarea de la primul tratament termic și cantitatea consumată prin mai multe recolte succesive.

Reproducem din lucrarea lor acest tabel deoarece noi nu am avut posibilitatea de a face verificări pe această cale.

c) Studiul stării potasiului în sol prin cercetările efectuate. În urma verificării metodei recomandate de Koltermann și Truog și a adaptării ei în mod corespunzător, ea a fost aplicată la 8 profile de sol de următoarele tipuri: sol podzolic gălbui, sol silvestru podzolic pseudogleizat, sol silvestru podzolic pseudogleic, sol silvestru brum moderat podzolit, sol silvestru brun-roșcat, sol brun acid (gălbui) și sol brun-gălbui. Rezultatele sunt expuse în tabelul 4.

TABELUL 3

K deplasat la prima încălzire și extracție p.p.m.	K deplasat prin recoltare prelungită p.p.m.
610	613
345	332
242	217
240	128
207	122



TABELUL 4

Orizont	Adâncime cm	Potasiu defixat ( $K_{def}$ ) în me			Suma $K_{def}$ me	$K_{schimbabil}$ me	$\frac{K_{def}}{K_S}$	K extras HCl me	$\frac{K_{def}}{K_{HCl} - K_S}$				
		Tratamentul											
<i>Sol podzolic gălbui. Profil 210 Porumbacul de Sus – jud. Sibiu</i>													
A'	0 – 15	0,59	0,72	0,56	0,41	2,28	0,06	38,0	6,99				
A''	15 – 35	0,76	0,58	0,45	0,48	2,27	0,06	37,8	6,39				
A''', A''''	35 – 52	0,67	0,55	0,42	0,39	2,03	0,06	33,8	5,41				
A'''''	52 – 72	0,57	0,56	0,49	0,39	2,01	0,06	33,5	6,75				
AB(g)	72 – 90	0,89	0,65	0,82	0,64	3,00	0,11	27,3	7,92				
B(g)	90 – 113	0,96	0,81	0,48	0,30	2,55	0,25	10,2	10,04				
B	113 – 133	0,91	0,72	0,74	0,59	2,96	0,22	13,4	9,19				
B	133 – 153	1,03	0,85	0,60	0,50	2,98	0,20	14,9	10,25				
<i>Sol podzolic gălbui. Profil 158 SE Sărata – jud. Sibiu</i>													
A <sub>2</sub>	20 – 30	0,80	0,48	0,38	0,37	2,03	0,05	40,6	5,88				
AB	30 – 50	0,70	0,41	0,46	0,48	2,05	0,09	22,7	6,37				
B'g	68 – 85	0,54	0,72	0,64	0,61	2,51	0,16	15,7	9,68				
B'', g	85 – 100	0,90	0,92	0,57	0,50	2,89	0,13	22,2	9,83				
B'', g	100 – 120	1,16	0,81	0,68	0,76	3,41	0,19	17,9	9,93				
<i>Sol silvestru podzolic pseudogleizat. Profil 228 SE Porumbacul de Sus – jud. Sibiu</i>													
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	0 – 14	0,97	0,42	0,57	0,41	0,37	2,74	0,08	34,2				
A <sub>2</sub>	14 – 29	0,67	0,70	0,50	0,44	0,33	2,64	0,04	66,0				
ABg	29 – 46	0,39	0,72	0,57	0,49	0,44	2,61	0,04	65,2				
ABg	46 – 64	0,76	0,67	0,65	0,48	2,56	0,12	21,3	7,11				
Bg	64 – 80	1,04	0,89	0,70	0,63	3,26	0,16	20,4	8,81				
Bg	90 – 114	1,01	0,95	0,77	0,58	3,31	0,18	18,4	8,81				
B	114 – 140	1,28	1,03	0,81	0,70	3,82	0,21	18,2	11,14				
<i>Sol silvestru podzolic pseudogleic. Profil 4 vest Pitești</i>													
A <sub>2</sub>	2 – 16	0,94	0,65	0,51	0,41	2,51	0,37	6,8	5,09				
A <sub>2</sub> g	16 – 28	1,06	0,78	0,58	0,47	2,89	0,36	8,0	6,36				
A <sub>2</sub> g	28 – 38	1,53	1,22	0,85	0,70	4,30	0,41	10,5	7,63				



B <sub>2g</sub>	49—64	3,08	2,21	1,57	1,34	8,20	0,40	20,5	15,05	0,56
B <sub>2aB</sub>	80—98	3,19	2,27	1,78	1,43	8,67	0,46	18,8	11,45	0,79
B <sub>2s</sub>	105—125	3,13	2,13	1,73	1,31	8,30	0,50	16,6	13,57	0,63
C <sub>ca</sub>	175—195	3,24	2,28	1,71	1,41	8,64	0,41	21,1	15,69	0,56

*Sol silvestru brun (cenusiu) moderat podzolit. Profil 1 Tășnad-jud. Satu-Mare*

A <sub>1</sub>	0—8	1,54	1,04	0,83	0,64	0,54	0,45	5,04	0,46	10,9
A <sub>1A<sub>2</sub></sub>	8—18	1,45	0,97	0,81	0,60	0,55	0,41	4,79	0,09	53,2
A <sub>2b</sub>	18—30	1,55	1,18	0,73	0,75	0,66	0,54	5,41	0,20	27,0
B <sub>A<sub>2</sub></sub>	30—40	1,97	1,35	1,00	0,93	0,78	0,62	6,65	0,24	27,7
B <sub>a<sub>2</sub></sub>	40—55	2,52	2,02	1,29	1,19	1,05	0,84	8,91	0,39	22,8
B <sub>1</sub>	60—75	2,40	2,20	1,28	1,31	1,09	0,94	9,22	0,45	20,5
B <sub>2</sub>	85—100	2,20	1,72	1,27	0,97	0,98	0,81	7,95	0,21	36,6
B <sub>a</sub>	115—130	2,03	1,66	1,22	1,03	0,95	0,79	7,68	0,21	36,6
									10,40	0,75

*Sol silvestru brun-roșcat. Pădurea Snagov-jud. Ilfov*

A' <sub>1</sub>	0—20	2,64	1,58	1,36	1,08	6,66	0,86	7,7	7,7	0,33
A' <sub>2</sub>	20—40	3,10	2,34	1,40	1,07	7,91	0,74	10,6	20,59	0,40
B <sub>1</sub>	50—70	2,87	2,67	1,84	1,42	8,80	1,01	8,7	25,48	0,36
B <sub>1</sub>	70—90	3,48	1,81	1,65	1,47	8,41	0,96	8,7	28,23	0,31
B <sub>2</sub>	110—130	2,99	2,10	1,73	1,31	8,13	1,09	7,4	26,32	0,32
B <sub>a</sub>	150—170	2,60	1,30	1,70	1,52	7,12	0,93	7,6	28,23	0,26

*Sol brun acid (gălbui). Profil 9 sud Valea Lupului-jud. Argeș*

A <sub>0</sub>	0—6	1,04	0,58	0,46	0,38	2,46	1,00	2,5	2,5	6,58
A <sub>1</sub>	6—20	1,14	0,59	0,47	0,37	2,57	0,69	3,7	6,37	0,45
A <sub>2B</sub>	20—30	1,01	0,57	0,44	0,35	2,37	0,60	3,9	6,58	0,40
B <sub>1</sub>	33—44	1,03	0,55	0,42	0,34	2,34	0,80	2,9	6,79	0,39
B	44—64	1,14	0,68	0,50	0,40	2,72	0,62	4,4	7,00	0,43
BD	64—80	1,20	0,70	0,47	0,40	2,77	0,78	3,5	6,79	0,46
D	80—100	1,33	0,68	0,61	0,50	3,12	0,51	6,1	8,49	0,39

*Sol brun-gălbui. Profil 7 Valea Lupului-jud. Argeș*

A <sub>0A<sub>1</sub></sub>	0—4	0,85	0,50	0,42	0,33	2,10	1,19	1,8	8,07	0,30
A <sub>1</sub>	4—18	0,92	0,52	0,47	0,23	2,14	0,55	3,9	8,07	0,28
A <sub>1B</sub>	18—34	0,79	0,51	0,44	0,39	2,13	0,34	9,3	9,76	0,23
B/D	67—87	0,58	0,38	0,37	0,27	1,60	0,41	3,9	12,74	0,13

Rezultatele din tabelul 4 sunt raportate la 100 g sol uscat la 105°C.



La noi în țară au fost publicate lucrări asupra potasiului mobil din soluri (Gâță et al. 1965, Chiriac et al. 1964) nu însă și asupra potasiului fixat. De aceea aceste prime rezultate au scopul de a ilustra posibilitățile de aplicare ale metodei de defixare prin tratament termic și de a da sugestii în legătură cu interpretarea datelor obținute. Cercetări ulterioare pe mai multe tipuri de soluri vor permite întocmirea unei clasificări a solurilor țării în funcție de cantitatea de potasiu fixat.

Examinând cantitățile totale de K fixat se constată că ele variază pe profil în cazul solurilor argiloiluviale și se mențin aproape constante în cazul solurilor fără acumulare semnificativă de argilă. Calculând raportul K defixat față de argila sub  $2\text{ }\mu$  + praf (înținând seama că și praful are contribuția sa), se observă că raportul este maxim în orizonturile B sau uneori la baza profilului. În acest din urmă caz, valorile K defixat sunt modificate de K provenit din minerale primare (tab. 4, ad. 80–100 cm) sau, în cazul profilului 4 Pitești, sub influența ionilor  $\text{Ca}^{++}$  care au ocupat în mod exagerat pozițiile de schimb și au obligat K să se fixeze (ad. 175–195 cm). Raportul între  $\text{K}_2\text{O}$  defixat și  $\text{Al}_2\text{O}_3$  din argilă arată de asemenea un maxim în orizontul B și un minim în A<sub>2</sub>.

Nu există o relație strânsă între pH sau humus pe de o parte și K defixat pe de altă parte, ci aceste mărimi au doar o influență prin care se pot explica anumite comportamente speciale. Astfel la profilele 9 și 7 Valea Lupului, suma K defixat este mică. Aceasta se explică prin cantitatea mare de humus din aceste soluri (circa 28 g% la suprafață) care conferă o capacitate mare de schimb (K schimbător mult) dar împiedică fixarea ca și pH-ul coborât (între 4,5 și 5,5) care acționează în același sens. În tabelul 4 sunt indicate date comparative între K defixat și K din extrasul în HCl van Bemmelen-Hissink, ca metodă larg utilizată în laboratoarele noastre. Se observă că în general, se eliberează prin defixare între 30–40% din cantitatea extrasă cu HCl. Considerăm că metoda extrasului în HCl este nepotrivită pentru a da informații asupra rezervelor potențiale de K, fiind prea drastică.

Examinând valorile de la primul tratament termic se observă că cele două soluri podzolice gălbuie și solul silvestru podzolic pseudogleizat se deosebesc de celelalte prin valori mult mai mici, deci fiind sărace în rezerve de potasiu.

Cantitatea totală de K defixat prin 4–6 tratamente termice și extracții variază în același sens ca și primele valori în afară de cele două soluri acide. La acestea din urmă, deși prima valoare era mai mare și se încadrau printre solurile cu rezerve potrivite de K, prin sumă ele se încadrează la solurile sărace. Explicația a fost dată mai sus.



Considerăm însă că imaginea potrivită cu privire la aprovisionarea cu potasiu nu se poate obține numai cu cele două mărimi de mai sus, dar pe lîngă ele examinând și K schimbabil și raportul între K defixat și K schimbabil. Observăm că unele soluri au acest raport mic avînd o valoare a K schimbabil mare în raport cu K defixat (cazul solurilor brune acide). Deci, pentru moment, solurile sunt aprovisionate cu K dar nu au rezerve suficiente. În alte cazuri, deși raportul este mic, valoarea K defixat și a K schimbabil luate separat sunt suficient de mari pentru ca solul să fie considerat bine aprovisionat (solul silvestru brun-roșcat). Se vede deci că prin examinarea celor patru mărimi se pot obține informații atât pentru starea actuală cât și pentru viitorul solului, date necesare la aplicarea de îngrășaminte. Astfel pentru solurile brun-roșcate nu sunt necesare îngrășaminte potasice în cazul că sunt luate în cultură. Solurile brun acide (gălbui) și brun-gălbui au nevoie de îngrășaminte potasice doar la culturi prelungite. La celelalte soluri studiate, în cazul că sunt cultivate cu plante ce consumă mult potasiu, trebuie să li se aplique îngrășaminte de la început.

## BIBLIOGRAFIE

- Allison F. E., Roller E. M., Doetsch J. H. (1953) Ammonium fixation and availability in vermiculite. *Soil Sci.*, 75, Baltimore, Maryland, U.S.A.
- Barbier G. (1962) La dynamique du potassium dans le sol. Potassium Symp., 1962, Athènes.
- Cernescu N. (1960) Regimul potasiului în sol cu privire specială la solurile din R.P.R. (Metode de cercetare și interpretări). Analiza chimică a solurilor, în vederea caracterizării fertilității. Consfătuirea ASIT, noiembrie 1959, litografiat IDT, București.
- Chiriac Aurelia, Mănuță O. (1964) Relationships between different methods for determining soil potassium status. *Transactions of the 8th Int. Congr. of Soil Sci.*, IV, București.
- Cook M. G., Hutcheson T. B. Jr. (1960) Soil potassium reactions as related to clay mineralogy of selected Kentucky Soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 24, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Dowdy R. H., Hutcheson T. B. Jr. (1963) Effect of exchangeable potassium level and drying on release and fixation of potassium in soils as related to clay mineralogy. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 27, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Gâță Gh., Dincu I., Constantinescu C., Schramek C. (1965) Influența substratului mineralologic și a factorilor pedogenetici asupra mobilității potasiului la unele soluri formate pe loess. I.C.C.A., *Anal. sect. pedol.*, XXXIII, București.
- Haagsma T., Miller M. M. (1963) The release of non exchangeable soil potassium to cation exchange resins as influenced by temperature, moisture and exchanging ion. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 27, Madison, Wisconsin, U.S.A.



- Hénin S. (1952) Problème de la fixation du potassium considérée du point de vue minéralogique. *Trans. Int. Soc. Soil Sci. Comn.*, II and IV,I.
- Kolterman D. W., Truog E. (1958) Determination of fixed soil potassium. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 17, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Legg I. O., Axley J. H. (1958) Investigation of a thermal method for the determination of fixed potassium in soils. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 22, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Luebs R. E., Stanford G., Scott A. D. (1957) Relation of available potassium to soil moisture. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 21, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Marel Van der H. W. (1954) Potassium fixation in Dutch soils. Mineralogical Analyses, *Soil Sci.*, 78, Baltimore, Maryland, U.S.A.
- Marshall C. E. (1964) The Physical Chemistry and Mineralogy of Soils, I, John Wiley and Sons, New-York.
- Mortland M. N., Ellis B. (1959) Release of fixed potassium as a diffusion controlled process. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 23, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Mumbrun L. E. de (1958) Potassium fixation as affected by mineralogy in some soils derived from argillaceous chalk. *Soil Sci.*, 86, Baltimore, Maryland, U.S.A.
- Hoover C. D. (1958) Potassium release and fixation related to illite and vermiculite as single minerals and in mixtures. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 22, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Russel E. W. (1955) The effect of soil forming factors on the potassium content of soils. Potassium Symp., 1954, Zürich.
- Schachtschabel P., Köster W. (1960) Chemische Untersuchungen an Marschen. *Z. Pfl. Ernäh. Düng.*, 89, Weinheim, R.F.G.
- Scott A. D., Hanway J. J., Stickney E. M. (1957) Soil potassium-moisture relations. I Potassium release observed on drying Iowa soils with added salts or HCl. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 21, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Ahlrichs J. L., Stanford G. (1957) Aluminium effect on potassium fixation by Wyoming bentonite. *Soil Sci.*, 84, Baltimore, Maryland, U.S.A.
- Hunziker R. R., Hanway J. J. (1969) Chemical extraction of potassium from soils and micaceous minerals with solutions containing sodium tetraphenylboron. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 24, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Wiklander L. (1955) Forms of Potassium in the soil. Potassium Symp. 1954, Zürich.

## LA DÉFIXATION PAR TRAITEMENT THERMIQUE DU POTASSIUM DU SOL

(Résumé)

L'ouvrage présente la littérature ayant pour objet le potassium du sol et tout spécialement le potassium fixé. On porte des discussions sur les sources de potassium du sol, sur les formes de potassium du sol et sur l'équilibre d'entre elles. On y définit le potassium fixé et on y expose sommairement les données connues sur la réversibilité du phénomène de fixation, sur la position du potassium fixé dans le réseau des



minéraux argileux, sur la diffusion des ions K, sur l'influence des sesquioxides, du pH, des cations adsorbés, des engrains phosphatés et azotés, des matières organiques, de la composition granulométrique, de l'humidité et de la température dans la fixation du potassium.

Sont présentées les méthodes de dosage du potassium fixé. Pour l'étude du K fixé dans les sols de Roumanie on a utilisé la méthode Kolterman et Truog de défixation par traitement thermique parce que l'on considère que le traitement thermique n'agrandit que la vitesse de diffusion du potassium abrité entre les couches de minéraux argileux vers des positions plus accessibles, processus qui dans la nature se passe plus lentement. On y vérifie et on y discute de manière critique cette méthode. On considère qu'il est nécessaire d'augmenter la durée de l'application du traitement thermique à 4 heures, d'augmenter les quantités de solutions de percolation, de réduire les quantités de sol prélevé pour l'analyse et d'effectuer 6 traitements thermiques successifs. On constate que la précision de la méthode ainsi améliorée est approximativement de 9%. La quantité totale de K fixé ne saurait être calculée par extrapolation de la représentation graphique des résultats obtenus de deux traitements thermiques comme Kolterman et Truog le recommandent.

La méthode Kolterman et Truog améliorée est appliquée à 6 types de sol notamment : sol lessivé, sol lessivé à pseudogley, pseudogley, sol brun lessivé, sol brun-roux, sol brun acide.

L'on constate que les valeurs du K défixé varient le long du profil aux sols argilluviaux et se maintiennent presque constantes aux sols sans différenciation texturelle. Le rapport entre ces valeurs et la quantité d'argile (inférieure à 2  $\mu$ ) + limon est maximum dans l'horizon B. Le rapport  $K_2O$  défixé :  $Al_2O_3$  de l'argile dénote également un maximum dans l'horizon B et un minimum dans l'horizon  $A_2$ .

Il n'y a pas de relation entre le pH ou l'humus d'une part et la valeur du K défixé d'autre part, mais seulement une influence.

On constate que l'on peut faire des appréciations sur l'état du potassium dans le sol en tenant compte : de la valeur du K défixé au cours du premier traitement thermique, du total du K défixé au cours de 4—6 traitements thermiques, de la valeur du K échangeable et du rapport entre ces derniers. Ainsi un sol dont la valeur du K du premier traitement thermique est grande mais le total petit et le rapport entre le K défixé et le K échangeable est petit, veut dire qu'il peut faire face à des consommations réduites de potassium, mais lors des cultures répétées exige des engrains potassiques (tabl. 4). Les sols dont la valeur du K du premier traitement thermique est grande, tout comme le total et la valeur du K échangeable, le rapport mentionné fût-il petit, n'exigent pas des engrains potassiques (tabl. 4). Les sols dont la valeur du K est petite dès le premier traitement thermique, tout comme le total et le K échangeable, mais le rapport mentionné grand, rétablissent la quantité de potassium accessible, mais très lentement, aussi les engrains potassiques sont-ils nécessaires.



Institutul Geologic al României

CİTEVA CONSIDERAȚII ASUPRA FORMĂRII  
ȘI EVOLUȚIEI CROVURILOR DIN SUDUL CÎMPLIEI ROMÂNE<sup>1</sup>  
DE  
GRIGORE ANDREI<sup>2</sup>

**Abstract**

Considerations on the Formation and Evolution of the "Crovuri" (Small Depressions) in the Southern Part of the Romanian Danube Plain. On the basis of the mechanical composition of the loesslike deposits, the morphological features and the distribution of the small depressions over certain areas of the Romanian Danube Plain, the author reaches the conclusion (differing of that so far admitted) that the porosity representing the most important factor for the settlement process and therefore, for the formation of depressions, is firstly conditioned by the nature, age and mechanical composition of the loesslike deposits, and not only by the content in soluble salts of the latter as it has been formerly asserted. It is likewise noticed that on Joamă clayey loesslike deposits with a content in coarse sand exceeding 1 per cent, adjacent to loess areas, the settling and forming processes are as frequent as on the loess.

Relieful din partea sudică a Cîmpiei Române este presărat cu numeroase depresiuni circulare, ovale, eliptice, îngemăname, neregulate sau sub formă de vîlcele și văi. Desimea cea mai mare a fost întîlnită pe cîmpul înalt al Burnasului și pe terasele medii și superioare ale Dunării ce mărginesc acest cîmp. Uneori, aceste depresiuni reprezintă peste 50% din suprafața cîmpului (fig. 1 și 2). Acestor forme negative de teren localnicii le-au dat denumiri diferite, după dimensiunile și forma lor: crovuri, găvane, padine și vîlcele.

<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 12 aprilie 1968.

<sup>2</sup> Întreprinderea geologică de prospecții, Calea Griviței nr. 64, București.



Din punct de vedere geologic suprafața Câmpiei Române este alcătuită din depozite care aparțin, aproape exclusiv, cuaternarului. Cele mai răspândite sunt depozitele loessoide.

Pentru a ne explica formarea și evoluția crovurilor, din această parte a câmpiei, este necesar a urmări natura, grosimea, vechimea, alcătuirea granulometrică și conținutul în săruri solubile a acestor depozite.

Sudul Câmpiei Române și terasele rîurilor sunt acoperite cu loessuri și depozite loessoide de natură eoliană. În cîmpul Burnasului grosimea lor este cuprinsă între 32 m, în sud (la Olteanca) și 10 m, în nord (la Slatina). Alcătuirea granulometrică arată că loessurile și unele depozite loessoide, din vecinătatea lor, sunt în general mai tinere ca restul depozitelor din nordul câmpiei, însă mai vechi decât cele de pe terasele inferioare ( $T_4$  și  $T_5$ ). Această diferență de vîrstă și alcătuire granulometrică se manifestă și prin deosebiri în ceea ce privește gradul de porozitate și deci de afinare a rocii, care este foarte mare la loessuri și la unele depozite loessoide (30—50%). Porozitatea, natura, grosimea și vechimea depozitelor loessoide, care împreună cu apa din precipitații, contribuie în cea mai mare măsură la nașterea și amploarea proceselor de tasare și prin urmare la formarea, adâncimea și frecvența crovurilor.

Loessul se găsește pe terasele înalte ale Dunării și de-a lungul cîmpului ce mărginește lunca Oltului. În continuare, pe cîmpul înalt, predomină depozitele loessoide cu texturi ce variază de la sud către nord și de la rîuri către interiorul cîmpului. În nord este clar caracterul mai argilos al depozitelor loessoide (tab. 2, planșa), dar și frecvența crovurilor scade în aceeași direcție.

### Textura loessului și a depozitelor loessoide din sudul Câmpiei Române

Depozitele loessoide cu textură lutoasă și luto-nisipoasă se întâlnesc pe terasele inferioare ale rîurilor, pe unele terase medii, sau pe fișii de cîmp ce mărginesc malul stîng al rîurilor principale, care au direcție N—S sau NV—SE. Din materialul analitic (de care dispunem<sup>3</sup> (tab. 1, planșa) rezultă că depozitele de pe terasa inferioară a Dunării (10—12 m alt. rel.), pe o adâncime de 2 m, au următoarea alcătuire granulometrică: argilă sub 0,002 mm, între 19,5 și 29,4% — conținutul de argilă este mai ridicat pe primii 70 cm (27—29%) și scade sub 20% la bază — ; praf, 23—24%, de asemenea scade spre bază ; nisip fin, 46—56%, mai ridicat la suprafață și spre bază și nisipul grosier, 1—2% — mai scăzut la suprafață și la bază.

<sup>3</sup> Analizele de granulometrie au fost efectuate de P. Vasilescu, Întreprinderea geologică de prospecțiuni.



TABELUL 1

	Fracțiuni	Diametrul grăunților mm	Valori limite %	Valori medii %
La suprafață (între 0—35 cm adincime)	Nisip grosier	2—0,2	0,2—0,4	0,3
	Nisip fin	0,2—0,02	55—62	58,5
	Praf și argilă	<0,02	36—40	38,0
	Argilă fizică	<0,01	28—32	30,0
	Argilă	<0,002	20—24	22,0
	Argilă fină	<0,001	18—22	20,0
La adincimea de 150—220 cm	Nisip grosier	2—0,2	0,4—0,6	0,3
	Nisip fin	0,2—0,02	60—70	65,0
	Praf și argilă	<0,02	28—35	31,5
	Argilă fizică	<0,01	20—25	22,5
	Argilă	<0,002	12—16	14,0
	Argilă fină	<0,001	12—15	13,5

Cele de pe malul stâng al râului Vedea (terasa medie, la NE de localitatea Poroschia) contin, pe profil, argilă sub 0,002 mm, între 17,5 și 27,3% (19,5% pe primii 20 cm, de la 22—27,3% pe următorii 70 cm, de unde scade spre bază la 17,5%) ; praf, 15,6—18,5% are aceleasi fluctuații ca și argila ; nisip fin, 27,5—32,9%, mai ridicat la suprafață și nisipul grosier, 26,4—35,7%, mai ridicat la suprafață și la bază. Depozitele de pe cîmpul din stînga Oltului (N de Plopii Slăvitești) sunt și mai diferite. Aici alcătuirea granulometrică variază, pe profilul de sol, astfel : argilă sub 0,002 mm, între 13 și 24%, mai ridicat către suprafață, iar la bază 13% ; praf, 15—16,9%, de asemenea procentul este mai ridicat la suprafață ; nisip fin, 59,4—71,2% ; iar nisipul grosier, între 0,2—0,6%. Aceste ultime două fracțiuni sunt în creștere spre bază.

Între Cervenia și Bujoru, pe același mal stîng al râului Vedea, apar nisipuri modelate eolian care trec spre est în depozite loessoide cu textură de lut-nisipos și apoi de lut, cu un procent ridicat de nisip grosier. Pe malul drept al rîurilor menționate, procentul de argilă sub 0,002 mm este cu mult mai ridicat (între 31 și 39%). Aceasta ilustrează cele afirmate mai sus, privitor la deosebirea în alcătuirea granulometrică a depozitelor de pe cele două maluri ale rîurilor ce au direcție aproximativ N—S. În vestul Burnasului alcătuirea granulometrică devine din ce în ce mai fină din marginea vestică a interfluvialilor către est și nord-est, prin scăderea particulelor de nisip grosier. O astfel de triere a materialului nu poate fi pusă decît pe seama vînturilor dominante din vest, iar sursa acestor materiale este constituită, în cea mai mare parte, din aluviunile rîurilor care străbat cîmpia.

Depozitele loessoide cu textură grosieră, până la nisipo-lutoase, au fost semnalate și pe malul stâng al Oltului. Ca vîrstă, aşa cum s-a mai menționat, aceste depozite sunt mai tinere decât restul depozitelor care acoperă cîmpia, vîrstă confirmată de solurile de pe ele (cernoziomuri puternic levi-gate) ce prezintă unele trăsături (orizonturi mai puțin clare, cu caracter mai puțin tipice) care arată un stadiu de evoluție mai puțin avansat<sup>4</sup>.

În cuprinsul cîmpiei Burnasului, cele mai răspîndite sunt depozitele loessoide luto-argiloase cu un procent de nisip grosier sub 1%. Aceste depozite prezintă compoziția granulometrică din tabelul 2 și planșă, iar cele cu un procent de nisip grosier de peste 1% au, la majoritatea fracțiunilor granulometrice, valori sensibil egale, în afară de nisipul grosier (2—0,2 mm) care variază între limitele de 1 și 4% și care este în general distribuit uniform pe profil. Acestea ocupă suprafețele situate între Călmățui și Olt și cele de pe majoritatea teraselor superioare ale Dunării. Ele sunt situate la tranziția către depozitele loessoide cu textură lutoasă sau luto-nisipoasă.

TABELUL 2

	Fracțiuni	Diametrul grăunților mm	Valori limite %	Valori medii %
La suprafață (între 0—30 cm adîncime)	Nisip grosier	2—0,2	0,1—1	0,6
	Nisip fin	0,2—0,02	29—40	31,4
	Praf și argilă	<0,02	66—72	65,8
	Argilă fizică	<0,01	43—57	52,3
	Argilă	<0,002	36—41	38,8
La adîncimea de 150—220 cm	Argilă fină	<0,001	32—37	35,2
	Nisip grosier	2—0,2	0,1—1	0,5
	Nisip fin	0,2—0,02	30—42	32,8
	Praf și argilă	<0,02	55—70	64,3
	Argilă fizică	<0,01	40—56	49,7
	Argilă	<0,002	32—39	36,1
	Argilă fină	<0,001	25—38	31,7

La depozitele loessoide luto-argiloase, procentul de argilă sub 0,002 mm, este de 36—41%, cu variații pe orizontală dar și cu fluctuații pe verticală. În general conținutul de nisip grosier este mic. Sub 20—30 cm adîncime procentul de argilă crește peste tot și se menține ridicat până la aproximativ 1 m adîncime, de unde scade spre bază. Cea mai pronunțată creștere a argilei este între 25 și 70 cm adîncime (creșterea este de 3—7 procente față de primul orizont).

<sup>4</sup> Ana Conea, Gr. Andrei, Nadia Ghițulescu, M. Buza, P. Ghinea, Angela Teodorescu. Raport asupra prospecțiunilor pedologice în cîmpia dintre Olt și Argeș. 1964. Arh. Com. Stat. Geol., București.

Cresterea conținutului în argilă a depozitelor loessoide din cîmpie se face simțită în general de la sud către nord. Depozitele sunt mai puțin fine pe terasele superioare ale Dunării (la 2 m adâncime au 29—31% argilă) și mai fine spre nord (32—35% argilă, la aceeași adâncime). Pe aceeași direcție scade și conținutul în nisip grosier, ajungînd în nord la valori sub 1%.

În ceea ce privește conținutul de carbonat de calciu și acesta descrește de la sud către nord. Pe terasele inferioare ale Dunării depozitele loessoide au între 15—22% CaCO<sub>3</sub>, iar spre nord se menține între 12—15%, pe alocuri mai ridicat. În depresiuni acest procent scade sub 3% sau carbonații sunt complet spălați (tab. 3).

Trecînd la cauzele și factorii care au determinat apariția depresiunilor din sudul Cîmpiei Române se constată că, majoritatea cercetătorilor de pînă acum au puncte de vedere comune asupra genezei acestor depresiuni. Murgoci (1907), Cholnoky (1910), Vîlsan (1915—1916), Protopopescu-Pake (1923), Morariu (1946), Cotet (1957) sunt de acord asupra efectelor chimice și mecanice ale apei de infiltratie sau freatice, situată la mică adâncime, asupra sărurilor solubile din depozitele loessoide, efecte care duc la mărirea gradului de porozitate și deci la tasarea rocii. Acest punct de vedere este completat de Murgoci (1907) și susținut de către Protopopescu-Pake (1923) și Morariu (1946) că cele mai multe dintre crovuri se datorează ecoului morfologiei vediilor zone de dune și cursuri de apă, iar Vîlsan (1915—1916) arată că orientarea și forma crovurilor este modificată de direcția vîntului dominant.

Punctele de vedere menționate sunt incomplete prin faptul că, numai ele, nu lămuresc problema genezei acestor forme negative de pe suprafața Cîmpiei Române. Astfel, după teoriile menționate ar trebui ca aceste depresiuni să se formeze nu numai în sudul cîmpiei, unde condițiile climatice sunt mai puțin prielnice; dacă ne referim la umiditatea care este elementul principal în dizolvarea sărurilor solubile din depozitul mineral și la urmăurile ei. Privitor la vechile cursuri de apă și zone de dune, acestea există și în restul cîmpiei, dar crovurile sunt foarte rare și abia schițate în relief. Se prea poate că și aceste ecouri vechi ale morfologiei să fi avut o oarecare influență, mai ales în sudul cîmpiei, dar ele nu pot explica forma perfect rotundă, adâncimea pronunțată și dimensiunile mari a mulitor crovuri, precum și gruparea lor.

Dimpotrivă, frecvența, mărimea și adâncimea crovurilor, care scad de la sud spre nord, deși unele dintre condițiile de formare devin mai favorabile, nu se poate explica numai prin factorii menționați. Cine a văzut crovurile din sudul Burnasului își poate da seama că cea mai mare parte

TABELUL 3

Profilul, locali- zarea și forma de relief	Adău cincă în cm	Conținutul în carbonat de calciu %									
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200
P. 78, N Ciupereni. Terasa 10-20 m alt. rel.	-	-	-	6,5	6,5	17,1	17,2	16,2	14,8	14,2	14,1
P. 32/123, N Arsache. Terasa 10- ~12 m alt. rel.	0,2	1,2	7,3	12,2	14,5	16,8	16,9	17,0	16,3	12,9	12,8
P. 116A/29, N Măgura Lamba. Te- rasa 40-45 m alt. rel.	-	-	-	-	-	11,6	14,4	11,8	12,8	12,7	
P. 67A, NV Movila Marmara. Terasa 60-65 m alt. rel.	-	-	-	-	-	-	-	10,6	10,6	10,5	
P. 23 A, NV Oncenști. Pe cimp.	-	-	-	-	-	-	-	19,3	19,3	15,2	15,2
P. 069. SE Răzmirești. Pe cimp.	-	-	-	-	-	-	-	9,8	9,5	10,7	
P. 109A/281, NE Măgura Gheorghieni Pe cimp.	-	-	-	-	9,4	9,4	12,9	12,9	13,3	12,1	
P. 90 A, sud N. Bălcescu. Pe cimp.	-	-	-	-	-	-	-	12,9	13,0	13,0	
P. 55, NEN Plopii Slăvitești. Pe cimp.	-	-	-	-	-	-	10,6	10,6	12,7	12,8	
P. 38A, NE Poroschia. Pe terasa înală.	-	-	-	-	-	-	7,7	7,8	8,3		

dintre ele s-au format prin procese de sufoziune, care nu pot fi explicate numai prin dizolvarea sărurilor solubile (aceasta se petrece și în alte regiuni dar nu se formează depresiuni de felul celor din sudul Câmpiei și de pe terasele Dunării). Accentul trebuie pus în egală măsură și pe natura, grosimea și compoziția granulometrică a depozitelor, care se pare că pe alocuri are un rol hotărîtor în procesele de tasare, rol care până acum nu a fost luat în considerare.

În sprijinul celor afirmate, din observațiile pe teren reiese clar că desimea cea mai mare a crovurilor se află pe terasele și cîmpul din apropierea Dunării și Oltului. Pe măsură ce înaintăm spre nord crovurile se răresc foarte mult. Dar în aceeași direcție se schimbă și textura depozitelor loessoide; de la lut-nisipos sau lut, în sud, la lut argilos-argilă, în nord. Datele analizelor granulometrice menționate în cursul lucrării confirmă cele spuse și arată că argila sub 0,002 mm crește de la sud către nord (exceptând suprafețele de pe malul stîng al rîurilor). O altă constatare, demnă de reținut, este și faptul că pe depozitele loessoide luto-argiloase cu un conținut în nisip grosier de peste 1%, crovurile sunt tot atât de numeroase ca și pe loessuri. De aici am tras concluzia că cele mai numeroase fenomene de tasare sunt pe loessuri și pe depozitele loessoide luto-nisipoase, lutoase și pe cele luto-argiloase, din vecinătatea lor, care au un conținut de nisip grosier de peste 1%. Această constatare poate fi valabilă și pentru restul Câmpiei Române.

Pe măsură ce crește fracțiunea argiloasă și scade conținutul în nisip grosier, nisip fin și în  $\text{CaCO}_3$ , în aceeași măsură se schimbă și textura depozitelor, care devin luto-argiloase sau chiar argiloase (planșa). În acest caz depozitele loessoide pierd în parte și celealte caractere ale loessului ca: afinare, porozitate, materialul devine mai plastic, sărurile, datorită umidității crescînd, sunt din ce în ce mai puternic levigate, iar crovurile sunt din ce în ce mai rare și mai superficiale.

Dimpotrivă, creșterea procentului de nisip grosier contribuie la schimbarea caracterului rocii. În acest caz materialul devine din ce în ce mai afinat, mai poros, mai puțin plastic, iar crovurile sunt mai numeroase și mai adînci. În continuare putem afirma că, ou cît scade sau crește conținutul în aceste fracțiuni grosiere, care imprimă rocii o anumită așezare, afinare și porozitate a materialului, în aceeași măsură scad sau cresc fenomenele de tasare. Aceasta bineînțeles ținînd cont și de celealte caractere ale rocii ca: vîrstă, grosime, conținutul în săruri solubile, etc.

Vîrsta explică de ce pe anumite suprafețe cu depozite loessoide, abia în formare, cu alcătuiri granulometrice asemănătoare, procesele de tasare lipsesc (ex. terasa  $T_4$  de la N de Zimnicea, fig. 1).

Grosimea depozitelor loessoide este de asemenea un factor important. Aceasta influențează asupra proceselor de tasare și a amplorii lor. Și în acest caz se observă că, cele mai multe depresiuni se găsesc pe depozitele loessoide cele mai groase, care se află tot în sudul Câmpiei (unde au grosimi de peste 30 m). Aceste depozite se subțiază mult către nord (unde au 2—3 m grosime). În aceeași măsură și direcție scăd și fenomenele de tasare.

Formarea crovorilor mai depinde și de originea depozitelor. S-a observat că depozitele loessoide de origine eoliană sunt cele mai propice fenomenelor de tasare, datorită alcătuirii lor granulometrice și unui mai mare grad de porozitate și afinare (uneori pînă la 45—50%, în cazul loessurilor). Ele au în general un conținut ridicat în săruri solubile și în nisip grosier. Aceste depozite acoperă sudul Câmpiei Române împânzit de corvuri. În nord predomină depozitele loessoide mai argiloase, de origine deluvială, mai compacte și mai sărace în carbonați și în materiale grosiere. Adâncimea crovorilor este de asemenea influențată de natura acestor depozite: ou căt sunt mai poroase și mai groase cu atît tasarea este mai profundă și ea scade tot în aceeași direcție de la sud către nord.

Unii cercetători presupun că tasările sunt legate de zonele de saturatie totală cu apă, iar alții cred că tasările pot avea loc și în regiunile de saturatie capilară sau chiar peliculară. Importanța și rolul apei este bine precizată în fenomenele de tasare, dar ea depinde în primul rînd de natura depozitului și alcătuirea sa granulometrică. Depozitele loessoide de origine eoliană își reduc volumul cînd sunt umezite, ca urmare a micșorării porozității. Acest fenomen se datorește, în egală măsură și dizolvării sărurilor solubile pe care le conține. Depozitele odată contractate nu mai revin, prin uscare, la volumul inițial. Dimpotrivă, depozitele loessoide argiloase, și în special cele de natură lacustră sau deluvială, își măresc volumul prin gonflare, datorită absorbției unei cantități mari de apă dar, uscîndu-se ele revin la volumul inițial și deci fenomenele de tasare sunt aproape inexistente sau foarte reduse.

### **Caracterele morfologice ale crovorilor, drenarea lor și formarea văilor**

Crovurile se caracterizează prin forme variate, de la cele circulare, ovale, eliptice și pînă la cele puternic ramificate. Adâncimea lor variază de la 1—5 m sau chiar mai mult pe alocuri. Diametrul lor, în faza de tinerețe (cînd au forme circulare sau ovale), variază între cîțiva zeci de metri, pînă la 1—2 km, iar în faza de îngemănare măsoară uneori peste 5—10 km în lungime (fig. 1, 2).



Panta crovurilor variază între  $10^{\circ}$ — $45^{\circ}$ , mai accentuată în sudul cîmpiei și mai estompată în nordul ei, fiind în funcție de natura depozitului, grosimea și alcătuirea sa granulometrică.

O altă caracteristică a acestor depresiuni este faptul că au un microclimat propriu, diferit de cel al cîmpului înconjurător. Acest microclimat se manifestă printr-o umiditate mai pronunțată, datorită stagnării apei din precipitații un timp mai îndelungat; o mai mare cantitate de zăpadă acumulată prin spulberarea celei de pe cîmp. În același timp sunt mai adăpostite împotriva vînturilor dominante, prin urmare evapotranspirația este mult încetinită. Aceasta influențează într-o măsură apreciabilă asupra formării și evoluției solurilor din aceste depresiuni.

Spre nord, depozitele fiind mai fine, aceste crovuri țin apa din precipitații și din topirea zăpezilor, timp și mai îndelungat, sau chiar se transformă în adevărate bălți. Solurile de aici se podzolesc, iar cînd umiditatea este și mai mare se transformă în soluri pseudogleice podzolite.

Crovurile din vestul Burnasului, cînd ajung în fază de maturitate, au o formă alungită orientată pe direcția est-vest, dar aceasta este direcția atât a vîntului dominant cât și a pantei.

Crovurile au și ele o evoluție care le schimbă complet înfățișarea, transformîndu-se prin drenare, sub acțiunea erozivă a apei și mai puțin a vîntului, în vîlcele și văi. Dar, nu toate văile din această regiune s-au format la fel.

În continuare, dăm pe scurt fazele de evoluție a acestor crovuri.

Sub influența factorilor menționați, crovurile din Cîmpia Română trec prin următoarele faze: tinerețe, maturitate și bătrînețe (fig. 1, 2).

a) În fază de tinerețe predomină procesele de tasare. În această fază crovurile au o formă aproape circulară sau puțin ovală, cu pante pronunțate.

b) În fază de maturitate predomină procesele de eroziune sub influența combinată a apei de șiroire, provenită din ploi și topirea zăpezilor, cu acțiunea vîntului. Sub influența acțiunii acestor agenți s-a ajuns la îngustarea pragurilor dintre crovuri și apoi la distrugerea lor, înlesnind astfel unirea crovurilor mici și formarea crovurilor mari, bineînțeles sub influența unui nivel de bază local, mai coborât. Aceasta este fază de lărgire și drenare interioară a crovurilor și care este frecventă în sudul Burnasului.

În această fază crovurile capătă o direcție alungită și paralelă cu direcția vîntului dominant dacă panta îi permite acest lucru. În Burnasul de vest există o deplină concordanță între direcția vîntului dominant și direcția pantei terenului.



c) Faza de bătrînețe corespunde stadiului de drenare exterioară a crovorilor și de formare a văilor. Aceasta se realizează prin eroziunea regresivă pornită de la versanții văilor principale. Un crov o dată drenat atrage

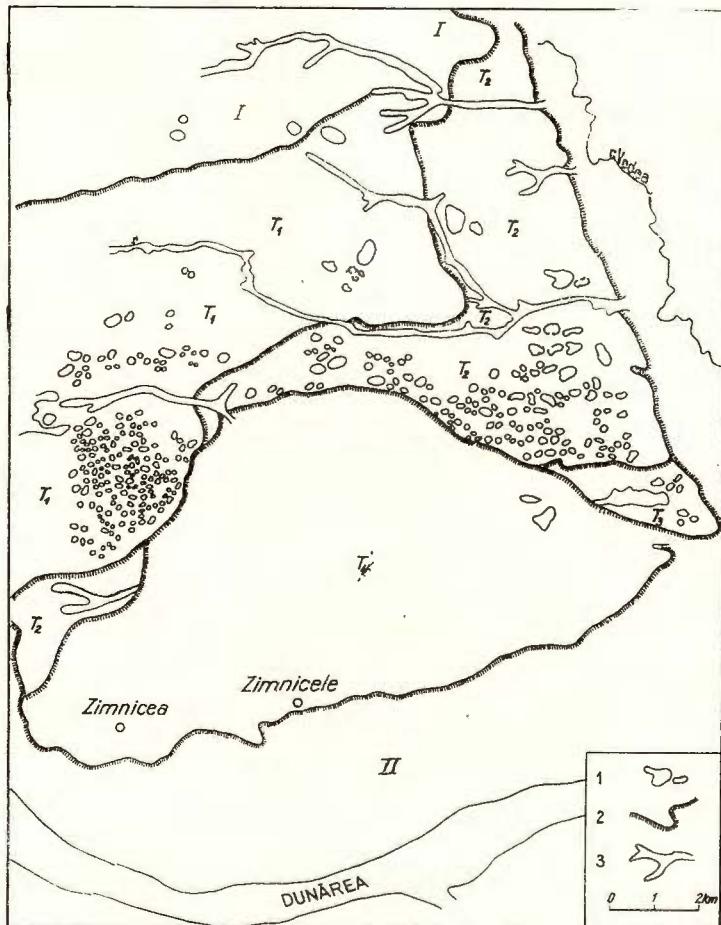


Fig. 1. — Câmpia Burnasului de mijloc. Crovuri în faza de tinerețe și răspândirea lor pe diferite forme de relief.

I, cimpul înalt ; II, lunca Dunării ; 1, crov ; 2, frunte de terasă ; 3, văi și vilcele ; T<sub>1</sub>, terasa de 50-55 m alt. rel. ; T<sub>2</sub>, terasa de 40-45 m alt. rel. ; T<sub>3</sub>, terasa de 30-35 m alt. rel. ; T<sub>4</sub>, terasa de 18-22 m alt. rel.

Partie moyenne de la plaine de Burnas. Soucoupes jeunes et leur répartition sur les différentes formes de relief.

I, haute plaine ; II, plaine alluviale du Danube : 1, soucoupe ; 2, es- carpement de terrasse ; 3, vallées et vallons ; T<sub>1</sub>, terrasse à 50-55 m d'altitude relative ; T<sub>2</sub>, terrasse à 40-45 m d'altitude relative ; T<sub>3</sub>, te- rrasse à 30-35 m d'altitude relative ; T<sub>4</sub>, terrasse à 18-22 m d'altitude relative.

după sine, în acest drenaj și crovurile din jurul lui, indiferent de orientarea lor. Astfel se formează vîlcele (fig. 2). Indiciile că lucrurile s-au petre-

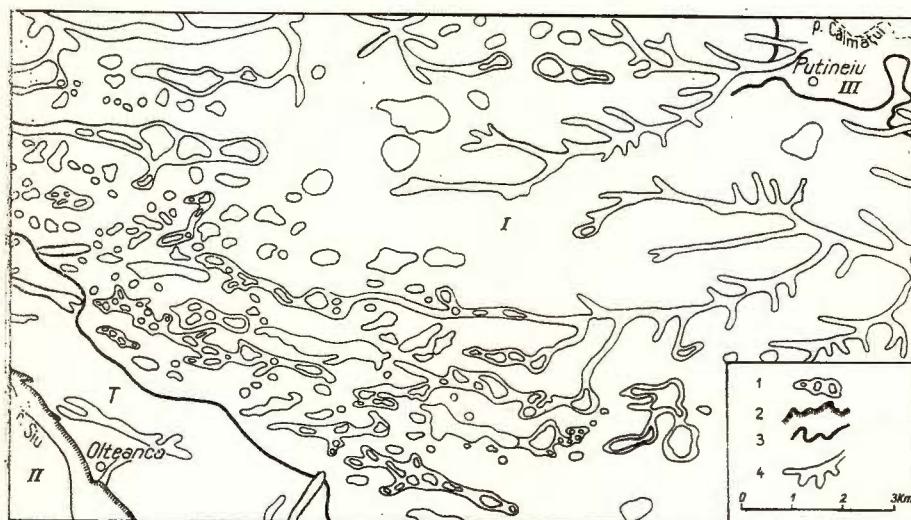


Fig. 2. — Cîmpia Burnasului de vest. Crovuri în faza de drenare și formare a vîlcelelor.

I, cîmpul înalt ; II, lunca Oltului ; III, lunca Călmățuiului ; 1, crovuri ; 2, frunte de terasă ; 3, limită geomorfologică ; 4, văi și vîlcele ; T, terasa inferioară.

Partie occidentale de la plaine de Burnas. Soucoupes en phase de drainage et de formation des vallons.

I, haute plaine ; II, plaine alluviale de l'Olt ; III, plaine alluviale de Călmățui ; 1, soucoupes ; 2, escarpement de terrasse ; 3, limite géomorphologique ; 4, vallées et vallons ; T, terrasse inférieure.

cum astfel sănt portiunile mai largi, ori mai strîmte, sinuozitățile, etc., din lungul acestor vîlcele, precum și direcția crovurilor în curs de drenare exterioară.

Prin continuarea scurgerii intermitente, mai organizată a apei, vîlcelele au devenit văi, s-au adâncit din ce în ce mai mult pe măsură ce se apropiau de valea principală.

În concluzie, pe baza observațiilor făcute, s-a ajuns la punctul de vedere, diferit de cel de pînă acum, că : porozitatea, ca cel mai important factor în procesul de tasare, deci de formare a crovurilor, este condiționată în primul rînd de natura, vechimea și alcătuirea granulometrică a depozitelor loessoide și nu numai de conținutul în săruri solubile a acestor depozite, cum s-a susținut pînă acum.

Cît privește ecoul morfologiei vechilor zone de dune și cursuri de apă, se pare că este puțin probabil ca acesta să fi influențat, în sudul

Cîmpiei Române, procesele de formare a crovurilor într-o măsură atât de mare și, nici nu s-ar putea explica forma și frecvența acestor depresiuni pe anumite suprafete ale cîmpiei.

Formarea crovurilor, frecvența, adâncimea, orientarea și drenarea lor, nu poate fi înțeleasă dacă pe lîngă factorii menționați mai sus nu se țin seama și de existența, stagnarea, infiltrarea sau curgerea apei din precipitații, lipsa drenajului exterior și uneori de direcția vîntului dominant.

## BIBLIOGRAFIE

- Cholnoky J. (1910) Az Alföld felszíne. *Földt. közl.*, XXXVIII, Budapest.
- Conea Ana, Ghițulescu Nadia, Vasilescu P. (1963) Considerații asupra depozitelor de suprafață din Cîmpia Română de est. *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, II, 11, București.
- Cotet P. (1955) Carstul și problemele practice. *Rev. Natura*, 6, București.
- (1956) Cîteva observații asupra formării lacurilor și rețelei de văi secundare din Cîmpia Română. *Anal. Univ., seria șt. naturii*, X, București.
  - (1957) Cîmpia Olteniei. Ed. șt., București.
- Ianovici V., Florea N. (1963) Tipurile de scoarță de alterarea și răspîndirea lor pe teritoriul R.P.R. *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, II, 11, București.
- Macovei G. (1951) Manualul Inginerului de Mine. I. Ed. tehn., București.
- (1954) Geologie stratigrafică. Ed. tehn., București.
- Mihăilescu N. (1951) Manualul Inginerului de Mine, I, Ed. tehn., București.
- Morariu T. (1946) Cîteva considerații geomorfologice asupra crovurilor din Banat. *Rev. Geogr., Inst. cerc. geogr. al României*, II, I—IV, București.
- Murgoci G. M. (1907) La plaine roumaine. Guide de Congrès international du pétrole, București.
- Protopopescu-Pake Em. (1923) Cercetări agrogeologice în Cîmpia Română dintre valea Mostiștei și rîul Olt. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, I, București.
- Vîlsan G. (1915—1916) Influенțe climatice în morfologia Cîmpiei Române. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, VII, București.

## QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA FORMATION ET SUR L'ÉVOLUTION DES SOUCOUPES SITUÉES DANS LE S DE LA PLAINE ROUMAINE

(Résumé)

La composition granulométrique des dépôts loessoïdes, les caractères morphologiques et la distribution des soucoupes sur certaines surfaces situées dans le S de la Plaine Roumaine conduisent l'auteur à constater les suivantes :



L'humidité, comme facteur décisif dans le processus de lessivage des sels solubles du dépôts minéral, dont un des résultat est aussi l'augmentation du degré de porosité, facteur favorable au processus de tassement, voire de formation des soucoupes, est plus intense dans le N de la Plaine Roumaine ; toutefois celles-ci sont plus répandues dans la partie méridionale de cette plaine (fig. 1 et 2). Dans ce cas le rôle de l'humidité, au cours du processus de tassement, serait plutôt mécanique, manifesté par le lessivage des particules minérales fines de la surface et par le remplissage des pores du dépôt loessoïde, faits qui conduisent au rétrécissement du volume de ce dépôt, donc au tassement.

L'explication de la formation des soucoupes uniquement aux dépens des sels solubles n'est pas suffisante, car les dépôts de minéraux devraient alors renfermer de très grandes quantités de sels, or l'analyse de ces dépôts ne relève pas ce fait (tab. 3).

Il n'est également guère vraisemblable que les anciennes zones de dunes et de cours d'eau, couvertes de dépôts loessoïdes, soient la principale cause de la formation des soucoupes, comme certains auteurs l'avaient estimé (Murgoci, 1907 ; Protopopescu-Pache, 1923). Pareils anciens cours d'eau et zone existent partout dans la Plaine Roumaine, néanmoins les soucoupes n'apparaissent que vers sa partie méridionale.

Sur les dépôts loessoïdes limono-argileux du voisinage des loess, avec une teneur en sable grossier supérieure à 1%, les processus de tassement et de formation des soucoupes sont tout aussi nombreux que sur les loess (pl. I ; fig. 1, 2).

Les loess et les dépôts loessoïdes d'origine éolienne sont les plus favorable au processus de tassement à cause de la granulométrie autant que du degré de porosité exagéré (parfois jusqu'à 45—50% au cas des loess). L'épaisseur et l'âge de ces dépôts influencent directement l'ampleur, la profondeur et la fréquence des soucoupes.

Vu ces observations l'auteur est porté à conclure que le degré de porosité, le plus important facteur dans le processus de tassement, donc de formation des soucoupes, est conditionné surtout par la nature, l'âge et la constitution granulométrique des dépôts loessoïdes et non seulement par la teneur en sels solubles de ces dépôts, comme on l'avait estimé jusqu'à présent.

## EXPLICATION DE LA PLANCHE

Constitution granulométrique des dépôts loessoïdes de la plaine de Burnas :

P. 78, terrasse à altitude relative de 10 à 12 m, dépôt loessoïde limoneux renfermant plus de 1% de sable grossier. P. 116 A, terrasse à altitude relative de 40—45 m, dépôt loessoïde limono-argileux renfermant plus de 1% de sable grossier. P. 23 A, terrain plan sur la haute plaine, dépôt loessoïde limono-argileux renfermant moins de 1% de sable grossier. P. 32/123, terrasse à altitude relative de 10—12 m, dépôt loessoïde limono-argileux renfermant plus de 1% de sable grossier. P. 67 A, terrasse

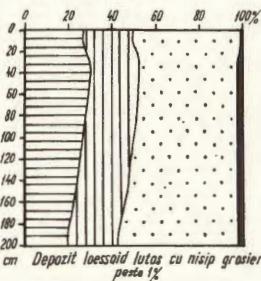


à altitude relative de 60—65 m, dépôt loessoïde limono-argileux renfermant moins de 1% de sable grossier. P. 069, terrain plan sur la haute plaine, dépôt leosoïde argileux renfermant moins de 1% de sable grossier. P. 109 A/281, terrain plan sur la haute plaine, dépôt loessoïde limono-argileux renfermant moins de 1% de sable grossier. P. 55, terrain plan sur la haute plaine, loess limono-sableux renfermant moins de 1% de sable grossier. P. 90 A, terrain plan sur la haute plaine, dépôt loessoïde limono-argileux renfermant plus de 1% de sable grossier. P. 38 A, terrain plan sur la haute terrasse, côté gauche du ruisseau Vedea, dépôt loessoïde limono-sableux renfermant plus de 1% de sable.

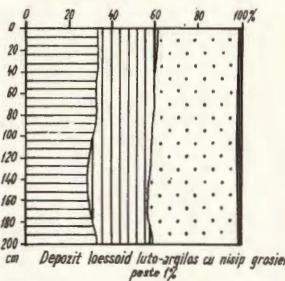


## ALCĂTUIREA GRANULOMETRICĂ A DEPOZITELOR LOESSOIDE DIN CÎMPIA BURNASULUI

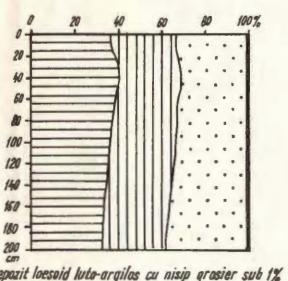
P.78, N. CIUPERCENI  
Terasa de 10-12 m alt. rel.



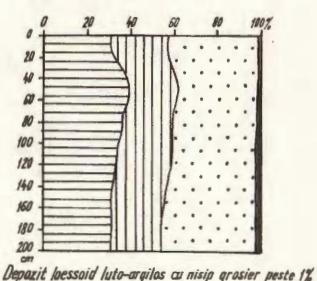
P.32, N. ARSACHE  
Terasa de 10-12 m alt. rel.



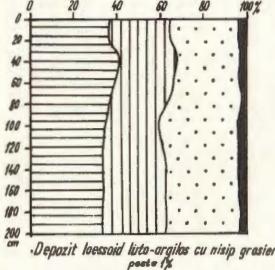
P.109 A, NE MÂGURA GHEORGHIENI  
Teren plan pe cîmpul înalt



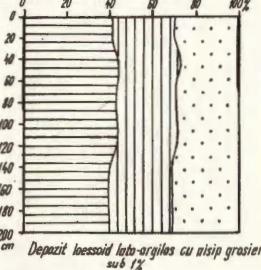
P.90 A, Sud N. BĂLCESCU  
Teren plan pe cîmpul înalt



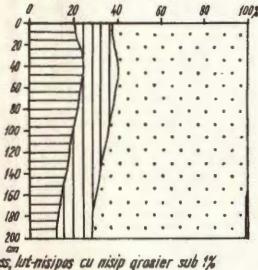
P.116 A, N. NĂGURA LAMBA  
Terasa de 40-45 m alt. rel.



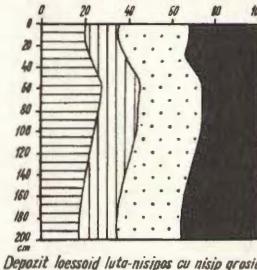
P.67 A, N.V. MOVILA MARMARA  
Terasa de 60-65 m alt. rel.



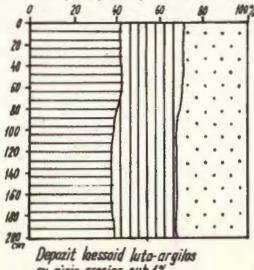
P.55, NE PLOPII SLÂVITEȘTI  
Teren plan pe cîmpul înalt



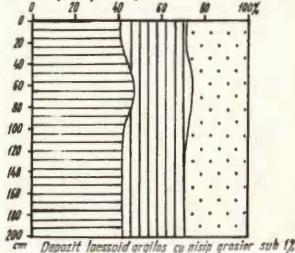
P.38 A, NE POROSCHIA  
Teren plan pe terasă înaltă, stînga R. Vedeau



P.23 A, N.V. OMCEȘTI  
Teren plan pe cîmpul înalt



P.069, SE RÂSMIREȘTI  
Teren plan pe cîmpul înalt



### LEGENDA

	< 0,002 mm
	0,2 - 0,02 mm
	0,02 mm

2 - 0,2 mm

# APA FREATICĂ ȘI SOLURILE GLEIZATE DIN CÎMPIA CRASNEI<sup>1</sup>

DE

H. ASVADUROV, ADRIANA CONESCU<sup>2</sup>

## Abstract

**G**round-Waters and Gleyed Soils in the Crasna Plain. Ground waters located at depths ranging from 1.5 to 3 m occupy the most extended areas in the Crasna Plain (Plate I). They show a salt content of 0.2—3 g/l, and are of the bicarbonate or bicarbonate-sulphatic type according to the anions, and of the calcic-natric-magnesian type according to the nature of cations (Tables 1 and 2). It was asserted that the gleyed soils are richer in organic matter, more saturated in bases and with a relatively higher content in soluble salts as compared to the non hydromorphic ones (Fig. 1—5). On the map (Plate II) gleyed soils are grouped according to their water regime and their natural drainage. The map (Plate III), plotted on the basis of the soil gleization and salinization, points out the districts which may be favourable to the secondary salinization of soils.

Cîmpia Crasnei este o cîmpie de divagare fluviatilă cu soluri influențate de ape freaticе situate de cele mai multe ori la adâncimi mai mici de 3—5 m. Apele freaticе împreună cu ceilalți factori naturali au imprimat acestei cîmpii un caracter distinct. Din harta solurilor întocmită de Asvadurov et al. (1970) se constată că solurile neinfluențate de apă freatică ocupă doar 5% din teritoriul ei.

Canalizările și îndiguirile din ultimul secol au jucat un rol favorabil în drenarea solurilor; procesul salinizării însă, continuă și în prezent. Considerațiile privitoare la adâncimea și compoziția chimică a apelor freaticе pot fi folosite pentru studii pedologice și hidrogeologice. Ele reprezintă totodată un material informativ în vederea diferitelor măsuri de ordin practic.

<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 25 aprilie 1968.

<sup>2</sup> Institutul geologic, Sos. Kiseleff nr. 55, București.

### Adâncimea apelor freaticice

Harta adâncimii medii a nivelului hidrostatic al apelor freaticice față de suprafața solului a fost întocmită pe baza cercetării reliefului și a măsurătorii adâncimii apei în fântâni, corelate cu studiul solurilor. Sectoarele în care apele freaticice au provocat sau pot provoca salinizarea orizonturilor superioare ale solurilor au fost separate ca unități distințe (pl. I).

Am deosebit în scara adâncimii nivelului hidrostatic al apei freaticice următoarele unități : 10—15 m ; 5—10 m ; 3—5 m ; 2—3 m ; 0—2 m.

*Apele freaticice situate la 10—15 m adâncime* se întâlnesc în cadrul teraselor aluviale de la Rătești și al martorilor de eroziune de la Moftinul Mic. Adâncimea stratelor freaticice este determinată de fragmentarea adâncă a unui relief vechi și relativ înalt. Solurile silvestre podzolite brune de pe acest relief nu sunt influențate de apa freatică.

*Apele freaticice situate la 5—10 m* se găsesc în cadrul teraselor de la sud de Cig și a teraselor aluvial-proluviale de la Rătești. Solurile silvestre frecvent puternic podzolite, formate în condițiile unui relief relativ vechi și uneori pe un substrat permeabil (luturi cu prundișuri) nu sunt influențate de apa freatică. Gleizarea lor, mai ales în sectoarele despădurite, este datorată apelor provenite din precipitații (soluri pseudogleizate).

*Apele freaticice situate la 3—5 m adâncime* se întâlnesc în cuprinsul câmpiilor subcolinare, la contactul lor cu relieful colinar învecinat. Stratele acifere influențează substratul litologic al solurilor atunci când sedimentele de suprafață sunt fine și relativ omogene sau când stratificațiile relativ mai grosiere se află la adâncime mică. Influența freatică asupra solurilor este evidentă mai ales în sectoarele cu un drenaj extern mai greu (la Galu-Craidorolț) unde ridicările periodice ale nivelului hidrostatic spre suprafața solului sunt mari.

*Apele freaticice situate la 2—3 m adâncime* se întâlnesc în sectoarele slab drenate ale șesului dintre Crasna și Homorod, dar mai ales în șesurile relativ recent drenate dintre Crasna-Er și Ecedea.

Au fost separate sectoarele în care nivelul hidrostatic situat la 2—3 m se menține mai ales la 3 m și poate coborî în anii mai secetoși, mai ales toamna, sub 3 m. Aceste sectoare se găsesc în șesurile dintre Crasna și Ecedea și Crasna-Er unde întâlnim soluri cernoziomice levigate freaticumede și soluri silvestre cenușii-brune freaticumede formate pe depozite lutoase cu argile și nisipuri în substrat.



Au fost separate de asemenea sectoarele în care nivelul hidrostatic situat la 2–3 m se menține un timp îndelungat mai ales la 2 m și în anumite perioade poate urca mai sus. Aceste sectoare sunt situate în regiunea limitrofă a cîmpiei Erului și se caracterizează prin predominarea lăcoviștilor și semilăcoviștilor formate pe depozite luto-argiloase.

Luncile actuale cu ape freatiche la 2–3 m au fost separate ca sectoare deosebite. Nivelul hidrostatic prezintă variații importante în cursul anului în funcție de perioadele ploioase și nivelul urcat sau coborît al Crasnei. Majoritatea solurilor de luncă sunt supuse adeseori, mai ales primăvara, inundațiilor.

*Apele freatiche situate la 0–2 m se întâlnesc mai ales în vecinătatea unor vechi mlaștini fluviatili drenate și a unor brațe părăsite. Solurile formate pe depozite lutoase și argiloase sunt înmlăștinate.*

### Observații privitoare la mineralizarea apelor freatiche

Apele freatiche din cîmpia Crasnei aflate la 3–5 m adîncime se întâlnesc în sectoarele mai vechi, mai drenate sau cu oscilații mari ale nivelului lor hidrostatic. Mineralizarea apelor este foarte scăzută, iar solurile sunt gleizate doar în substratul lor.

Pentru evoluția solurilor și pentru diferite studii hidroameliorative o importanță deosebită prezintă sectoarele în care adîncimea medie a apelor freatiche se găsește în general la 2–3 m. Din aceste motive, o dată cu studierea în teren a unor profile de sol reprezentative, probele de apă au fost recoltate de la adîncimea de 1,5–3 m.

Apele au o mineralizare relativ scăzută, de 0,2–3 g/l (tab. 1). Ele se consideră că ape freatiche dulci și sălcii (Florea, 1961). Gradul de mineralizare al apelor este relativ ridicat mai ales în cazul solurilor salinizate, unde întâlnim valori de mineralizare cuprinse între 0,4 și 3 g/l. La baza profilelor mai debazificate sau a solurilor cu apă freatică la 3–5 m predomină mineralizările sub 0,5 g/l.

Determinarea compoziției chimice a apelor (tab. 1) permite și clasificarea lor în funcție de raportul diferenților ioni. În fig. 1 sunt reprezentate grafic valorile procentuale ale anionilor și cationilor din suma miliechivalenților-gram.

Se constată că în cazul apelor dulci (sub 0,5 g/l), tipurile de mineralizare predominante, după anioni, sunt: bicarbonatic și bicarbonato-sul-



TABELUL 1

*Compoziția chimică a apelor freatici ale unor soluri reprezentative din cîmpia Crasnei*  
Analisti: Adriana Conescu (prof. nr. 1, 4, 6, 7, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, recoltate de H. Asvadurov); Elena  
Bugeag (prof. 5, 8, 9, 20, recoltate de Ana Conea); Olimpia Costăchescu (prof. 2, 3, 11, 13, 14, recoltate de  
Marcela Neacșu)

Nr. crt.	Localizare	Tipul de sol	Adm.- cimea apei m	Rez- diu la 180°C g/l	Categoria	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
						g/l	g/l	g/l	g/l	g/l	g/l	g/l
1	Pișcari	Sol humicoamfigleic (CO <sub>3</sub> Ca 110 cm)	1,50	0,271	7,3	dulce	0,0090	0,0133	0,2325	0,0568	0,0103	0,0155
2	Teghea	Sol brun aluvial (CO <sub>3</sub> Ca sub 200 cm)	2,00	0,314	7,0	"	0,0263	0,0088	0,3050	0,0721	0,0131	0,0255
3	Giungi	Sol brun podzolit (CO <sub>3</sub> Ca sub 2 m?)	2,00	0,316	8,0	"	0,0395	0,0055	0,2928	0,0657	0,0170	0,0249
4	Baba Novac	Sol solodic (CO <sub>3</sub> Ca 50 cm)	1,80	0,407	8,6	"	0,0238	0,0067	0,2865	0,0252	0,0147	0,0667
5	Ghenciu VI	Lăcovîște	1,65	0,472	7,6	"	0,0312	0,0142	0,3863	0,0575	0,0497	0,0168
6	Ghilești	Solonet solodizat (CO <sub>3</sub> Ca la 70 cm)	1,90	0,498	8,6	"	0,0197	0,0108	0,3134	0,0252	0,0161	0,0748
7	Ady Endre	Solonet solodizat (Ca <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> la 25 cm)	2,00	0,526	8,4	slab sălcie	0,0238	0,0087	0,3148	0,0210	0,0091	0,0953
8	Căuș	Solonet (CO <sub>3</sub> Ca 25 cm)	1,82	0,572	7,5	"	0,0556	0,0132	0,4045	0,0490	0,0250	0,0818
9	Ghenci	Solonet soloneacoid (CO <sub>3</sub> Ca 22 cm)	1,40	0,572	7,7	"	0,0057	0,0120	0,5203	0,0252	0,0105	0,1527
10	Eriu-Simeriau I	Sol dermoamfigleic (Ca <sub>3</sub> Ca 100 cm)	1,40	0,369	7,3	dulce	0,0547	0,0158	0,3271	0,0522	0,0212	0,0557
11	Craitorolt	Lăcovîște (CO <sub>3</sub> Ca -)	1,50	0,394	7,0	"	0,0691	0,0124	0,3050	0,0729	0,0155	0,0430
12	Eriu – Simeriau II	Sol brun cernoziomic (CO <sub>3</sub> Ca 145 cm)	2,00	0,411	8,0	"	0,0609	0,0147	0,2991	0,0424	0,0208	0,0702
13	Mihăeni	Semilăcovîște zlotoasă carbonatică	2,00	0,456	7,5	"	0,0876	0,0460	0,3111	0,1002	0,0243	0,0280
14	Satul Mic	Semilăcovîște (CO <sub>3</sub> Ca 20 cm)	2,30	0,460	7,5	"	0,1279	0,0159	0,2501	0,0849	0,0165	0,0371
15	Rădulești	Lăcovîște solonelijezătă	1,40	0,633	8,6	slab sălcie	0,1111	0,0392	0,2824	0,0630	0,0531	0,0465
16	Moftinu Mic	Sol cernoziomic levigat (CO <sub>3</sub> Ca 165 cm)	2,30	0,387	7,6	dulce	0,2279	0,0075	0,1021	0,1162	0,0156	0,0124
17	Shimielăuș Doba	Sol solodic (SO <sub>4</sub> Ca <sub>2</sub> la 40 cm)	1,65	0,532	7,8	slab sălcie	0,3588	0,0317	0,1097	0,0270	0,0200	0,1637
18	Boghiș	Sol humicoamfigleic (CO <sub>3</sub> Ca la 100 cm)	1,80	0,787	7,7	"	0,4798	0,0765	0,1659	0,0553	0,0229	0,2349
19	SE Ghenci	Semilăcovîște levigată (CO <sub>3</sub> Ca la 180 cm)	1,60	0,871	7,9	"	0,5662	0,0147	0,2549	0,1426	0,0508	0,1166
20	Paulian	Sol humicoamfigleic (SO <sub>4</sub> Ca <sub>2</sub> la 80 cm)	1,60	2,829	6,0	mijlociu sălcie	0,8557	0,0284	0,5362	0,1284	0,0960	0,3134
21	Ecedea – „Lap”	Sol turboglieic (CO <sub>3</sub> Ca -)	0,80	3,310	3,6	"	1,6056	0,0115	0,6145	0,4422	0,1223	0,2638
22							2,0508	0,0679	0	0,5350	0,1726	0,0685



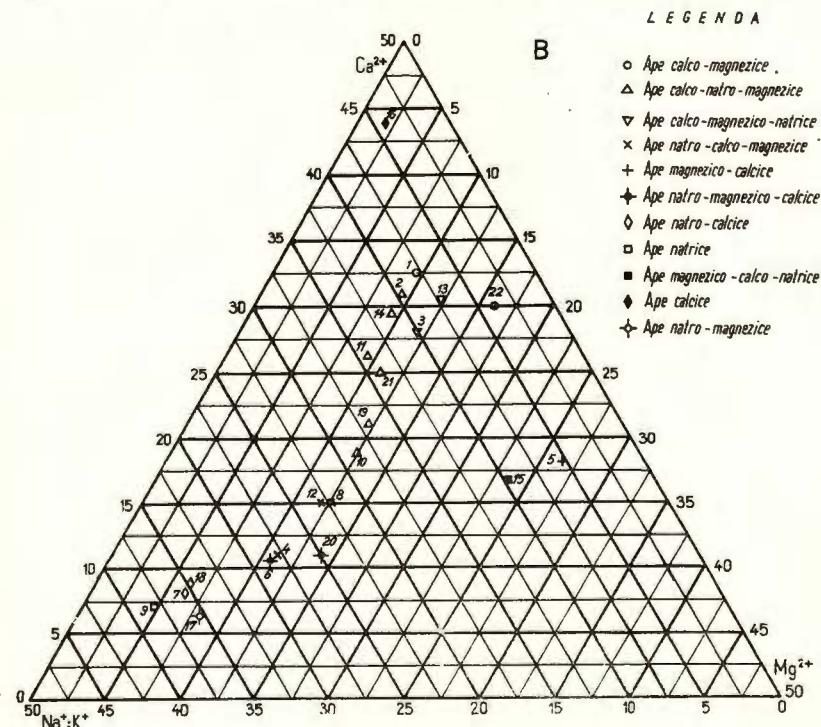
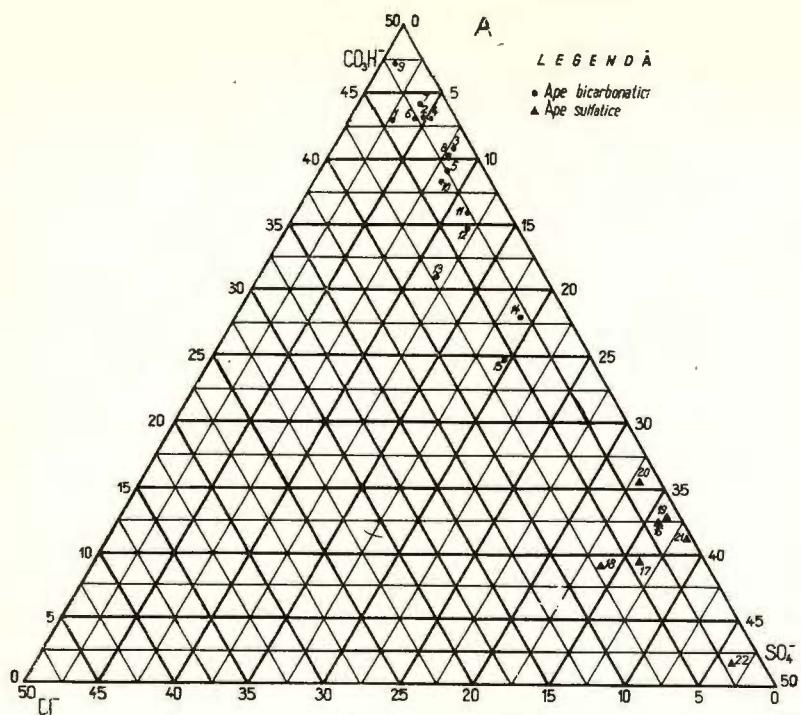


Fig. 1. — Tipul de mineralizare al apelor freatic din cîmpia Crasnei, după natura anionilor (A) și a cationilor (B), prezentate în tabelul 1 (pl. I). Type de minéralisation des nappes phréatiques de la plaine alluviale de la Crasna, suivant la nature des anions (A) et des cations (B) figurés dans la tableau 1 (pl. I).

fatic. După natura cationilor predomină tipul ternar : calco-natro-magnezic și natro-calcic-magnezic.

În cazul apelor sălcii (0,5—3 g/l), după anioni, predomină apele de tip sulfato-bicarbonatic, iar după cationi cele de tip : natro-calcic și calco-natru-magnezic.

Analizele efectuate de O.R.I.F. Satu Mare, în sectorul Sătmărel-Gelu-Mădăraș, indică valori cuprinse între 0,2 și 2,1 g/l și tipuri de mineralizare asemănătoare (tab. 2) cu acelea găsite de noi în celelalte sectoare ale cîmpiei.

TABELUL 2

*Tipul de mineralizare al unor ape freaticе \* din sectorul Sătmărel-Gelu-Mădăraș (după analizele efectuate la O.R.I.F. Satu-Mare de Mariana Galu)*

Localizare	Reziduu la 180°C g/l	pH	Categorie	Tipul de mineralizare
Mădăraș I	0,218	7,5	dulce	sulfato-bicarbonatic, natro-calcic
Baba Novac I	0,332	7,0	"	sulfato-bicarbonatic, calco-natric
Mădăraș II	0,334	7,6	"	sulfato-bicarbonatic, calco-natric
Sătmărel I	0,424	7,6	"	sulfato-bicarbonatic, calco-natric
Gelu I	0,522	7,3	slab sălcie	bicarbonato-sulfatic, natro-calcic
Gelu II	0,546	7,1	"	sulfato-bicarbonatic, natro-calcic
Sătmărel II	1,156	7,6	mijlociu sălcie	sulfato-bicarbonatic, calco-natric
Mădăraș II	1,930	7,3	"	sulfato-bicarbonatic, calco-natric
Terebești	1,834	7,1	"	sulfato-bicarbonatic, calco-natric
Ghilvaci	2,158	7,6	puternic sălcie	sulfato-bicarbonatic, calco-natric

\* Apele freaticе cu mineralizările cele mai scăzute se găsesc în sectorul solurilor puternic debazificate din cîmpia Crașnei.

Din datele analitice existente (tab. 1) se constată preponderența ionilor de  $\text{CO}_3\text{H}^-$  și  $\text{Ca}^{2+}$  față de ceilalți ioni, la mineralizări mici ; ionul  $\text{SO}_4^{2-}$  începe să predomine în apele freaticе cu o mineralizare relativ mai ridicată.

Apele freaticе (tab. 1) prezintă o reacție alcalină cu cele mai ridicate valori de pH în cazul unor mineralizări de tip bicarbonatic sau bicarbonato-sulfatic cu procent ridicat în ioni de  $\text{Na}^+$  ( $\text{pH} = 7,8-8,6$ ). De remarcat că o apă sulfatică puternic sălcie a unui sol turbos (proba 22 din cîmpia Ecedea) prezintă un pH foarte acid ( $\text{pH} = 3,6$ ), datorită acidului sulfuric liber rezultat din oxidarea sulfului (provenit din sulfuri sau materie organică).



### Influența apelor freaticice asupra solurilor

Datorită drenajului natural imperfect, sub influența unor ape dulci și sălcii, solurile gleizate freatici sunt mai humifere, mai saturate în baze, mai slab decarbonatați și cu un conținut de săruri solubile relativ mai mare față de solurile neinfluențate de apa freatică.

*Conținutul de humus* al solurilor puternic influențate de apa freatică este mai ridicat față de cel al solurilor, care sunt umezite freatic doar în substrat. Astfel în afară de tipul de humus diferit, se constată că solurile caracteristice zonei de silvostepă cu apa la 2–3 m au conținutul și grosimea orizontului de humus mai mare (3–10% la suprafață, 2% la 60–70 cm) față de cel al solurilor silvestre cu apa freatică la 3–5 m (3–5% la suprafață, 0,7–1,5% la 60–70 cm). Lăcoviștile și solurile cernoziomice freatic-umede sunt mai humifere (conținutul de humus mai mare de 3–5%), față de cernoziomurile levigate freatic-umede (2,8–3%). De asemenea în regiunea solurilor silvestre, acolo unde apele freaticice se găsesc la 2,5–3,5 m, s-au dezvoltat soluri amfigleice podzolite al căror orizont humifer este mai profund (peste 1,2% la 30–50 cm) față de cel al solurilor podzolice (conținutul de humus la 30–50 cm fiind mai mic de 0,8%).

Pentru exemplificare menționăm (fig. 2) conținutul de humus al unor soluri reprezentative: profilele 15 (semilăcoviște), 10 (sol amfigleic), 7 (solonet), 12 (sol silvestru brun cernoziomic), 23 (sol podzolic). Cele mai humifere soluri sunt cele influențate de ape bicarbonatice relativ bogate în ioni de  $\text{Ca}^{2+}$  (tab. 1) situate la 1,5 m (prof. 15, 10, 7). Un conținut de humus mai scăzut prezintă solurile cu ape freaticice bicarbonatice relativ sărace în ioni de  $\text{Ca}^{2+}$  (prof. 23) sau situate mai în adâncime (prof. 23, cu apa la 3,8 m).

În condițiile unui hidromorfism accentuat, în microdepresiuni, gleizarea solurilor este puternică încât se realizează condițiile favorabile turbificării. La rîndul său trofismul turbificării este condiționat în mare măsură de tipul de mineralizare al apelor. Se pare că în cazul unor ape sulfatice-sălcii asemănătoare celei din Ecedea (tab. 1) este favorizată uneori o turbificare oligotrofă și mezotrofă (soluri cu  $\text{pH} = 4,2–5$  și cu strat acvifer la 0,8–1 m) pe care am întîlnit-o mai ales în cîmpia Ecedea.

*Gradul de saturație în baze al solurilor* este ridicat mai ales în cazul solurilor cu ape freaticice situate la mică adâncime. Astfel lăcoviștile și semilăcoviștile cu ape freaticice la 1–3 m sunt saturate în baze chiar de la suprafață ( $V = 70–100\%$ ), iar solurile cernoziomice, cernoziomurile le-

vigate și solurile silvestre podzolite, cu ape la 3—5 m, au gradul saturației mai scăzut ( $V = 65\text{--}85\%$ ). Solurile puternic debazificate ( $V = 20\text{--}65\%$ ), cum sunt solurile podzolice, solurile amfisgleice podzolite și chiar cernozi-

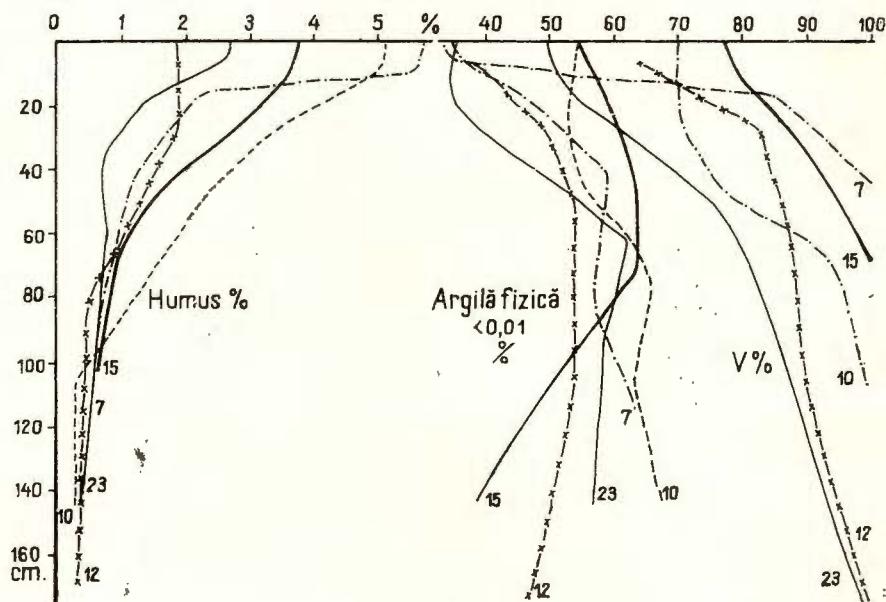


Fig. 2. — Conținutul de argilă, humus și gradul de saturatie în baze, ale unor soluri reprezentative din cîmpia Crasnei.

Teneur en argile et humus ; degré de saturation en bases de certains sols représentatifs de la plaine de la Crasna.

murile levigate puternic ( $V = 65\text{--}85\%$ ) devin practic saturate în baze ( $V = 95\text{--}100\%$ ) abia la 80—200 cm, în funcție de influența diferită pe care apa freatică situată la 2,5—4 m o exercită asupra solurilor.

Solurile cu ape freatiche situate la 3—5 m adâncime prezintă adeseori spre baza profilului o creștere relativ bruscă a conținutului de baze schimbabile pe seama ionilor de  $\text{Ca}^{2+}$  și frecvent a celor de  $\text{Mg}^{2+}$  sau chiar de  $\text{Na}^+$ .

La solurile cu ape freatiche situate la 2—3 m se constată adeseori o legătură sărăcinsă între tipul de mineralizare al apelor și gradul de saturatie în cationi bazici (cu regimul lor respectiv). Pentru exemplificare am reprezentat alăturat (fig. 3) profilele 1 Pișcari, 10 Eriu-Sîncrai și 15 Rădulești, cu apa freatică la 1,5 m ; profilele sunt argiloase (55—65% argilă sub 0,01 mm) și saturate în baze ( $V > 70\%$  chiar de la suprafață). Profilul de

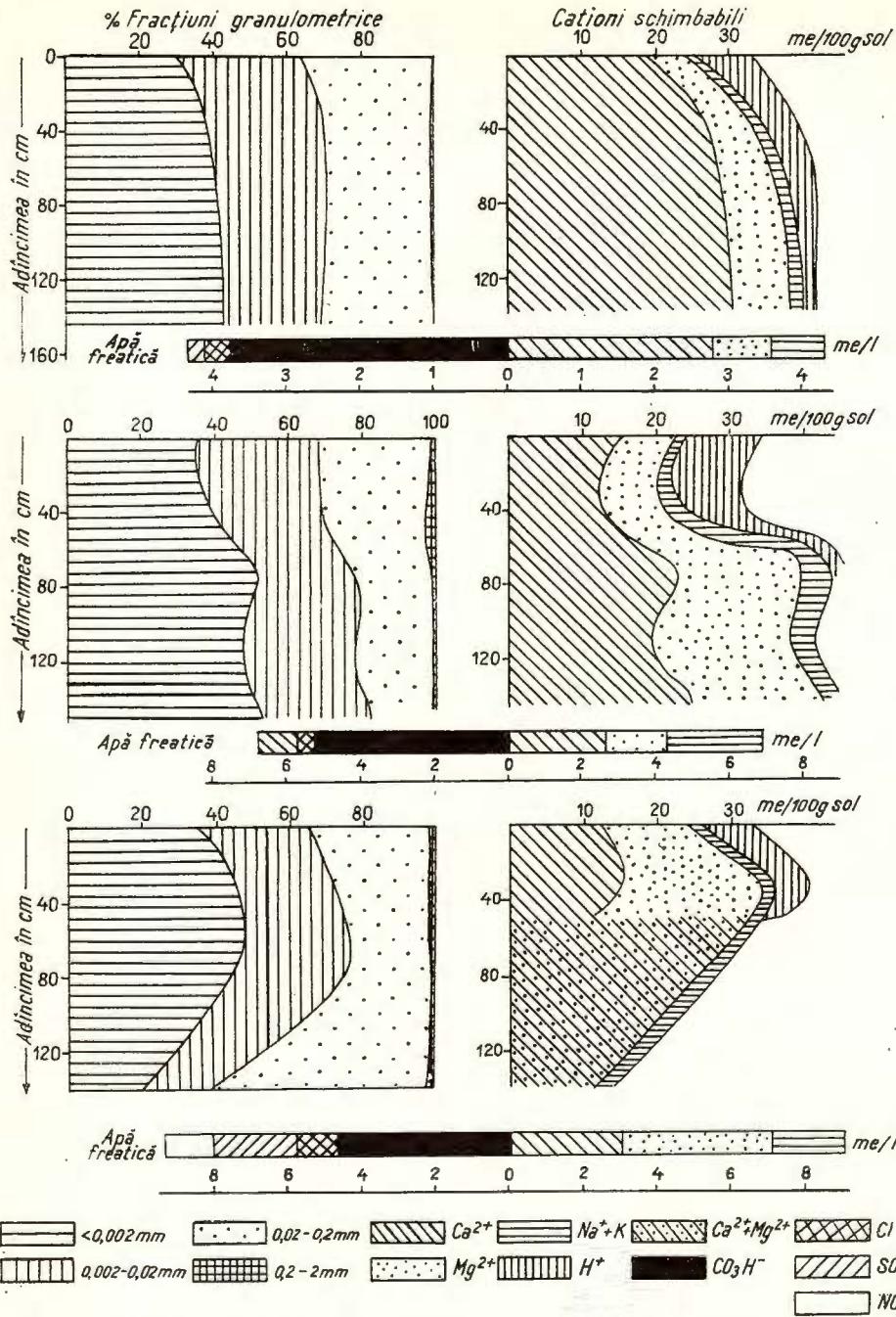


Fig. 3. — Diagrame referitoare la alcătuirea granulometrică, capacitatea de schimb cationic și profilul de săruri ale apelor unor soluri semigleice din cîmpia Crasnei.  
 Diagrammes concernant la composition mécanique, la capacité d'échange cationique et la teneur en sels solubles des eaux phréatiques de certains sols à sémigley de la plaine de la Crasna.

la Pîscari cu apa de tip bicarbonatic-calcic ( $\text{Ca}^{2+} = 32,5\%$  din suma me) este saturat datorită mai ales ionilor de calciu ( $V_{\text{Ca}} = 60-73\%$ ). Profilele 10 Eriu-Sîncrai și 15 Rădulești cu ape bicarbonato-sulfatice la care procentul de  $\text{Mg}^{2+}$  este relativ mai ridicat sunt saturate în baze în mare măsură datorită ionilor de magneziu.

*Carbonatarea solurilor* influențată în mare măsură de prezența unor strate freatiche la mică adâncime, se manifestă prin prezența neoformăriunilor de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  (vinișoare, concrețiuni). Cu cît apa freatică este mai adâncă, orizontul cu carbonați se află la o adâncime mai mare. Astfel în sectorul cu lăcoviști și solonețuri efervescentă la HCl apare la 20–50 cm, la semilăcoviști la 50–100 cm, la soluri cernoziomice levigate și solurile dernoamfigleice podzolite la 80–125 cm, la cernoziomuri levigate și soluri silvestre podzolite la 100–200 cm, la solurile podzolice freatic-umede la 100–200 cm, iar la cele cu apa mai adâncă (uneori cu prundișuri în substrat) sub 250 cm.

Aapele freatiche întîrzie levigarea sărurilor; ascensiunea capilară prin aportul său în săruri solubile, mai ales de bicarbonat de calciu, contribuie la saturarea solului în baze. Orizonturile de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  ale solurilor hidromorfe se întâlnesc în cadrul profilelor la care franja capilară se află în profilul de sol sau la baza lui. În cazul solurilor podzolice cu concrețiuni de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  la 100–150 cm, carbonatarea freatică este evident reziduală; aceste concrețiuni s-au păstrat deasupra actualului orizont gleizat freatic.

Adeseori orizonturile mai bogate în  $\text{CO}_3\text{Ca}$  au la baza lor ape freatiche al căror nivel hidrostatic nu prezintă fluctuații mari și se află deasupra unui orizont gleizat. Aapele lor bicarbonatice au un conținut ridicat în ioni de calciu. Pentru exemplificare menționăm o semilăcoviște (prof. 3 Giungi – tab. 1) cu apa de tip bicarbonatic și cu un procent ridicat în ioni de calciu (28,4% din suma me), care prezintă 24,8%  $\text{CO}_3\text{Ca}$  într-un orizont argilos și gleizat ( $G_0$  la 125–140 cm cu 60% argilă fizică).

În general, suborizonturile carbonatate argiloase, mai ales la solurile debazificate, sunt sărace în  $\text{CO}_3\text{Ca}$  (sub 2%). Profilele iluoase, îndeosebi la solurile cernoziomice freatic-umede sunt cele mai bogate în  $\text{CO}_3\text{Ca}$  (5–25%).

*Salinizarea solurilor* cu ape freatiche la 3–5 m se manifestă foarte slab mai ales în nord-estul și sudul câmpiei. Datorită apelor freatiche slab mineralizate, sub 0,5 g/l (tab. 2), în profunzimea profilelor conținutul în săruri solubile este mic (sub 0,250 g%). Totuși chiar în cazul solurilor puternic debazificate din nord-estul sectorului, în prezența sărurilor de sodiu conținutul procentual al sodiului schimbabil poate fi afectat. Ade-



seori însă, efectuarea corecțiilor în urma analizei extrasului apos din probele respective, conduc la procente ale sodiului schimbabil în limite normale (în loc de  $V_{Na} = 7-10\%$  la  $V_{Na}$  sub 5%) ca de exemplu în cazul profilelor 23 Mădăraș și 24 Baba Novac (fig. 4) cu un conținut total în săruri solubile de 0,04–0,08 g% (la 60–120 cm predominând clorurile de sodiu). De asemenea, în sudul sectorului, solurile podzolite au și ele un conținut mic de săruri solubile. Astfel, pentru exemplificare menționăm: un sol podzolic stratificat (prof. 25 Cig) cu bicarbonați de sodiu și calciu și un sol silvestru podzolit (prof. 26 Cig) cu bicarbonați, cloruri și sulfati de sodiu, în cantități mici (0,03–0,10 g%). Chiar în cazul unor soluri podzolite din lunca Crasna-Valea Mariei, formate pe depozite luto-nisipoase sărurile solubile se găsesc în cantități reduse, ca de exemplu la profilele: 27 Belciug (35% argilă sub 0,01 mm) cu bicarbonați de calciu, magneziu și sodiu și 28 Giungi (18% argilă sub 0,01 mm) cu bicarbonați, cloruri și sulfati de sodiu (cu un total de săruri de 0,01–0,06 g%).

De asemenea solurile cu ape freaticoare la 2–3 m prezintă și ele adeseori profile nesalinizate. Astfel, la solurile influențate de ape dulci, slab mineralizate, se constată doar prezența unor săruri solubile în cantități reduse. Există totuși o strânsă legătură între tipul de mineralizare al apelor freaticice și profilul de săruri al solurilor respective, nesalinizate. Menționăm astfel profilele (cu un total de săruri sub 0,1 g%): 3 Giungi cu bicarbonați de sodiu, calciu și magneziu (cu apa, de tip bicarbonato-calco-natru-magnezică), 11 Craidorolț cu bicarbonați și sulfati de sodiu și calciu (apa de tip bicarbonato-sulfato-calco-natru-magnezică), 29 Satu Mic și 30 Căuaș cu bicarbonați și respectiv bicarbonați și cloruri de calciu și sodiu (ape dulci, de tip bicarbonato-sulfato-calco-natru-magnezică).

În cazul solurilor cu ape freaticice sălci, situate la 2–3 m, salinizarea solurilor este evidentă mai ales în partea vestică a cîmpiei. De cele mai multe ori, salinizarea se manifestă local (la Pișcari, Aliza, Craidorolț) sau afectează doar baza unor soluri semigleice. Salinizarea freatică a profilelor este evidentă mai ales când deasupra orizontului carbonatic se înălță cristale de sulfati. În general solurile sunt influențate de ape cu o mineralizare de 0,5–3 g/l de tip sulfato-bicarbonatic (cu procent ridicat în ioni de  $Ca^{2+}$  și  $Na^+$ ).

Pe baza valorilor obținute la analizele extrasului apos, în seria solurilor cu salinizări slabe în adîncime, se pot menționa profilele 31 Aliza, 32 Ady Endre și 33 Supurul (fig. 3). La solul solodic de la Aliza la 95–105 cm (65,6% argilă sub 0,01 mm), conținutul total în săruri solubile este de 0,36 g%, iar salinizarea este de tipul cloruro (și sulfato)-



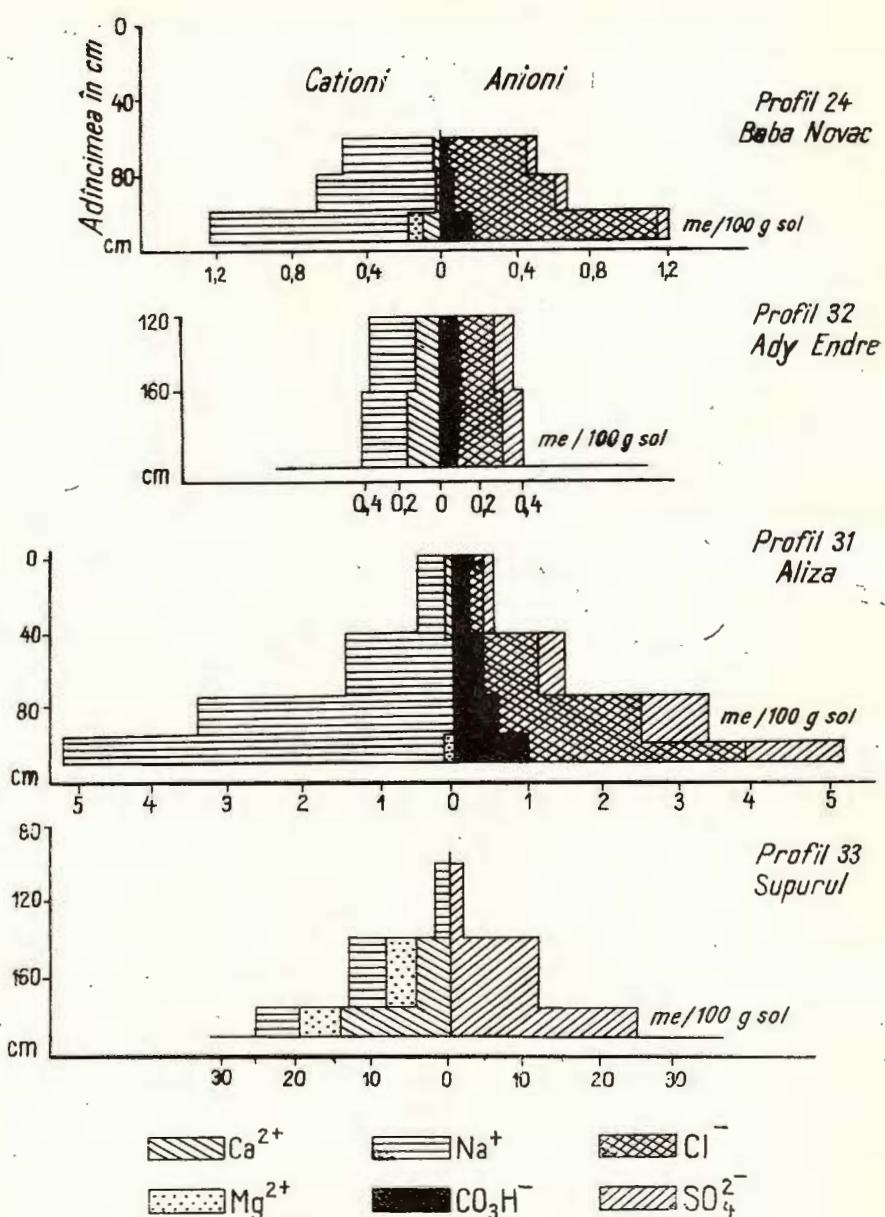


Fig. 4. — Diagramme cu profile de săruri ale unor soluri nesalinizate (prof. 24 ; 32) și slab salinizate (prof. 31 ; 33) din cîmpia Crasnei. Diagrammes concernant la teneur en sels solubles de certains sols non-salinisés (prof. 24 ; 32) et faiblement salinisés (prof. 31 ; 33) de la plaine de la Crasna.

natric. La Ady Endre, la un sol cernoziomic freatic-umed, la 130 și 170 cm (55% argilă sub 0,01 mm) conținutul total în săruri solubile este de 0,8—0,9%, iar salinizarea este de tip cloruro-natric și calcic. La Supurul de Sus, la un sol humicoamfigleic aluvial, la 150 cm (92% argilă sub 0,01 mm) și la 180 cm (89,8% argilă sub 0,01 mm) se constată o salinizare sulfato-natrică-calcică (0,81 g%) și respectiv sulfato-calcică (1,62 g%).

În cazul unor soluri influențate de ape freaticice sălcii, situate la 2—3 m, dar cu ridicări periodice ale nivelului hidrostatic, sau cu franja capilară permanentă în profilul de sol, salinizările sunt foarte frecvente. Astfel, în sectoarele mai slab drenate din vestul cîmpiei, sub influența unor ape sulfato-bicarbonato-natrice, la 50—100 cm (în orizonturi cu 50—65% argilă sub 0,01 mm) predomină o salinizare sulfato-sodică. Adeseori în partea superioară a profilelor întîlnim cristale de sulfați. Pentru exemplificare se pot menționa solonețurile și lăcovîștile sau semilăcovîștile salinizate, care prezintă următorul conținut total în săruri: 0,85 g% (prof. 34 Căuaș); 1,4 g% (prof. 35 Ghenci); 1,7 g% (prof. 36 Căuaș); 2—2,2 g% (prof. 37 Carei); 2,13 g% (prof. 38 Căuaș), etc. De asemenea alăturat, am reprezentat un soloneț situat la sud-vest de Ady Endre (prof. 7) cu salinizare sulfato-sodică puternică la 35—50 cm (1,34 g% în cazul unui orizont cu 59% argilă sub 0,01 mm) și cu apa freatică slab sălcie (0,526 g/l) de tip bicarbonato-natrocalcic (fig. 4 și tab. 1).

*Solonețizarea* se manifestă slab, în cazul solurilor cu apa freatică sub 3 m adîncime. Ea este mai evidentă în cazul solurilor cu apa la 2—3 m și adeseori pronunțată în cazul cînd apele freaticice sălcii nu coboără (în decursul anului) sub 2 m. Se remarcă de asemenea, chiar la solurile silvestre cu debazificare înaintată, că un conținut redus în săruri solubile afectează valorile bazelor de schimb. De aceea uneori, analizele de laborator indică o solonețizare slabă, chiar după aplicarea corecțiilor respective în urma executării extrasului apos; solonețizarea afectează mai ales partea inferioară a profilelor de sol (prof. 39 Gelu cu  $V_{Na} = 10\%$  la 130 cm). Alteori, mai ales la semilăcovîști, se constată o solonețizare slabă a întregului profil astfel încât avem, între 50—180 cm,  $V_{Na} = 5(7)—15\%$ . La rîndul lor, solurile solodice, cu orizont eluvial debazificat ( $V=20—60\%$ ) prezintă un orizont By-Bg argilos solonețizat (prof. 31 Aliza cu  $V_{Na}$  de 10—12% la 45—85 cm și prof. 40 Gelu cu  $V_{Na} = 10—22\%$  sub 32 cm). Aceste soluri sunt influențate de ape bicarbonato-sulfato-natrocalcice și mai rar bicarbonato-cloruro-sulfato-natrice.

În mod obișnuit solonețizarea solurilor se manifestă în sectoarele cu ape sălcii la mică adîncime. Cele mai tipice exemplificări se pot aduce



În cazul solonetelor și a lăcoviștilor solonețoide (Conea, 1961), care se întâlnesc mai ales înălțimea Căuș, Ghenci, Moftinul Mic și la nord-est de Craidorolț. Sub influența unor ape de tip sulfato-bicarbonatic sau bicarbonatic, dar cu un procent ridicat în ioni de  $\text{Na}^+$  (peste 20—30%) solonețurile prezintă valori mari ale sodiului schimbabil ( $V_{\text{Na}} = 20—40\%$ ) mai ales la 40—70 cm. Solonețizarea este în general puternică în cazul profilelor argiloase (cu 50—72% argilă fizică sub 0,01 mm) cu o textură relativ omogenă sau cu o argilozitate mai ridicată spre baza profilelor. Solutile lutoase sau cu alternanțe texturale în substratul lor, sunt mai slab solonețizate. Uneori, sub influența unei salinizări mixte (mai ales cu sulfati și bicarbonați de sodiu) gradul de solonețizare variază în cadrul aceluiași profil în mod corespunzător. Pentru exemplificare menționăm profilul 7 de la sud-vest de Ady Endre cu o salinizare sulfato-bicarbonato-natrică la suprafață și bicarbonato-natrică în profunzime. De altfel la acest profil apa freatică este de tip bicarbonato-natrocalcic (tab. 1 și fig. 5).

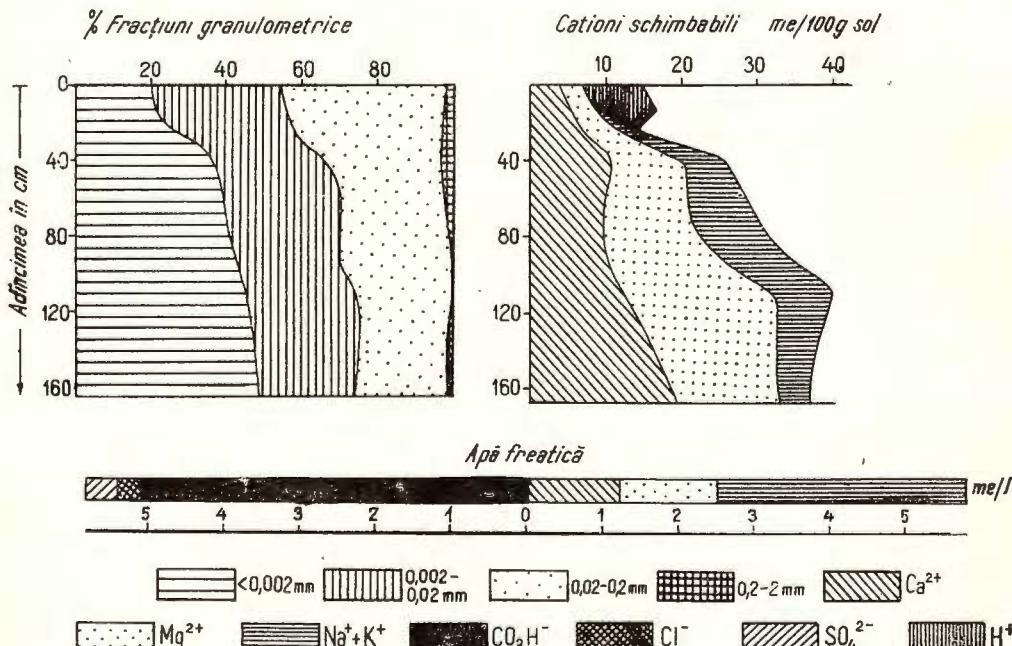


Fig. 5. — Diagramme referitoare la alcătuirea granulometrică, capacitatea de schimb cationic și profilul de săruri ale apei unui sol solodic din cîmpia Crasnei (profil. 6 — Ghilești). Diagrammes concernant la composition mécanique, la capacité d'échange cationique et la teneur en sels solubles d'eau phréatique d'un sol solodique de la plaine de la Crasna (profil. 6 — Ghilești).

Uneori, cînd în complexul adsorbiv al solurilor, suma cationilor de  $Mg^{2+}$  și  $Na^+$  schimbabili este relativ ridicat și mai mare decît cel al ionilor de  $Ca^{2+}$  se poate vorbi de o solonețizare magnezico-natrică. Asemenea solonețizări prezintă unele profile argiloase, gleizate, influențate de ape

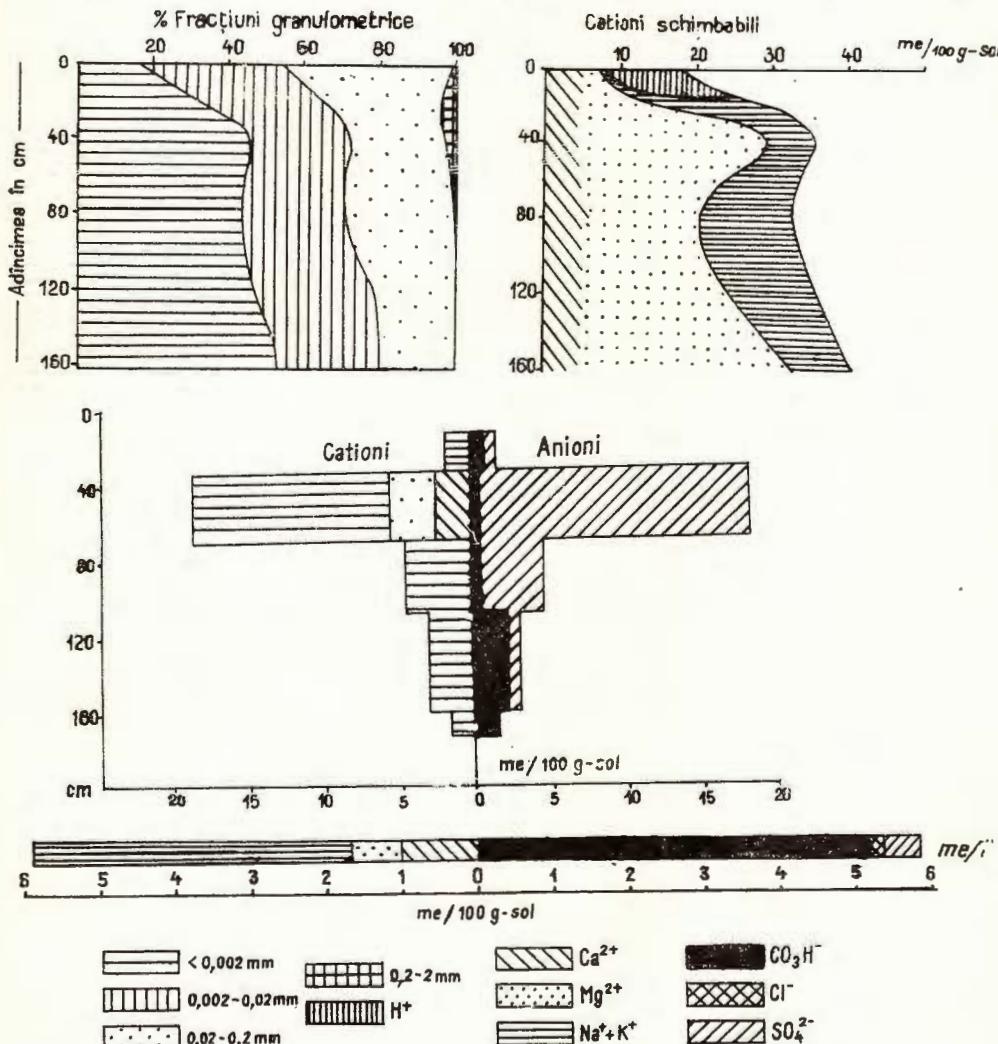


Fig. 6. — Diagramme referitoare la alcătuirea granulometrică, capacitatea de schimb cationic și profilul de săruri ale unui solonet cu sulfati din cîmpia Crasnei (prof. 7 Ady-Endre).

Diagrammes concernant la composition mécanique, la capacité d'échange cationique et la teneur en sels solubles d'un solonetz à sulfates de la plaine de la Crasna (prof. 7 Ady-Endre).

sulfato-sodice sau bicarbonato-sodice. În aceste situații ionii de  $\text{Ca}^{2+}$  pot exista doar în cantități reduse, iar în condițiile unei debazificări mai avansate este posibilă o substituire a ionilor de Na prin ionii Mg. Pentru exemplificare menționăm un sol solodic (prof. 6 Ghilești) influențat de o apă bicarbonato-natron-magnezico-calcică (fig. 6).

### **Clasificarea solurilor cu gleizare freatică din cîmpia Someșului**

Din studiile anterioare (Asvadurov et al., 1969) și din cele prezentate deosebim soluri freatic-hidroautomorfe, soluri freatic-semihidromorfe și soluri hidromorfe (pl. II).

*Solurile freatic-hidroautomorfe (soluri freatic-umede)* se pot subîmpărți în soluri gleizate în substrat, cu apă freatică la 3—5 m (cu franja capilară și nivelul hidrostatic al apelor în general sub 2—3,5 m) și soluri cu stratul freatic la 2—3,5 m (cu franja capilară și nivelul hidrostatic sub 1,5—2,5).

Ca soluri freatic-umede se pot menționa mai ales soluri silvestre podzolice, soluri silvestre podzolite, cernoziomuri levigate și soluri cernoziomice levigate (frecvent podzolite). Aceste soluri, în cazul cînd prezintă către adîncimea de 2—3 m o gleizare mai evidentă au spre bază concrețiuni de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  și săruri solubile în cantități reduse.

Apele freatici sunt ape dulci, bicarbonatice, cu un procent mai ridicat în ioni de  $\text{Ca}^{2+}$  și uneori de  $\text{Mg}^{2+}$  (mai ales în cazul solurilor mai gleizate sau mai sărăce în ioni de  $\text{Na}^+$ ).

*Solurile semihidromorfe (soluri semigleice)* au nivelul hidrostatic al apei freatici la 1,5(2)—3 m; franja capilară afectează mai ales partea inferioară a profilului de sol. Cele mai mari oscilații, în care nivelul hidrostatic urcă periodic la 1,5—2 m, se întâlnesc la solurile argiloase din centrul și vestul cîmpiei.

Ca soluri semigleice se pot menționa: solurile cernoziomice de fîneață (semilăcovîști), solurile amfigleice podzolite, solurile semigleice-brune de luncă (lutoase sau argiloase în substrat) și lăcovîștile drenate, frecvent salinizate. Concrețiunile de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  apar de la 70—100 cm; mai rar, la 50—70 cm, întâlnim cristale de sulfati, iar conținutul de săruri solubile de la baza profilelor este relativ mai ridicat. Solonetzizarea și salinizarea bazei profilelor, destul de frecventă, este slabă. Solurile cernoziomice levigate podzolite se pot considera uneori ca soluri solodice.



Apele freaticice predominante sunt ape dulci sau slab sălcii, bicarbonatice sau bicarbonato-sulfatice, cu procente ridicate în ioni de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  și  $\text{Mg}^{2+}$ .

*Solurile hidromorfe (soluri gleice și lăcoviștile frecvent drenate)* au apa freatică la 1—1,5(2) m, nivelul hidrostatic cu oscilații periodice mici; franja capilară ajunge frecvent la suprafața solului. Alături de soluri gleice și lăcoviști, un nivel hidrostatic ridicat se întâlnește la solonețuri și lăcoviști solonețoide. Local, în sectoarele mlăștinoase ale brațelor părăsite de vechile divagări ale Eriului și Crasnei, întâlnim: soluri de mlăștină, lăcoviști mlăștinoase și soluri gleice aluviale. Apele predominante sunt apele slab sălcii și uneori dulci de tip bicarbonato-sulfatic, sulfatic-bicarbonatic și mai rar bicarbonatic cu un conținut ridicat în ioni de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  și  $\text{Mg}^+$ .

În condițiile bioclimatice ale acestei cîmpii specifice zonei forestiere la limita ei către silvostepă ( $T_m=9,5^\circ\text{C}$ ;  $P_m=550—600 \text{ mm}$ ), solurile hidromorfe cu apa freatică la 1—3,5 m se prezintă ca lăcoviști, semilăcoviști, soluri cernoziomice levigate sau ca soluri amfigleice (soluri semi-gleice pseudogleizate de culoare relativ deschisă). În general aria de răspîndire a solurilor amfigleice este condiționată de faptul că aceste soluri sunt întotdeauna argiloase, apele lor freaticice sunt slab mineralizate (fiind în sectorul cu soluri relativ debazificate), iar variația nivelului hidrostatic este puternic influențată de apele provenite din precipitații. Este interesant să remarcăm că solurile amfigleice, considerate ca soluri caracteristice zonei forestiere se pot întâlni și în sectorul solurilor cernoziomice sau a lăcoviștilor salinizate. Într-adevăr solurile amfigleice, din zona solurilor saturate în baze, apar doar local, atunci cînd materialele parentale, sau solurile din vecinătatea lor imediată sunt relativ sărăce în componente bazice, iar apele lor freaticice sunt slab mineralizate și alimentate de apele provenite din precipitații (prof. 10 Eriu-Sîncrai, tab. 1, pl. II).

### Considerații generale

În cîmpia Crasnei se găsesc ape freaticice dulci și sălcii (cu mineralizări de 0,200—3 g/l). Apele care se află la adîncimi mai mici de 3 m, influențează cel mai mult evoluția solurilor. Din cauza drenajului natural slab, aceste ape sunt alimentate mai ales în anii mai ploioși, de apele provenite din precipitații. În cîmpia și sectoarele mai vechi sau mai drenate, solurile fiind mai debazificate, apele freaticice (care în general reflectă un anumit stadiu de îndepărtare din sol a produselor de alterare)

rezintă cele mai scăzute mineralizări (sub 0,5—0,7 g/l). Apele sălcii se întâlnesc în cîmpia mai nouă și mai slab drenată a Crasnei, iar mineralizarea lor este relativ mai ridicată în sectoare cu solonețizări și salinizări evidente.

Lipsa salinizării și prezența doar a carbonațiilor de calciu și magneziu (1—3% la solurile silvestre și 3—25% la solurile cernoziomice) se întâlnește la solurile umezite freatic și la solurile semigleice (mai ales amfigleice) influențate de obicei de ape dulci cu un procent ridicat în ioni de  $\text{CO}_3\text{H}^-$  (25—45% din suma me) și de  $\text{Ca}^{2+}$  (15—25% din suma me).

Salinizarea solurilor cu sulfati (0,3—2,2 g%, în orizontul de maximă acumulare) se întâlnește în cazul unor ape sălcii sulfato-bicarbonatice și bicarbonato-sulfatice (cu procent ridicat în ioni  $\text{SO}_4^{2-} = 18—48%$  din suma me) în general natro-calcice. Predomină salinizarea sulfato-natrică. Local se poate întâlni și o slabă salinizare cloruro-sulfato-natrică și calcică sau sulfato-calcică (mai ales în adâncimea profilelor de sol).

Salonețizarea solurilor în profunzime ( $V_{\text{Na}} = 6—15\%$ ) se remarcă o dată cu carbonatarea lor, mai ales în cazul profilelor cu concrețiuni de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  la adâncime mică; totodată se constată frecvent și un conținut ridicat în  $\text{Mg}^{2+}$  schimbabil ( $V_{\text{Mg}} = 25—40\%$ ). O salinețizare a întregului profil este caracteristică solonețurilor sulfato-sodice ( $V_{\text{Na}} = 20—45\%$ ). Apele freatici slab sălcii și mai rar dulci, în general la 1,5—2 m, sunt de tip bicarbonatic sau sulfato-bicarbonatic în care ionul  $\text{Na}^+$  prezintă un procent ridicat (15—38% din suma me).

În general se constată că în zona solurilor saturate în baze predomină salinizarea și salinețizarea sulfato-sodică. În zona solurilor debazificate salinizarea și salinețizarea afectează slab doar baza profilelor de sol; sărurile solubile ca bicarbonați, cloruri și sulfati de sodiu și calciu se găsesc în cantități reduse.

În condițiile unor soluri gleizate, într-un anumit stadiu de îndepărțare din sol a produselor de alterare, o parte din ionii de sodiu sunt antrenați în apă freatică, iar locul lor în complexul adsorbтив poate fi preluat de ionii de magneziu. Într-adevăr se remarcă adeseori faptul că la solurile cu un conținut ridicat în Mg schimbabil apele lor freatici au un conținut ridicat în ionii de  $\text{Na}^+$ . De aceea putem considera că solurile nesalinizate, dar bogate în ionii de  $\text{Mg}^{2+}$  schimbabil, cu sulfati și cloruri de sodiu și cu ape freatici bogate în ionii de  $\text{Na}^+$ , au trecut prin stadiul unei dezalcalinizări sodice. În această situație anumite profile debazificate, chiar dacă prezintă doar o slabă salinețizare în profunzime ( $V_{\text{Na}} = 5—10\%$ ), dar au un conținut relativ ridicat în magneziu schimbabil ( $V_{\text{Mg}} = 35—50\%$ ) se pot considera ca soluri solodice de tip magnezico-natric.

În funcție de repartiția solurilor sărăturoase și adâncimea stratelor acvifere considerăm că adâncimea de 1,4—2,5 m reprezintă adâncimea critică a apelor freatici din această cîmpie. Solurile cu gleizare freatică, care prezintă cel mult o salinizare slabă în adâncime ne dău indicații asupra adâncimii subcritice a apelor freatici; în cazul solurilor nepseudogleizate stratele freatici influențează regimul de apă al solului și pot aprovisiona plantele când se află la mai puțin de 3(3,5) m. În cazul solurilor amfigleice și a solurilor silvestre pseudogleizate plantele sunt aprovisionate mai ales din apa provenită din precipitații. Dacă ținem seama că o serie de soluri din lunci se află și sub influența inundațiilor, atunci se pot deosebi, în funcție de gleizare, pseudogleizare și salinizarea solurilor din cîmpia Crasnei, următoarele subunități (pl. III):

I sectoare cu ape freatici la nivel critic, cu soluri sălinizate și cu ape la nivel subcritic și cu soluri frecvent salinizate în adâncime;

II sectoare cu ape freatici la nivel subcritic, cu soluri nesalinizate influențate mai mult sau mai puțin de apele provenite din precipitații și soluri în regium de luncă inundabilă;

III sectoare cu ape freatici la nivel acritic, cu soluri la care apa provenită din precipitații provoacă o pseudogleizare mai mult sau mai puțin evidentă, iar apa freatică se află sub 5—10 m.

Hărțile și tabelele anexate, cu explicațiile și exemplificările aduse, dau indicații asupra sectoarelor în care sunt necesare o serie de măsuri hidroameliorative. Astfel în sectorul cu ape situate la o adâncime critică sunt necesare măsuri pentru combaterea salinizării. În sectorul cu ape freatici la nivel subcritic, solurile nepseudogleizate sunt cele mai fertile, iar recolte sigure se obțin chiar în anii ploioși; în subsectorul cu soluri pseudogleizate se impun măsuri pentru combaterea excesului de umiditate (de la suprafață) mai ales în perioadele mai umede ale anului.

Solurile în regim de luncă inundabilă necesită măsuri pentru prevenirea inundațiilor și măsuri agrotehnice speciale pentru solurile zlotoase (angiloase și compacte) adeseori slab salinizate în adâncime.

În sectorul cu ape freatici la nivel acritic solurile fără o pseudogleizare evidentă sunt relativ slab debazificate și necesită măsuri agrotehnice adecvate; solurile pseudogleizate sunt puternic debazificate, necesită amendări și măsuri pentru combaterea excesului de umiditate.

## BIBLIOGRAFIE

- Asvadurov H., Opris M., Neacsu Marcela (1970) Solurile din cîmpia Crasnei. *Inst. geol., St. tehn. econ., seria C*, 17, Bucureşti.
- Conea Ana (1961) Traseul Carei—Munţii Rez. *Cercetări de pedologie*, Ed. Acad. R.P.R., 1958, Bucureşti.
- Florea N. (1961) Interpretarea rezultatelor analizei chimice a apelor freaticice în scopuri pedogenetice și ameliorative. *Probl. agricole*, 7, Ed. Min. Agr., Bucureşti.

## EAUX PHRÉATIQUES ET SOLS GLEYIFIÉS DANS LA PLAINE DE LA CRASNA

(Résumé)

La carte de la profondeur moyenne de la nappe phréatique a été rédigée à la suite de l'étude du relief, des mesurages du niveau des eaux des fontaines et sur la base de l'intensité de la gleyification des sols (pl. I). Surtout dans la partie occidentale de la plaine, le drainage naturel imparfait détermine la formation de nappes phréatiques à de faibles profondeurs (1,5—3 m).

La minéralisation de l'eau phréatique est faible (0,2—3 g/l). Les eaux à minéralisation très faible (inférieure à 0,5 g/l), renferment, suivant les anions, les types de minéralisation suivantes : bicarbonatées et bicarbonato-sulfatiques ; et suivant la nature des cations le type ternaire : calco-natron-magnésien ou natro-calco-magnésien.

La teneur en humus, le degré de saturation en bases, la salinisation et la solonetzisation des sols sont largement influencés surtout quand la nappe phréatique est peu profonde (jusqu'à 3 m) (fig. 1—5). Généralement, on constate que la nappe phréatique est plus profonde et moins minéralisée dans les secteurs couverts de sols forestiers, relativement débaséifiés. Dans le secteur des sols saturés en bases, la nappe phréatique est moins profonde, leur minéralisation est plus marquée conduisant souvent à des salinisations et à des solonetzisations.

En fonction de la profondeur et de la variation du niveau de la nappe phréatique on peut distinguer des sols à nappe phréatique à niveau des eaux phréatiques à 3—5 m, des sols à sémigley, y compris les sols à pseudogley (les amphigleys) à nappe phréatique profonde de 1,5 à 2,5 m, des sols à gley à nappe phréatique profonde de 0,5—2 m (pl. II).

L'absence de la salinisation et la présence uniquement des carbonates de calcium et de magnésium (1—3% pour des sols de forêts et 3—25% pour les sols chernozémiques) sont rencontrées dans les sols à nappe phréatique et à sémi-gley (surtout à amphigley). Ces sols sont influencés surtout par les eaux à faible minéralisation et à teneur élevée en ions de  $\text{CO}_3\text{H}^-$  (25—45% du total m.e.) et de  $\text{Ca}^{2+}$  (15—25% du total m.e.).

La salinisation des sols avec sulfates (0,3—2,2 g%, dans l'horizon avec maximum d'accumulation) est rencontrée quant il y a des eaux saumâtres sulfato-bicarbonatées et bicarbonato-sulfatiques qui renferment en proportion élevée des ions de  $\text{SO}_4^{2-}$  (18—48% du total m.e.) généralement natro-calciques. Prédomine la salinisation sulfato-natron-calcique ou sulfato-calcique (surtout vers la profondeur du profil du sol).



La solonetzisation des sols en profondeur ( $V_{Na} = 6-15\%$ ) a lieu à mesure qu'ils gagnent des carbonates provenant de la nappe phréatique, surtout dans le cas des profils à concrétions de  $CO_3Ca$  à petite profondeur ; on constate en même temps une teneur élevée en  $Mg^{2+}$  échangeable ( $V_{Mg} = 25-40\%$ ). Une solonetzisation tout le long du profil est caractéristique pour les solonetz sulfato-natriques ( $V_{Na} = 20-45\%$ ). La nappe phréatique légèrement saumâtre et rarement douce, généralement à une profondeur de 1,5-2 m est de type bicarbonaté ou sulfato-bicarbonaté renfermant en quantité élevée l'ion  $Na^+$  (15-38% du total m.é.).

On constate généralement que dans la zone des sols saturés en bases prédomine la salinisation et la solonetzisation sulfato-natrique. Dans la zone des sols désaturés en bases la salinisation et la solonetzisation affectent faiblement seulement la partie basale des profils de sols ; les sels solubles comme les bicarbonates, chlorures et sulfates de sodium et de calcium ne se trouvent qu'en quantités réduites.

Dans l'évolution des sols non-salinisés, abondant en magnésium échangeable ( $V_{Mg} = 25-50\%$ ), souvent légèrement solonetzisés vers la partie basale du profil ( $V_{Na} < 10\%$ ) avec une teneur réduite en chlorures et sulfates de sodium et eaux relativement riches en ions de sodium on peut supposer l'existence d'un stade de désalcalinisation natrique. On peut les considérer des sols solodiques magnéso-natriques ( $V_{Mg+Na} > V_{Ca}$ ) ; ce sont des sols rencontrés surtout dans les secteurs faiblement drainés des plaines situées dans la zone forestière relativement plus sèche ( $T_m = 9,5^\circ C$  ;  $P_m = 550-600 \text{ mm}$ ).

La carte de groupement pédohydroamélioratif (pl. III), tout comme les autres cartes annexes, représentent un matériel informatif qui donne des renseignements en vue de l'amélioration du régime hydrique et nutritif des sols.

## EXPLICATION DES PLANCHES

### Planche I

Profondeur de la nappe phréatique dans la plaine alluviale de la Crasna :

Niveau de la nappe phréatique a une profondeur de : 1, 0 à 2 (1,5) m ; 2, 2 à 3 m ; 3, 2 à 3 m avec des abaissements périodiques sous 2-3 m ; 4, 2 à 4 m subissant l'influence des oscillations du niveau des rivières respectives ; 5, 3 à 5 m, avec des montées périodiques jusqu'à 2,5-3 m ; 6, 3 à 5 m ; 7, 5 à 10 m ; 8, 10 à 15 (20) m ; 9, marécages drainés (le niveau de la nappe phréatique parfois au dessous de 3 m) ; 10, surfaces à niveau de la nappe phréatique favorable à la salinisation des sols ; 11, localisation des profils de sols d'où l'on a prélevé les échantillons d'eaux (le numérotage correspond au tableau des données analytiques) ; 12, profils des sols mentionnés dans le texte.

### Planche II

Répartition des sols à nappe phréatique de la plaine alluviale de la Crasna :

1, sols à gley (surtout sols humiques à gley) et sols à sémi-gley gleyifiés vers la partie inférieure du profil  $G_0$  à 0,5-2 m), fréquemment salinisés et solonetzisés ; 2, sols à sémi-gley, gleyifiés vers la partie inférieure du profil ( $G_0$  à 0,5 à 2,5 m) par



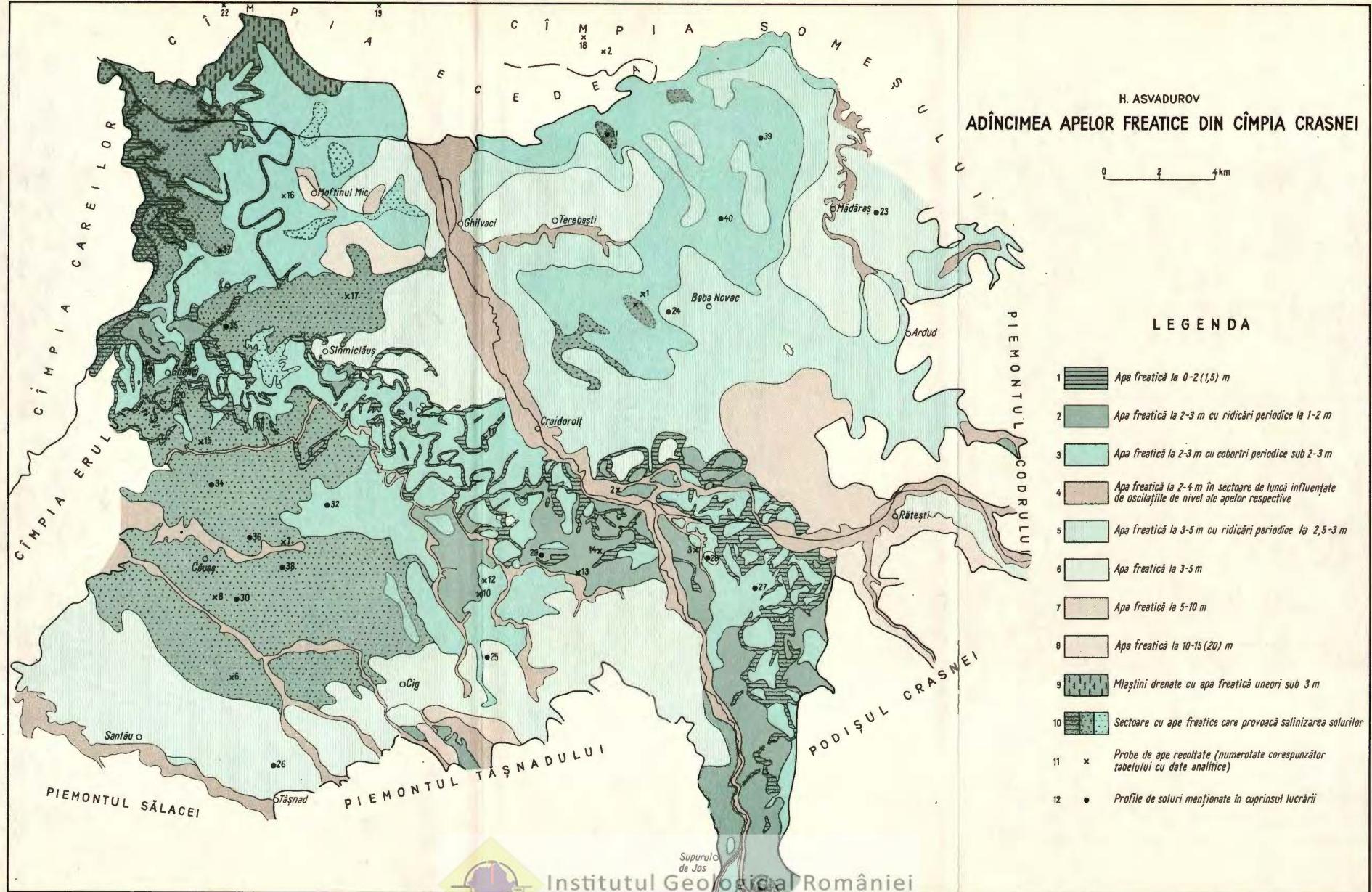
endroits faiblement salinisés et solonetzisés en profondeur ; 3, sols à nappe phréatique, gleyfiés à la partie basale du profil ( $G_0$  à 2—3 m) localement faiblement solonetzisés et salinisés en profondeur ; 4, sols à nappe phréatique plus profonde, à substratum gleyifié ( $G_0$  à 3—5 m) ; 5, sols à sémi-gley et à nappe phréatique drainés, présentant d'intenses oscillations du niveau de la nappe phréatique, de 1 à 4 m ; 6, sols à nappe phréatique et à sémi-gley dans les plaines inondables à l'horizon de gley à une profondeur de 2—4 m présentant d'intenses oscillations du niveau de la nappe phréatique ; 7, surfaces avec des sols non-influencés par le niveau de la nappe phréatique ; 8, sols à nappe phréatique à niveau critique de salinisation ; 9, x localisation des profils de sol d'où l'on a prélevé des échantillons d'eaux (le numérotage correspond au tableau 1 des données analytiques) ; 10, profils mentionnés dans le texte.

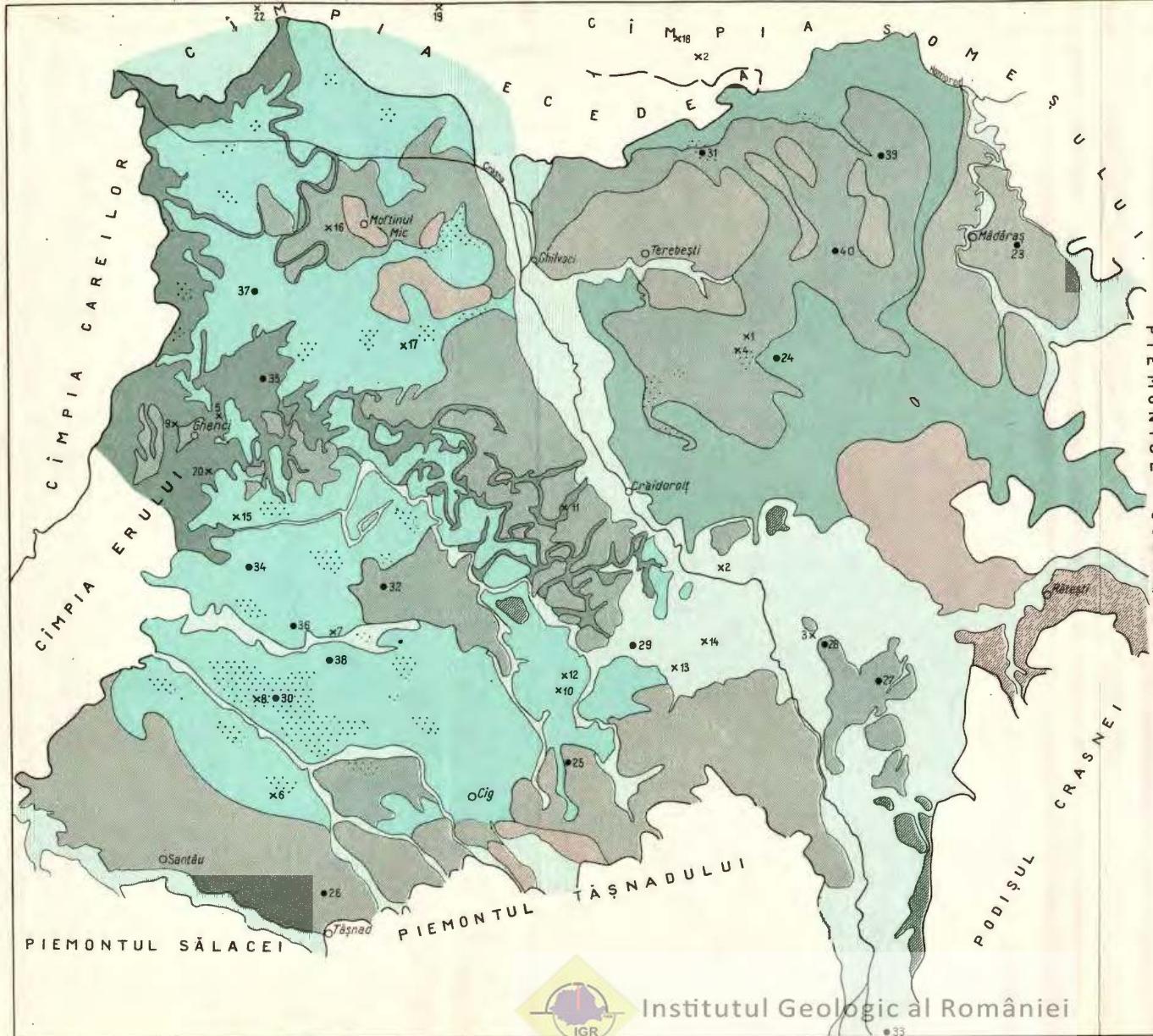
### Planche III

Le groupement des sols à gley de la plaine alluviale de la Crasna :

I) secteurs à nappe phréatique à niveau critique et sous-critique ; A) sols salinisés ; B) sols fréquemment salinisés surtout en profondeur ; II) secteurs à nappe phréatique à niveau sous-critique : A) sols à pseudogley ; B) sols sans pseudogley marqué ; C) sols de plaine alluviale, parfois partiellement inondables (localement salinisés en profondeur) ; III) secteurs à nappe phréatique à niveau acritique ; A) sols à pseudogley ; B) sols sans pseudogley marqué.







## REPARTIȚIA SOLURILOR CU GLEIZARE FREATICĂ DIN CÎMPIA CRASNEI

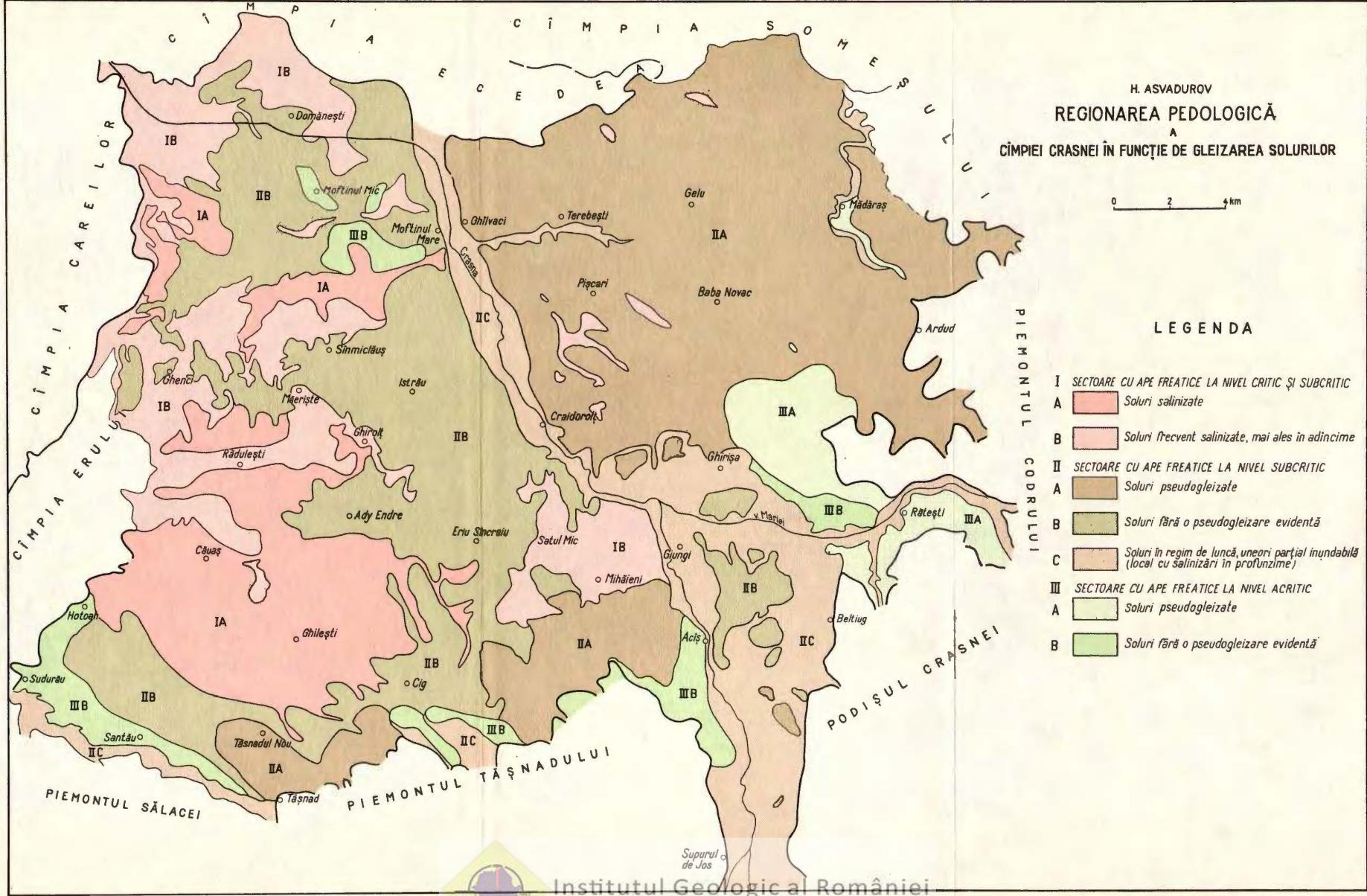
0 2 4 Km

### LEGENDA

- 1 Soluri gleice (mai ales lacoviști) și soluri semigleice gleizate în jumătatea inferioară a profilului ( $60 \text{ la } 0,5-2 \text{ m}$ ), cu frecvențe salinări și solonetzări
- 2 Soluri semigleice gleizate în partea inferioară a profilului ( $60 \text{ la } 0,5 \text{ m}-2,5 \text{ m}$ ), local cu slabe salinări și solonetzări în profunzime
- 3 Soluri freatic-umede cu gleizare freatică la baza profilului ( $60 \text{ la } 2-3 \text{ m}$ ), local slab solonetzate și salinizate în profunzime
- 4 Soluri profunzi freatic-umede gleizate în substrat ( $60 \text{ la } 3-5 \text{ m}$ )
- 5 Soluri semigleice și freatic-umede drenate, cu fluctuații mari ale nivelului hidrostatic, de la 1 la  $\frac{1}{4} \text{ m}$
- 6 Soluri freatic-umede și semigleice în lunci inundabile cu gleizare freatică la 2-4 m și cu fluctuații mari ale nivelului hidrostatic ale apelor
- 7 Secțiuni cu soluri neînțepățite de ape freactice
- 8 Soluri cu ape freactice la nivel critic
- 9 X Probe de ape recoltate (numerotate corespunzător tabelului 1 cu date analitice)
- 10 ● Profile menționate în cuprinsul lucrării



Institutul Geologic al României



PRIVIRE GENERALĂ ASUPRA VEGETAȚIEI DIN DOBROGEA  
ȘI DIN CÎMPIA ROMÂNĂ CU RAMA DE DEALURI ÎNVECINATE<sup>1</sup>

DE  
ION ȘERBĂNESCU<sup>2</sup>

**Abstract**

General Considerations on the Vegetation of Dobrogea and the Romanian Plain, as well as Its Neighbouring Hills. Due to their similar climate, Dobrogea and the Romanian Plain have the same basic vegetation to which various species and groups have added. Based on ecology it may be ascertained that in spite of its xerophilic character, the vegetation of Dobrogea contains a great number of species indicating an atmospheric humidity. In the western part of the Romanian Plain and in the hills of the Carpathian Bend a Sub-Mediterranean ligneous more or less massive vegetation is encountered; the grassy vegetation is to a lesser extent represented. The number of Sub-Mediterranean species increases as one advances westwards; in the Danube Gorges such species reach a maximum. In Dobrogea the number of Sub-Mediterranean species reaches its highest point in the whole country. Owing to the pronounced xerophilic character of the climate, some species present marked modifications in their anatomy as for instance the species: *Festuca pseudovina*, *F. valesiaca* and *F. callieri*.

Vegetația Cîmpiei Române și a Dobrogei pune o seamă de probleme de: fitocenologie, climatologie, pedologie, geneză și evoluție, de precizare a unor specii, de arealogie, etc.

România, exclusiv partea nordică și sud-vestică, îpe unde Carpații depășesc limitele țării noastre, de la poalele dealurilor, spre exterior este dominată de o vegetație xerofilă stepică: Cîmpia Tisei, Cîmpia Română, Dobrogea și estul Moldovei. În interiorul arcului carpatic, Podișul Tran-

<sup>1</sup> Susținută la a VII-a sesiune de comunicări științifice a Întreprinderii geologice de prospecțiuni din 4—7 martie 1968.

<sup>2</sup> Întreprinderea geologică de prospecțiuni, str. Caransebeș nr. 1, București.



silvaniei, strîns între munți, adăpostit și influențat de climatul acestora, propriu-zis nu este o stepă. Acești podiș brăzdat de văi adânci, din care cauză este mai mult un ținut deluros, este acoperit în general, de vegetație mezofilă în continuă evoluție spre pădurea care a generat solurile actuale de pădure. Pe coastele erodate și pe creste, s-a instalat vegetația stepică, pe alocuri chiar cu specii mediteraniene. Asemenea situații se întâlnesc și în dealurile din tot restul țării, inclusiv Dobrogea, pentru fiecare categorie existând anumite variații în legătură cu climatul regional sau local. Cîmpia Română cu dealurile învecinate se încadrează în cea mai mare parte în acea formăție — stepă. Fondul stepelor noastre este alcătuit dintr-un mare lot de specii xerofile comune, unele cu o putere de asociere mai mare sau foarte mare, altele lipsite de putere de asociere. Pe acest fond se grefează asociații legate de diferite variații ale solurilor zonale, de cantitatea de apă din sol, de concentrația acesteia în sănuri, de influențe antropogene, etc.

Cercetând cu atenție geneza și evoluția vegetației actuale, legată de condițiile mediului, precum și de istoria acesteia, prin informații, documente, hărți, am constatat că întreaga Cîmpie Română și Dobrogea, au fost acoperite cu păduri. Întreaga cîmpie dintre Siret, Dunăre și dealuri, este presărată cu păduri mai mici sau mai mari. De la Argeș spre vest, în hărțile vecni din ultima sută de ani, sunt figurate păduri nesfîrșite, din care, în prezent încă mai există multe, unele din ele alcătuind codri nesfîrșiti. Sudul Dobrogei și el presărat cu păduri, este clar că a fost împădurit în întregime, deoarece coastele și rupturile inutilizabile în agricultură din cauza eroziunii puternice sunt încă ocupate cu arbori și arbuști mutilați prin păsunatul excesiv. În Dobrogea centrală, valea Carasu și văile afluențe sunt încă mici păduri, iar versantul nordic al valului lui Traian este acoperit cu arbuști, pionieri ai pădurii. În portul Tomis și în intervalul de timp dintre Tomis și Constanța de astăzi, încălzitul caselor se făcea, sigur, cu lemn. Nordul Dobrogei a rămas împădurit multă vreme și chiar astăzi există masive păduroase foarte întinse; acolo unde pădurile sunt foarte rare, lucrurile s-au petrecut ca la nord și sud de Constanța. Trecutul pledează pentru prezența pădurii în ultimile milenii, până în zilele noastre, astăzi în Cîmpia Română cît și în Dobrogea.

După tăierea pădurilor, în general, s-a instalat vegetația stepică, s-au introdus culturi și s-au păstrat islazuri și fânețe.

Între cele două ținuturi, în ceea ce privește vegetația, condițiile de sol și de climă, în general, există o asemănare destul de mare. Solul dominant este cernoziomul, cu toate variațiile lui de la noi din țară. În Cîmpia

Română apare în plus solul silvestru brun-roșcat care indică o profundă influență mediteraneană.

Ca să înțelegem mai bine problemele ce se pun în legătură cu vegetația, vom face o scurtă prezentare a acesteia, în sens evolutiv, pornind de la apă spre uscat.

În linii mari, vegetația din cele două ținuturi se împarte precum urmează :

1. Vegetația submersă din Marea Neagră ;
2. Vegetația mlaștinilor, a lacurilor și bălților litorale influențate de apa mării ;
3. Vegetația mlaștinilor, a lacurilor și a bălților continentale, precum și a crovurilor ;
4. Vegetația nisipurilor litorale ;
5. Vegetația nisipurilor continentale ;
6. Vegetația săraturilor litorale ;
7. Vegetația săraturilor continentale ;
8. Vegetația stepelor ;
9. Vegetația stâncăriilor ;
10. Vegetația pădurilor de zăvoi ;
11. Vegetația pădurilor de frasin ;
12. Vegetația pădurilor mezofile, de *Quercus robur* și de *Q. petraea* ;
13. Vegetația pădurilor xerofile, de *Quercus frainetto*, de *Q. cerris*, de *Q. pedunculiflora*.

ACESTE categorii de vegetație, adesea sunt influențate, mai mult sau mai puțin profund, de climatul mediteranean.

**Vegetația Mării Negre.** Marea Neagră, cu o concentrație de 20—25%, este populată aproape exclusiv de alge macrofite, dar mai ales microfite ; doar spre litoral, pe fund nisipos, se dezvoltă petece de fane-rogame : *Zoostera marina* și *Z. nana*. Cele mai numeroase microfite sunt diatomeele (60%) și peridiniaceele (15%). Cele mai importante grupări de alge macrofite, dinspre litoral sunt cele : de *Cystoseira*, *Enteromorpha*, *Cladophora*, *Ceramium*, pe substrat pietros și de *Phylophora*, pe substrat nisipos. Specii de *Enteromorpha* și de *Cladophora* se mai întâlnesc în unele ape sărate continentale, iar *Ceramium* pătrunde și în complexul Razelm, mai ales în lacul Sinoe.

**Vegetația mlaștinilor litorale.** Mlaștinile litorale, în realitate, sunt legate de pânze de apă dulce, în parte influențate de apa mării. Fundul mlaștinilor, în general, este nisipos, adesea nisipul fiind rezultat din fărâ-



mițarea cochiliilor de scoici și de melci. Asociația care caracterizează aceste mlaștini este cea de *Juncus maritimus*, cu sau fără *J. acutus*. La retragerea apei din aceste mlaștini asociația rămâne pe uscat, rădăcinile rămânind totuși în apa care se găsește numai la cel mult 50 cm adâncime. Legată de inundațiile temporare ale mării, mai poate fi socolită și asociația de *Aeluropus littoralis*, aceasta făcând parte din sărăturile ± continentale.

În mlaștinile influențate mai profund de apă dulce, se instalează numeroase specii de ape continentale, din care nu lipsesc: *Phragmites communis*, *Schoenoplectus lacustris*, *S. littoralis*, *Bolboschoenus maritimus*, *Sonchus palustris*, etc. Lîngă Mangalia, într-o mlaștină turboasă ± sărăturoasă, se dezvoltă masiv, *Cladium mariscus*, pe alocuri cu *Schoenus nigricans*; ambele amintesc de mlaștinile eutrofe din depresiunea Bîrsei. În acele mlaștini se mai întâlnesc și *Samolus valerandi*, *Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea*, *Piccinellia distans* etc., care indică halofitismul.

**Vegetația lacurilor și a bălților influențate de apă mării.** În lungul litoralului sunt lacuri ale căror ape au diferite grade de salinizare. Cel mai puternic salinizat este lacul Techirghiol, un foarte vechi liman. În acesta nu cresc decât alge dintre care domină mai ales *Cladophora*. Asemănător acestuia, din punct de vedere al salinității, este lacul Amara, din Cîmpia Română, de la nord de Slobozia, lacul Cîineni, de pe malul drept al rîului Buzău, înainte de vărsare, lacul sărat Brăila etc. Celelalte lacuri litorale sunt mai puțin sărate. Astfel, lacurile: Agigea, Tăbăcăria, Mamaia, Siutghiol, Tașaul, din Dobrogea, sunt aproape dulci. În ele cresc: *Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Schoenoplectus lacustris*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum submersum*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus*, *P. pusillus*, etc. Niciodată nu se întâlnesc în acestea: *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Lymnanthemum nymphaoides*, *Dryopteris thelypteris*, etc.

Complexul Razelm, compus din lacurile: Razelm, Golovița, Smeica, Sinoe are apă din ce în ce mai sărată începând de la primul lac. În acestea se dezvoltă unele din speciile submerse de mai sus: *Potamogeton perforatus*, *P. pectinatus*, *P. crispus*. Spre malurile lor ca și în lacul Siutghiol, se dezvoltă alga roșie *Laurencia lacustris*. În lacul Sinoe, spre maluri, pe nisipul fin, în apă lină, călduță, se dezvoltă: *Ceramium rubrum* și *Ulva lactuca*, începând de la stadiile cele mai tinere, ca într-o pepiniere. Din sistemul Razelm s-a izolat, în trecut, lacul Beibugeac, cu apă cea mai sărată față de tot restul complexului. Sărăturarea a atras, pe de o parte *Cladophora* care domină și *Ruppia rostellata*, uneori, spre maluri și *Zan-*

*nichellia palustris*, *Z. prodanii* Scherb., etc. Deci complexul Razelm, în ceea ce privește vegetația submersă, prezintă caracteristicile lui, însă cu mult mai caracteristică este vegetația sărăturilor din jur de care ne vom ocupa în continuare.

**Vegetația mlaștinilor, a lacurilor și bălților cu apă dulce, continentale.** Atât în Dobrogea, inclusiv delta, cât și în Cîmpia Română, pe fondul dat de *Phragmites communis*, se instalează vegetația comună a lacurilor și bălților cu asociații: de *Schoenoplectus lacustris*, de *Glyceria aquatica*, de *Typha angustifolia*, de *T. latifolia*, de *Trapa natans*, de *Bolboschoenus maritimus*, de *Ceratophyllum submersum*, de *Lymnanthemum nymphoides*, de *Hydrocharis morsus ranae*, de *Stratiotes aloides*, etc. În mlaștini se dezvoltă, în majoritatea cauzurilor, vegetația palustră, comună pretutindeni, nexistând decât numai extrem de rar cauzuri de diferențe în ce privește prezența sau absența unor specii ± rare, încât nu vom insista.

**Vegetația crovurilor.** Cîmpia Română, cu solurile ei tasate în unele sectoare, prezintă depresiuni mai mici sau mai mari, cu apă stagnantă permanentă sau temporară. Cele mai numeroase și mai interesante depresiuni din acestea sunt cele de pe solul silvestru brun-roșcat care în majoritatea cauzurilor păstrează apă o bună parte din an. Cu apă temporară sunt cele de pe cernoziom, care fiind de obicei nisipos, păstrează apă foarte puțin timp, primăvara. Aceste depresiuni poartă numele popular de crovuri, cele foarte întinse fiind numite padini.

În crovurile de pe solul silvestru brun-roșcat, vegetația se distribuie zonal, de la centru către periferie, în raport cu cantitatea de apă care se adună, în timpul anului, din precipitații. Pe fundul lor, sub apă, se instalează *Elatine alsinastrum*. În depresiuni mari, tot sub apă, se instalează *Heleocharis acicularis*. În afara se instalează *Lindernia pifydaria*, legată de nămolul foarte umed. În afara acesteia se instalează *Peplis portula*, apoi *Izolepis supina*. Mai departe se instalează *Lythrum hyssopifolia*, legată de umiditate și podzolire, apoi *Gnaphalium uliginosum*, legat de solul nisipos, umed, apoi, în ultima zonă, se dezvoltă *Gypsophila muralis*, legată de podzolirea eliberată de ape. Mai departe această specie se dezvoltă ± masiv în raport cu gradul de podzolire a solurilor zonale ale cîmpiei.

La vest de București, în aceste crovuri, se mai instalează *Agrostis pisidica*, iar în Oltenia de vest și *Heleocharis ovata*. În depresiunile mai mari, în exces de umiditate, se instalează fitoceneze masive de *Gratiola officinalis*, iar prin mlaștinile mari, temporare se instalează asociația ma-

sivă de *Mentha pulegium*. O asemenea vegetație de crovuri lipsește cu desăvîrșire în Dobrogea.

În crovurile de pe cernoziom care țin apă numai la începutul primăverii, fundul lor este populat cu buruieni de stepă, cu *Rubus caesius*, iar cele mai langi cu *Prunus spinosa*. În acestea, când sunt puțernic tăsate, în timpul primăverii se dezvoltă masiv alga verde *Botridium lunaria* și alte specii ale acestui gen.

**Vegetația nisipurilor litorale și continentale.** Nisipurilor litorale le sunt caracteristice specii psamofile legate de un grad de salinizare realizat prin infiltrarea apei de mare: *Crambe maritima*, *Cakile maritima*, *Madicago marina*, *Astrodaucus littoralis*, *Eryngium maritimum*, *Gypsophila scorzoneraefolia*, *Tournefortia arguzia*, etc. Aceste specii au o ecologie foarte strânsă, fiind legate de apropierea mării. Chiar pe faleza de la Agigea, unde nisipurile sunt foarte aproape de mare, aceste specii lipsesc, nisipurile de la Agigea fiind foarte apropiate de cele continentale. Nisipurile continentale au speciile lor caracteristice, comune tuturor nisipurilor din țară. În nisipurile de pe faleza de la Agigea se mai dezvoltă, în plus: *Elymus sabulosus*, *Alyssum borzeanum*, *Convolvulus persicus*, *Ephedra distachya* etc. În Cîmpia Română apar în plus *Alkanna tinctoria*, *Mollugo cerviana*, *Herniaria hirsuta* etc., acestea fiind de proveniență mediteraneană.

**Vegetația sărăturilor litorale și continentale.** Atât în Cîmpia Română, cât și în Dobrogea, se întâlnesc sărături, între care, în ce privește compoziția solurilor și vîrsta, există deosebiri, uneori fundamentale.

Pe dealurile din marginea Cîmpiei Române, pe un fond de vegetație de un xerofitism accentuat, între rîurile Slănic și Sărătel, pe linia Berca-Beciu-Arbănași, legată de nămolul ± sărăturat al fierbătorilor (pîcle, vulcani noroioși) s-a păstrat un relict, instalat după retragerea mării sarmatice, *Nitraria schoberi*, cu adaptări foarte interesante asupra căroră vom reveni mai departe. *Nitraria schoberi*, bine cunoscută din flora Asiei centrale, la noi apare ca un singur punct, cea mai îndepărtată insulă înspre vest<sup>3</sup>.

În Cîmpia Română vegetația sărăturilor este repartizată după vîrstă porțiunilor de cîmpie, deci după vîrstă sărăturilor. La est de Cricov,

<sup>3</sup> În literatura botanică este citată și în Dobrogea. Cercetările noastre ne-au asigurat că *N. schoberi* nu crește în această provincie și nici nu are condiții ecologice prielnice. Probabil că planta a fost confundată cu *Halocnemum strobilaceum*, o plantă de sărături, tot lemnoasă.

cîmpia fiind cu mult mai tînără deoît cea din vest, domină vegetația de sărături clorurice și mai puțin cea de sărături sodice instalate pe suprafețele mai ridicate din cuprinsul acestora și vegetație de sărături sulfatice. Această vegetație este repartizată, mai ales, după cantitatea de apă din sol și după concentrația în săruri a solului.

La vest de Cricov sărăturile sunt aproape exclusiv sodice. Pe alocuri se întîlnesc petece de sărături sulfatice, mai ales cu *Statice gmelini* și *Artemisia maritima*. În lunca Dunării, destul de rar se întîlnesc și specii de sărături clorurice, pe soluri tinere, aluviale. Pe rîurile: Cîlniștea, Neajlov, Dîmbovița, Argeș, Teleorman, Vedea, Jiu, se întîlnesc fitocenoze ± masive de *Camphorosma monspeliacă*. Pe marginea lacului Rodeanu, la Grădiștea, la Slatina în lunca Oltului, pe Neajlov, la vârsarea Cîlniștei, se întîlnește *Scilla autumnalis*. Toate acestea se dezvoltă pe un fond al asociației de *Camphorosma annua*. *Camphorosma monspeliacă*, *Scilla autumnalis*, *Petrosimonia triandra*, *P. crassifolia*, *Lepidium crassifolium*, *Bassia sedoides*, etc., lipsesc din sărăturile Dobrogei. Celelalte specii caracteristice sărăturilor clorurice, din cuprinsul tuturor stepelor din țară, se întîlnesc și în Dobrogea, în sărăturile continentale.

Despre vegetația sărăturilor litorale se poate vorbi mai puțin. Ea se confundă cu o parte din vegetația nisipurilor și a mlaștinilor litorale. Cele mai importante sunt sărăturile din preajma lacurilor litorale și mai ales din preajma complexului Razelm. În jurul lacului Techinghiol se întîlnesc fitocenoze și specii izolate de sărături clorurice, de la asociația de *Bassia hirsuta* și de *Salicornia herbacea* și pînă la asociația de *Polypogon monspeliensis*, de *Bolboschoenus maritimus*, de *Juncus gerardi*, de sărături umede foarte slabe.

Complexul Razelm este caracterizat prin sărături clorurice de un tip special pe care se dezvoltă asociații cu caracter submediteranean: asociația de *Halocnemum strobilaceum*, de *Frankenia pulverulenta*, de *F. hispida*, de *Lepturus incurvatus*, etc. care nu se mai întîlnesc în alte părți din țară. În afară de acestea se mai întîlnesc fitocenoze comune sărăturilor clorurice în care domină: asociația de *Salicornia herbacea*, de *Suaeda maritima*, de *Spergularia marginata*, de *Plantago maritima* și mai ales asociația de *Aeluropus littoralis* legată de fluctuațiile apei de inundație a acestor lacuri și chiar a mării.

**Vegetația stepelor.** Fondul vegetației actuale din Cîmpia Română și Dobrogea este format din asociații stepice și din vegetație xerofilă de pe sfîncării, peste care se suprapune sau prin care se intercalează pe lîngă

categoriile ecologice de vegetație expuse mai sus, păduri de la cele de umiditate mare pînă la cele de uscăciune accentuată.

În general stepa, în ambele ținuturi, s-a instalat pe solurile evolute din loessuri sau alte roci mame asemănătoare; pe harta solurilor ea poate fi cuprinsă între limitele solurilor cernoziomice și pe coastele erodate expuse, ca și între limitele solului silvestru brun-roșcat. Fondul vegetației este constituit din asociațiile de: *Festuca valesiaca*, *Andropogon ischaemum*, *Artemisia austriaca*, *Poa bulbosa* monstr. *vivipara*, *Chrysopogon gryllus*, *Agropyron cristatum*, *Poa pratensis* ssp. *angustifolia*, *Stipa capillata*, *S. Joannis*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima*, *Diplachne serotina*, *Kochia prostrata* etc., ale căror pioniere sunt asociațiile de: *Bromus tectorum*, *B. commutatus*, *B. japonicus*, *Ceratocarpus arenarius*, *Tragus racemosus*, *Cervia disperma*, *Alyssum desertorum*, *A. hirsutum*, *Tribulus terrestris*, *Xeranthemum annuum*, *Polygonum aviculare* etc. Arbustii cei mai comuni care se instalează în stepă sunt: *Prunus nana*, *P. camaecerasus*, *P. spinosa*, *Rubus caesius*. Dintre buruieni, mai frecvente sunt: *Delphinium consolida*, *Centaurea cyanus*, *Agrostema githago*, *Amaranthus albus*, *A. retroflexus*, *Chenopodium album*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria viridis*, *S. glauca*, *Echinochloa crus galli*, *Eragrostis minor* etc.

Vegetația stîncăriilor este foarte bine reprezentată în toată Dobrogea. În Cîmpia Română ea lipsește, însă o mică parte se întâlnește pe rama de dealuri pe care vegetația de stepă înainteașă către nord. Cele mai numeroase specii sunt cantonate mai ales pe calcare. Asociații comune pentru ambele suprafete sunt cele de: *Scleranthus perennis*, *Teucrium polium*, *Chrysanthemum millefolium*, *Allium saxatile*, *Paronichia cephalotes*, *Cephalaria uralensis*, *Carex nitida*, *Achillea kitaibeliana*, *Parietaria officinalis*, *Achillea coarctata*, etc. Pe aceste stîncări abundă specii submediterraneene asupra căroră vom reveni. Șisturile verzi din Dobrogea sunt caracterizate mai ales prin *Sedum caespitosum* și prin *Arenaria rigida* care mai caracterizează și stratele de carapelit, ele indicînd și înrudirea dintre acestea. Șisturile verzi și rocile cristaline mai sunt caracterizate și prin: *Silene compacta*, *Rumex acetosella* f. *multifidus*, *Plumbago europaea*, *Hieracium foliosum*, *H. echiooides*; diabazele de la Niculițel-Sărica sunt caracterizate prin *Spiraea crenata*.

**Vegetația pădurilor.** Pentru ambele ținuturi pădurile se împart în: păduri de sălcii, păduri de zăvoaie, de șleau, de *Quercus robur*, de *Q. pubescens*, de *Q. pedunculiflora*, de *Q. petraea*, etc. Primele sunt legate de inundații și de umiditatea ± excesivă a solului; compoziția lor este foarte asemănătoare: specii de *Salix* (*S. cinerea*, *S. alba*, *S. fragilis*, *S. triandra*

etc.), *Populus nigra*, *P. alba* și specii de mlaștini, precum și unele specii de amestec din locuri deschise mai puțin umede din împrejurimi. În această categorie mai pot intra și pădurile de frasin (*Fraxinus excelsior* și *F. pallisae*), răspândite pe tot întinsul Câmpiei Române. Asemenea păduri lipsesc din Dobrogea; un petec, cultivat, se găsește la coada lacului Siutghiol, indivizii fiind bine dezvoltăți. Cele mai caracteristice păduri de frasin sunt la obârșia Călmățuiului (din apropierea orașului Buzău). În acestea se întâlnesc specii ierboase foarte interesante: *Serratula caput-najae*, *Iris brandzae*, *Cartolepis glastifolia*, *Cyperus longus*, asoc. de *Peucedanum latifolium* și indivizi rari de *Quercus pedunculiflora* care indică tranzitia de la *Q. robur* la *Q. pedunculiflora*, în locurile umede slab săraturoase. Această specie de uscăciune accentuată, în crângul Buzăului, unde se mai simte încă sărăturarea reflectată în indivizi izolați de *Statice gmelini*, alcătuiește o pădure extrem de bătrînă, poate cea mai bătrînă din Câmpia Română. Sub această pădure, ca și sub pădurea Gomoești, mai în aval pe Călmățui, din apropierea pădurii Frasinu, se dezvoltă, în optimum *Tulipa biebersteiniana*, o specie de stepă aridă.

Şleaurile de luncă sunt caracterizate prin abundența speciilor lemninoase de amestec între cele mezofile și de umezeală ± accentuată; în ele pătrunde *Quercus robur*, care, după solificarea aluvianilor, alcătuiește păduri masive. În general aceste păduri de stejar sunt mezofile; cele foarte bătrâne care au urmat pădurilor de fag din ultimul intenglaciare, păstrează sub ele vegetația ierboasă a făgetelor, o vegetație relictă. În Câmpia Română se întâlnesc numeroase asemenea păduri intrazonale, în care se mai păstrează, destul de rar, *Fagus silvatica*, *F. taurica* (*F. moesiaca*), *F. orientalis*. În alcătuirea lor, de cele mai multe ori iau parte: *Carpinus orientalis*, *Corylus avellana*, *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Staphilea pinnata*, etc. În pădurea Ciornuleasa, de la nord de Oltenița care face parte din antestepa Câmpiei Române alcătuită, exclusiv, din specii xerofile, într-o depresiune adâncă, Groapa Porcului, s-a păstrat o insulă de vegetație lemnosă mezofilă cu: *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus* și cu specii ierboase caracteristice făgetelor, ca de ex.: *Asarum europaeum*, *Sanicula europaea*, *Euphorbia amygdaloides*, *Geranium robertianum*, etc.; este un petec de vegetație mezofilă relictă, în jurul căreia, către buza câmpiei xerofite, se întâlnesc, destul de des, pălcuri de *Fraxinus pallisae*, *F. excelsior*, *F. oxyphylla* care amintesc de dealurile împădurite ale Dobrogei de nord.

În Dobrogea de nord, în așa-zisii munți ai Dobrogei pe care pădurea s-a păstrat în optimum, situația este ± asemănătoare cu cea din pădurile de *Quercus robur* de mai sus, însă specia dominantă este *Quercus petraea* în amestec cu: *Carpinus betulus*, *Tilia argentea*, *Acer platanoides*, *A. pse-*

*udoplatanus*, *Cerasus avium*, *Hedera helix*, *Clematis vitalba*, *Fraxinus excelsior*, *F. pallisae*, etc. Aceste păduri se mai aseamănă și cu pădurile de gorun din dealurile care străjuiesc Cîmpia Română. Ceea ce este însă foarte interesant, este abundența speciilor caracteristice făgetelor, care, sigur că, cu sute de ani în urmă, au populat multe văi și dosuri de deal din Dobrogea. Brandza, în Flora Dobrogei, pomenește de fag în pădurea Babadag; acum nu mai există. Pretutindeni, în Dobrogea de nord, se simte lipsa fagului, indicat de vegetația lui caracteristică. Fagul s-a mai păstrat pe Valea Fagilor, la sud de Luncavița (cca 14 km) și pe dealul lui Dumitru din lungul văii Cămilelor care se varsă în valea Morilor ce coboară dinspre comuna Telița. Sub aceste păduri se întâlnesc ferigi ca: *Athyrium filix femina*, *Polystichum filix mas*, *Polypodium vulgare*, *Cystopteris fragilis*, etc., care uneori sunt de o vigurozitate ca în zona făgetelor. În literatura asupra florei Dobrogei mai sunt citate: *Pteridium aquilinum* și *Scolopendrium vulgare*. În crăpături de stîncă se întâlnesc raritatea *Notholaena maranthae*. La Nifon, pe valea Pîrlita, se întâlnesc *Petasites officinalis* ale cărei frunze ating 1 m în diametru, iar petiolii peste 1,50 m înălțime. În pădurea masivă de pe valea Morilor se întâlnesc *Actaea spicata* caracteristică mai ales pădurilor de molid.

În aceste păduri mezofile se mai întâlnesc: *Elymus europaeus*, *Carex silvatica*, *Agropyron caninum*, *Polygonatum officinale*, *P. multiflorum*, *Anacamptis pyramidalis*, *Coeloglossum viride*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera clorantha*, *Cephalanthera alba*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Limodorum abortivum*, *Lystera avata*, *Neottia nidus avis*, *Camaenerion angustifolium*, *Salvia glutinosa*, *Cardamine impatiens*, *Peltaria aliacea*, *Campanula trachelium* etc.; în general sunt cca 100 de asemenea specii. Majoritatea acestor specii lipsesc sau sunt foarte rare, în pădurile mezofile ale Cîmpiei Române; deci condițiile de păstrare a plantelor caracteristice făgetelor, în Dobrogea sunt cu mult mai favorabile decât în Cîmpia Română. Solul este cel brun de pădure. Cea mai mare parte, însă, din aceste specii se întâlnesc în făgetele din rama de dealuri ale Cîmpiei Române. Pădurile mezofile din Dobrogea, deci, ar corespunde făgetelor din dealurile care străjuiesc, spre nord, Cîmpia Română. Între aceste două este o întrerupere în dreptul curburii Carpaților.

Pe tot întinsul Cîmpiei Române și al Dobrogei, în cuprinsul acestei vegetații de stepă și în cuprinsul vegetației de stîncării cum este în Dobrogea, se întâlnesc păduri mai mici sau mai mari, din specii, în mare majoritate, xerofite. În Cîmpia Română și Dobrogea, pe solurile cernoziomice, se întâlnesc, mai ales, păduri din *Quercus pedunculiflora* și de *Q. pubescens* sau de amestec ale acestora.

Pădurile de *Quercus pedunculiflora* din Cîmpia Română, au o evoluție foarte interesantă care se poate urmări mai ales pe cîmpia dintre rîurile Călmățui și Rîmnicul Sărăt. În pădurea Frasinu și pădurea Spătaru de la izvoarele Călmățuiului, cu soluri slab sărăturoase, începe să se instaleze *Quercus pedunculiflora*. În pădurile Gomoești și crîngul Buzăului această specie este ± masivă. În marginea sărăturilor de la nord de Ciorăști, apare în pădurea Cotești, iar în cîmpia cu cernoziom evoluat din sărături, apare în pădurile : Proca Mică, Vernescu, Proca Mare (jud. Buzău), în toate păstrîndu-se și specii caracteristice sărăturilor slabe de la obîrșia Călmățuiului : *Serratula caput naja*, *S. coronata*, *Statice gmelini*, *Aster punctatus* etc. Pe teritoriul comunei Budăști, de la nord de gara Cotești, nu de mult, a fost defrișată o pădure de stejari (*Q. pedunculiflora*) foarte bătrâni, sub care, unii martori își amintesc, creșteau specii de stepă aridă, mai ales *Pulsatilla montana*. În Bărăgan asemenea păduri adăpostesc majoritatea speciilor din vechile stepe. Caracteristic pentru pădurea de *Quercus pedunculiflora* din Cîmpia Română este, mai ales *Dianthus deserti*.

În Dobrogea, pădurile xerofile de pe solurile cernoziomice, care nu se întîlnesc decât foarte rareori pe loc plan, adăpostesc și specii mezofile, într-o proporție apreciabilă. În asemenea păduri, din Dobrogea de sud, am constatat că din totalul speciilor componente, 37% sunt xerofile, 31% mezofile, 30% mezo-xerofile și 6% cu ecologie largă.

Pădurile de pe locurile pietroase, în realitate sunt rariști sau petece, bine scăldate în razele puternice ale soarelui dobroghean. În aceste rariști sau pîlcuri, speciile de sub pădure sunt de un xerofitism mai accentuat decât cele de sub pădurile xerofile ale Cîmpiei Române.

### Influența climatului mediteranean

Atât în Cîmpia Română, cu rama de dealuri, cât și în Dobrogea, unele specii indică influența climatului mediteranean, în măsură mai mică sau mai mare, în diferite sectoare ale acestora.

Speciile submediteraniene (de la nord de limita nordică a măslinului), caracterizează trei insule mai importante, pe teritoriul celor două ținuturi ; prima este întreaga Dobrogea, a doua vestul Olteniei cu rama de dealuri (continuare din sudul Banatului) și a treia este în dealurile de la curbura Carpaților.

Influența climatului mediteranean, cel mai mult se simte în Dobrogea, mai ales pe soluri pietroase, stîncării, soluri rendzinice, etc.

Cine călătorește dincolo de granița țării noastre, către Varna, pe măsură ce se apropie de Varna constată că numărul speciilor mediteraniene, neîntâlnite la noi în țară, se înmulțesc din ce în ce, până cînd puține din speciile întâlnite acolo, se mai întâlnesc și la noi în Dobrogea, deci influența climatului mediteranean descrește treptat către nord.

În rariștile pădurilor de pe stîncări și pe stîncări goale, se întâlnesc specii submediteraniene care nu se mai întâlnesc în tot restul țării sau sunt extrem de rare, de ex.: *Conringia austriaca*, *Caragana frutex*, *Silene longiflora*, *Aegylops triaristata*, *Phleum subulatum*, *Agropyron brandzae*, *Festuca callieri*, *Oryzopsis holciformis*, *Torylis nodosa*, *Paliurus spina christi*, *Coronilla scorpioides*, *Satureja coerulea*, *Valerianella coronata*, *Koeleria brevis*, *Astragalus spruneri*, *A. glaucus*, *Bromus dobrogensis*, *Euphorbia dobrogensis*, *E. mirsinites*, *Trigonella gladiata*, *Onosma tauricum*, *Paeonia tenuifolia*, *Inula oculus christi*, *Astragalus hamosus*, *Convolvulus lineatus*, *Salvia ringens*, *Nepeta ucranica*, *Gypsophila paniculata*, *Scutellaria orientalis* var. *pinnatifida*, *Jurinea stoechadifolia*, *Arremisia lobelii*, *Genista trifoliata*, *Cytisanthus radiatus*, *Asphodeline lutea*, *Linum borzeanum*, *Zizyphora capitata*, *Ononis columnae*, *Hedysarum grandiflorum*, *Campanula romanica*, *Helianthemum salicifolium*, *Spiraea crenata*, *Micropus erectus*, *Sedum caespitosum*, *Dianthus nardiformis*, *Lagoseris sancta*, *Silene compacta*, *Veronica dillenni*, *Galium verticillatum*, *Stachys angustifolia*, *Arenaria rigida* etc. Dintre buruienile submediteraniene ale Dobrogei cităm *Echinophora siphorhiana* și *Euphorbia graeca*, uneori și *Scandix pecten veneris*.

În sudul Banatului, inclusiv defileul Dunării, este o mare insulă de specii submediteraniene. Influența climatică vine sigur, dinspre Adriatica, pe văile largi ale rîurilor Jugoslaviei: Drava, Sava, Morava și ale afluenților lor. Puține specii sunt caracteristice numai defileului, ca de ex: *Tulipa hungarica*, *Acer monspessulanum* și puține altele, multe din ele înaintând, mai ales pe calcare, spre munții Apuseni.

Din sudul Banatului și sud-vestul Olteniei, o parte din speciile submediteraniene înaintează către est, numărul lor descreșcînd din ce în ce, ca după trecerea Neajlovului, să nu se mai întîlnească, asemenea speciei, decât extrem de rar, pînă la o linie care unește orașul Urziceni, cu extremitatea estică a lacului Snagov. Dincolo de apa Neajlovului nu se mai întâlnesc: *Paeonia perregrina*, *Lathyrus sphaericus*, *Medicago arabica*, *Tri-*



*folium resupinatum*, *Crucianella oxyloba*, *Hymantoglossum hircinum*, *Calyptra irregularis*, *Helleborus odorus*<sup>4</sup>, *Ruscus aculeatus* etc.

Între Turnu Severin și Snagov, pe o bandă destul de lată, se întinde solul silvestru brun-roșcat, format sub un climat mediteranean. Pe acest sol s-au suprapus, pînă nu de mult, păduri nesfîrșite de *Quercus frainetto* și de *Q. cerris*, specii submediteraniene adesea și păduri de amestec din aceste două specii. Din aceste păduri, defrișate masiv în ultima sută de ani, totuși s-au mai păstrat destul de multe. *Quercus frainetto* atinge, spre est, apa Buzăului, la Gura Aninoasa, unde sunt indivizi de peste 1 m în diametru, lucru care indică apartenența lor la păduri cu mult mai întinse de odinioară. De acest pâlc izolat, acum pe soluri erodate, se apropiie, insular, solul silvestru brun-roșcat. De aceste păduri, în vestul țării, este legată *Sedum cepaea* care înaintează, spre nord, prin păduri de cer, pînă la sud de Satu-Mare.

La curbura Carpaților apare o mare insulă cu specii lemnoase submediteraniene, în care domină mai ales *Carpinus orientalis*. Celelalte specii sunt : *Fraxinus ornus*, *Cotinus coggigria*, mai rar *Syringa vulgaris* și *Quercus pubescens*. La nord de Pîrscov (județ. Buzău) există o pădurice de liliac, pe niște gresii calcaroase, deasupra Tîrcovului ; la Pîclele Mici, pe dealul Măgura, de asemenea se întâlnesc un pâlc de liliac. O pădure destul de întinsă de liliac se întâlnesc pe coasta de pe dreapta rîului Slănic, în dreptul comunei Cernătești, în amestec cu *Fraxinus ornus* și *Cotinus coggigria* ; pâlcuri de liliac se mai întâlnesc pe dealurile dintre Slănic și valea Blăjilor. Printre aceste tufărișuri cu caracter mediteranean, se întâlnesc puține specii ierboase submediteraniene, ca : *Asparagus verticillatus*, *Astragalus monspessulanum*, *A. dasianthus*, *Paeonia triternata*, *Peucedanum tauricum*, *Salvia nutans*, *Centaurea salonitana*, etc.

Pe calcarele dealurilor Istrița și Tohani se întâlnesc : *Fumana procumbens*, *Parietaria serbica*, *Sternbergia colchiciflora* etc.

De la linia Urziceni-Snagov și pînă la Siret, constatăm că toate coastele văilor actuale sau părăsite de vechile cursuri de ape, erodate în cea mai mare parte, sunt acoperite cu o vegetație în care unele specii submediteraniene formează asociații. Astfel *Chrysanthemum millefolium* formează fitocoze masive, iar *Iris pumila* și *Echinops ruthenica* alcătuiesc

<sup>4</sup> A. Nyárady confundînd, în Flora R.S.R., Rîmnicul Vîlcea cu Rîmnicul Sărat, arealul acestei specii a fost întins eronat pînă la Siret, într-o lucrare a unui confrate maghiar.

petece de asociații. Între vegetația submediteraneană din Dobrogea și cea de la curbura Carpaților, deci, există legături prin vegetația coastelor. Asemenea legături se mai mențin pe valea Câlniștei și a Neajlovului și mai la vest pe văile râurilor : Vedea, Teleorman, Olt, Jiu, etc.

Urmărind direcția vînturilor din Câmpia Română, constatăm că în vest acestea bat de la vest la est. Uneori ele mai bat și spre NNE. Climatul mediteranean, dinspre sudul Banatului, descrește treptat, cu cât înaintezi spre est și cu această descreștere se împuținează și numărul speciilor submediteraniene. La curbura Carpaților, vara, bate un foen care a făcut ca, în decursul timpului, să se mențină legătura aproape continuă între vegetația submediteraneană din Dobrogea ca și cea din dealurile de la curbură care s-a păstrat ca o insulă din vechea vegetație submediteraneană ce înainta, din Dobrogea pînă sub munte.

Revenind la solurile silvestre brun-roșcate, cu speciile lemnoase submediteraniene masive, ne-am putea explica prezența acestei întinse benzi, care se pare că se continuă și în Iugoslavia, prin curenți dinspre Mediterana care măturînd cîmpia de deasupra malului drept al Dunării, s-ar izbi în această bandă ; este o presupunere care trebuie verificată.

Pe teritoriul țării noastre, ca de altfel pretutindeni, climatul este cel care a contribuit în mare măsură la distribuția solurilor și a vegetației. Datorită condițiilor de climă și substrat, apar, în unele specii, modificări morfologice și mai ales anatomici care se pot urmări în scara lor evolutivă.

În cercetările noastre asupra Câmpiei Române și a Dobrogei, am putut primide firul evolutiv între *Festuca pseudovina*, din sărături slabe, cu 3 fascicole de sclerenchim în toate frunzele lăstarilor sterili și cu 5 fascicole conduceătoare, *F. valesiaca* din tot cuprinsul stepelor, cu 3 fascicole de sclerenchim în prima frunză, cu 5 în toate celelalte și cu 5 fascicole conduceătoare în toate frunzele și *F. callieri*, de pe toate stîncările Dobrogei, cu 3 fascicole de sclerenchim în prima frunză, cu 5 în frunzele următoare care, în ultimile frunze se unesc în sclerenchim continuu. Numărul fascicolelor conduceătoare este, în toate, 5. *F. callieri*, deci, întrunește, în frunzele ei, caractere ale celorlalte 2 specii : *F. pseudovina*, *F. valesiaca* (fig. 1).

De asemenea am putut primide firul evolutiv de la *F. pseudovina* la *F. sulcata* și mai departe la *F. intermedia* de pe rocile, mai ales calcaroase din dealuri, prin transformările anatomici identice cu cele de la



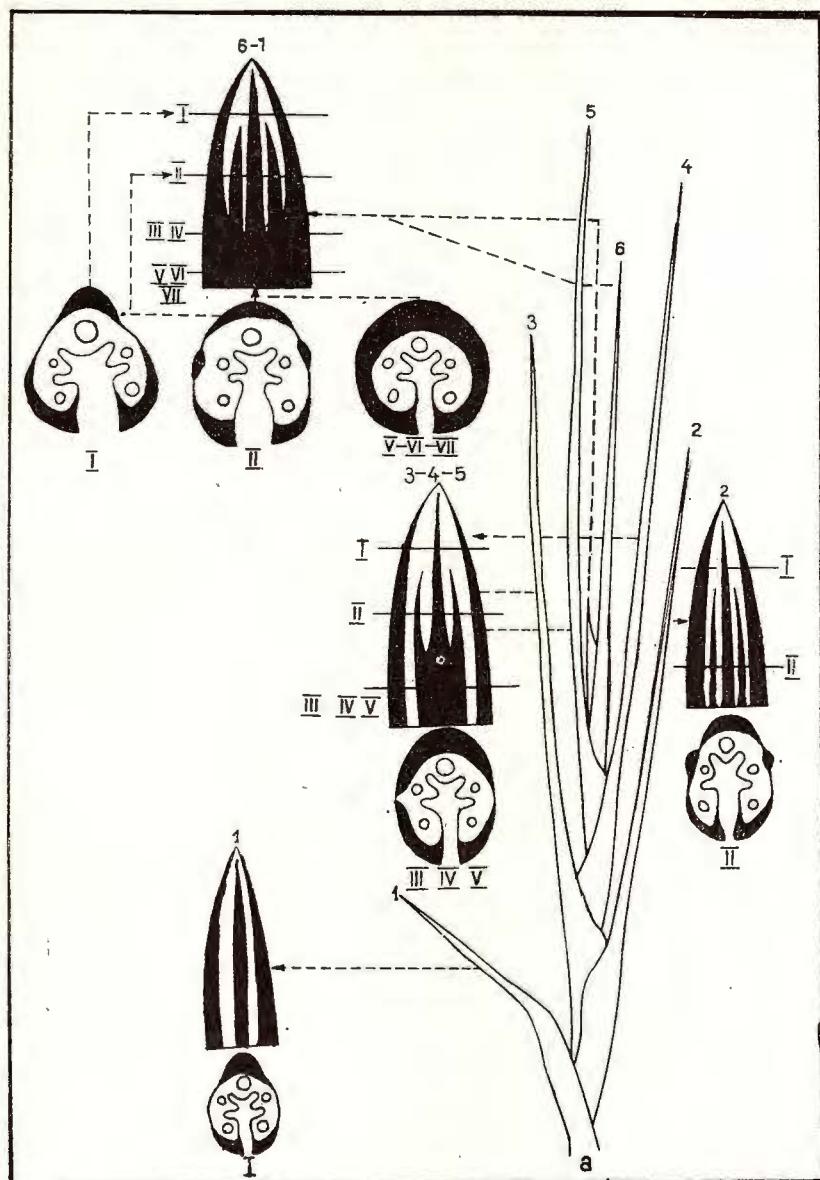


Fig. 1. — *Festuca callieri* (Hack.) Mgff., secțiuni prin fiecare frunză a lăstarului steril în care se identifică evoluția de la *F. pseudovina* (frunza 1), la *F. valesiaca* (frunza 2) și la *F. callieri* (frunzele 3—7).

a, lăstar steril cu 7 frunze ; 1, secțiune longitudinală prin prima frunză (cea mai veche) (3 fascicole de sclerenchim văzute în lungime) ; I, secțiune transversală prin prima frunză ; 3 fascicole de sclerenchim și 5 fascicole conducătoare ; secțiunea I asemănătoare la toate frunzele de *F. pseudovina* ; 2, secțiune longitudinală prin cea de a doua frunză ; 5 fascicole de sclerenchim ; II, secțiune transversală prin cea de a doua frunză ; 5 fascicole de sclerenchim și 5 fascicole conducătoare ; secțiunea II asemănătoare cu cea din frunzele 2—ultima de la *F. valesiaca* ; 3, 4, 5, secțiune longitudinală prin frunzele 3, 4, 5. Fascicole de sclerenchim marginale libere ; cele laterale și mediane unite, sub vîrf libere : II, IV, V, secțiune transversală prin frunzele 3, 4, 5, sub mijloc ; 5 fascicole conducătoare (stadiu caracteristic pentru *F. callieri*) ; 6, 7, sec-

*F. callieri*, numai că fascicolele conducătoare, începînd de la prima frunză, sînt în număr de cel puțin 7 (fig. 2).

Din cercetări detaliate asupra anatomiei fructului de la *Nitraria schoberi*, o raritate din preajma vulcanilor noroioși de la Pîcle (jud. Buzău), în comparație cu cea a fructului de la specia asiatică *N. tridentata*, am constatat că din cauza xerofitismului accentuat, endocarpu lemnos extern, izolat în fiecare carpelă, caracteristic pentru *N. tridentata*, la *N. schoberi*, unindu-se prin margini, devine continuu.

Observațiile noastre, menționate aici, constituie indicații care credem că vor interesa, pe de o parte pe climatologi, cărora le oferim un cîmp de cercetări speciale, de profundare a curenților care vin dinspre Mediterana spre nord, ținînd seamă de indicațiile date de către arealele unor specii submediteraniene. Pe de altă parte, o profundare a condițiilor din sol, va putea arăta cum se reflectă această influență mediteraneană în soluri și care sînt tranzițiile dintre solurile influențate și aceleași soluri neinfluențate, înaintînd spre Europa Centrală.

O dată stabilite, științific, suprafetele mai puternic influențate de către climatul mediteranean, se va putea păsi la culturi speciale, atît de plante alimentare cît și ornamentele care să împodobească și să pună în valoare, de exemplu calcarele din sudul Dobrogei, care în prezent au un aspect jalnic, prin păsunarea lor excesivă. Tot în folosul practicii va fi necesar să se întreprindă cercetări de genetică în legătură cu sistematica plantelor,

---

secțiune longitudinală prin frunzele 6, 7. Sclerenchim continuu ; la vîrf fascicole libere ; VI, VII, secțiune transversală prin frunzele 6, 7, sub mijloc ; 5 fascicole conducătoare ; sclerenchim continuu, la vîrf 5 fascicole libere.

*Festuca callieri* (Hack.) Mg., sections de chaque feuille de la jeune poussée (innovations) qui permettent d'identifier l'évolution de *F. pseudovina* (feuille 1), de *F. valesiaca* (feuille 2) et de *F. callieri* (feuilles 3—7).

a, jeune poussée stérile avec 7 feuilles ; 1, section longitudinale de la première feuille (la plus âgée) (3 faisceaux de sclérenchyme, vue longitudinale) ; I, section transversale de la première feuille (3 faisceaux de sclérenchyme et 5 faisceaux libéro-ligneux). section I similaire à celle de toutes les feuilles de *F. pseudovina* ; 2, section longitudinale de la seconde feuille (5 faisceaux de sclérenchyme) ; II, section transversale de la seconde feuille (5 faisceaux de sclérenchyme et 5 faisceaux libéro-ligneux) ; la section II similaire à celle des feuilles à partir de la deuxième jusqu'à la dernière de *F. valesiaca* ; 3, 4, 5, sections longitudinale des feuilles 3, 4, 5. Les faisceaux de sclérenchyme marginaux libres, ceux latéraux et moyens réunis, vers l'extrémité ils sont libres ; III, IV, V, section transversale des feuilles 3, 4, 5, en dessous du milieu, 5 faisceaux libéro-ligneux (état caractéristique pour *F. callieri*) ; 6, 7, section longitudinale des feuilles 6, 7. Sclérenchyme continu ; vers l'extrémité 5 faisceaux libres ; VI, VII, section transversale des feuilles 6, 7, en dessous du milieu ; 5 faisceaux libéro-ligneux ; sclérenchyme continu, vers l'extrémité 5 faisceaux libres.

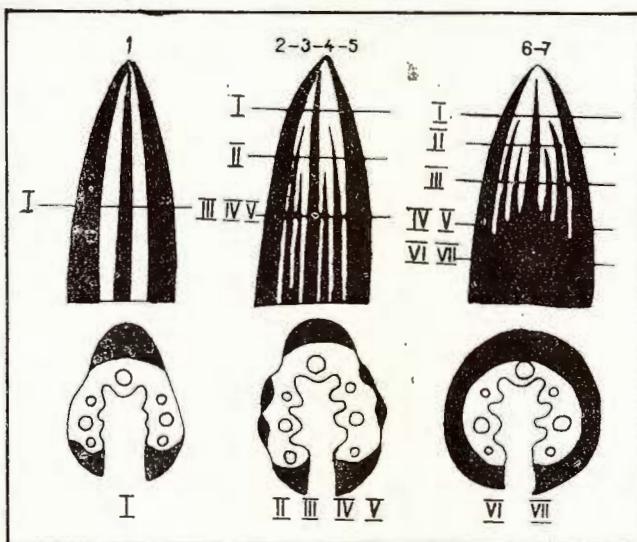


Fig. 2. — *Festuca intermedia* Roen. et Schult., secțiuni prin fiecare frunză a lăstarului steril în care se identifică evoluția de la *F. pseudovina* (frunza 1) la *F. sulcata* (frunzele 2—5) și la *F. intermedia* (frunzele 6,7).

1, secțiune longitudinală prin prima frunză ; 3 fascicole de sclerenchim ca la *F. pseudovina* și *F. valesiaca* ; I, secțiune transversală prin prima frunză ; 7 fascicole conducătoare (cel puțin) ; 2—5, secțiune longitudinală prin frunzele 2—5 ; 7 fascicole de sclerenchim (cel puțin) ; II—V, secțiune transversală prin frunzele 2—3 ; 7 fascicole de sclerenchim și 7 fascicole conducătoare (cel puțin) ca la *F. sulcata* ; 6, 7, secțiune longitudinală prin frunzele 6—7, sub mijloc ; sclerenchim continuu (stadiu caracteristic pentru *F. intermedia*) ; VI, VIII, secțiune transversală prin frunzele 6, 7 (sub mijloc) ; sclerenchim continuu, la vîrf cu 7 fascicole libere ; 7 fascicole conducătoare (cel puțin).

*Festuca intermedia* Roen. et Schult., sections de chaque feuille de la jeune pousse stérile qui permettent d'identifier l'évolution de *F. pseudovina* (feuille 1), de *F. sulcata* (feuilles 2—5) et de *F. intermedia* (feuilles 6, 7).

1, section longitudinale de la première feuille ; 3 faisceaux de sclérenchyme tout comme chez *F. pseudovina* et *F. valesiaca* ; I, section transversale de la première feuille ; 7 faisceaux libéro-lignieux — au moins ; 2—5, section longitudinale des feuilles 2—5 ; 7 faisceaux de sclérenchyme — au moins ; II—V, section transversale des feuilles 2—3 ; 7 faisceaux de sclérenchyme, 7 faisceaux libéro-lignieux — au moins tout comme chez *F. sulcata* ; 6—7, section longitudinale des feuilles 6—7 (en dessous du milieu) ; schlérenchyme continu, (état caractéristique pour *F. intermedia*) ; VI—VIII, section transversale des feuilles 6,7, en dessous du milieu ; schlérenchyme continu, vers l'extrémité avec 7 faisceaux libres ; 7 faisceaux libéro-lignoux — au moins.

care își vor găsi aplicația în ameliorarea plantelor, precum și cercetări pur științifice în legătură cu specii critice modificate datorită climatului mediteranean.

## BIBLIOGRAFIE

- Borza A.I. (1949) Conspectus florae Romaniae regionumque affinium. Inst. Bot. Cluj.
- Brandza D. (1898) Flora Dobrogei. București.
- (1884) Vegetația Dobrogei. *Anal. Acad. Rom.*, II, IV, II, București.
- Bunescu A.I. (1960) Răspândirea cărpiniței în R.P.R. *Acad. R.P.R., St. cerc. biol., seria biologie vegetală*, București.
- Enculescu P. (1913—1914) Contribuții la flora Dobrogei. *Soc. St. Buc.* XXI-XXII, București.
- Iana Sofia (1958) Contribuții la studiul repartiției geografice a unor plante din flora regiunii București. *Anal. Univ. Parhon, seria șt. naturale*, București.
- Panțu Zach C., Paucă Ana, Solacolu T. (1935) Contribuții la flora deltei Dunării. *Memorii*, III, XI, Acad. Rom. București.
- Prodan I. (1935—1939) Conspectul florei Dobrogei. Acad. Inalte Stud-Agron. Cluj.
- Săvulescu Tr. (1940) Der biogeografische Raum Rumänien. *Ann. de Fac. d'Agron.*, 1, Bucarest.
- Şerbănescu I. (1933) Syringa vulgaris (liliacul) în județ Buzău. *Notat. Biol.*, I, București.
- (1933) Carpinus duinensis Scop din județ Buzău. *Bul. Soc. stud. în șt. naturale*, IV, București.
- (1933) Noui localități pentru Syringa vulgaris în județ Buzău. *Bul. Soc. stud. în șt. naturale*, IV, București.
- (1936) Contribuții la flora regiunii cu vulcani noroioși din județ Buzău. *Bul. Soc. stud. în șt. naturale*, V, VI, VII, București.
- (1955) Cercetări asupra vegetației din reg. București, *Acad. R.P.R., Bul. șt. secț. biologie*, VIII, 4, București.
- (1958) Cercetări geobotanice în Oltenia de vest. *D. S. Com. Geol.* XLVII, București.
- (1959) Cercetări asupra vegetației din estul Câmpiei Române. *D. S. Com. Geol.*, XLII, București.
- (1960) Problema elementelor fagului din pădurile Câmpiei Române. *Comunicări de botanică*, București.
- (1960) Lamium bifidum Cyril ssp. balcanicum Velen. *Comunicări de botanică*, București.
- (1955) Anatomia fructului de Nitraria schoberi și N. tridentata. *Acad. R.P.R., Bul. șt. secț. Biologie*, VII, 4, București.
- Spirescu M., Roman N. (1963) Vegetația regiunii subcarpatice dintră Dîmbovița și Sușița. *D. S. Com. Geol.*, XLIII, București.
- (1965) Asociațiile halofile din Câmpia Română. *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, 15, București.
- (1966) Modifications anatomiques en fonction du sol et du climat dans la série évolutive de certaines espèces de Festuca de la section Ovinae. *Symposium on soil Biologie*, Cluj.



## APERÇU GÉNÉRAL SUR LA VÉGÉTATION DE LA DOBROGEA ET DE LA PLAINE ROUMAINE, Y COMPRIS LES COLLINES ENVIRONNANTES

### (Résumé)

En dehors de l'arc carpathique, le territoire de la Roumanie est couvert d'une végétation xérophile steppique. La Transylvanie n'est pas une steppe ; sa végétation xérophile est cantonnée sur les versants et sur les crêtes érodés et évolue vers la forêt mésophile.

La plaine située dans la partie occidentale du pays, la Plaine Roumaine du Bas Danube, la Dobrogea et la partie orientale de la Moldavie sont des steppes ou des steppes à forêt, avec une végétation xérophile, secondaire, installée à la suite du déboisement d'antan. Le fond de la végétation de ces steppes est le même.

Nous avons séparé la végétation par catégories écologiques. Dans la Mer Noire prédomine la végétation algologique, surtout les diatomées ; dans les eaux douces ou saumâtres littorales ne subsistent que peu d'algues marins. Les marécages littoraux, pour la plupart, sont influencés aussi par les eaux douces. Dans ces marécages est caractéristique l'association de *Juncus maritimus*. La plupart des lacs littoraux sont influencés par l'eau marine, quelques uns sont très salinés ; seuls les algues s'y développent. Il y en a de même pour certains lacs de la Plaine Roumaine. Dans d'autres lacs à eaux moins salées (le complexe Razelm) se développent des espèces tant d'eau douce que saumâtre toutefois les premières de beaucoup moins nombreuses que dans les eaux douces. La végétation des lacs et des marais à eau douce est généralement commune. Dans la végétation des sables on distingue trois catégories notamment celle des sables de plage, de falaise et continentaux. Entre la première catégorie et les deux autres il y a des différences fondamentales. La végétation des sols salins comprend la végétation des sols salins littoraux et continentaux. Sur les bords des lacs littoraux du complexe de Razelm se développe une végétation tout à fait particulière, notamment l'association de : *Halocnemum strobilaceum*, *Frankenia pulverulenta*, *F. hispida*, *Lepturus incurvatus* etc. Quant au reste ce sont des espèces communes à la végétation des sols salins continentaux, toutefois même ces sols salins contiennent des espèces qui font défaut dans les associations littorales : *Petrosimonia crassifolia*, *Lepidium crassifolium*, *Camphorosma monspeliacia* etc. : il y en a même une relique, probablement des bords de la mer sarmatiennne : *Nitraria schoberi*.

La végétation des régions rocheuses est mieux représentée en Dobrogea que dans la Plaine Roumaine et les collines voisines. La plupart des espèces sont cantonnées surtout sur des calcaires où abondent des espèces sub-méditerranéennes.

Les forêts de saule occupent les zones inondables qui longent les principaux cours d'eau de la Roumanie. Dans la Plaine Roumaine on rencontre aussi de nombreuses forêts de frêne, par endroits voire même d'aune. Dans les forêts de frêne sont connues les associations de : *Serratula caput naja*, *Iris brandzae*, *Serratula Wolfii* etc. Vers les forêts mésophiles évoluent les bocages, qui longent les rivières, et les forêts formées par différentes essences qui couvrent les plaines alluviales et les collines.

Quant à la composition des espèces ligneuses des forêts mésophiles on distingue : des forêts de *Quercus robur*, surtout sur la Plaine Roumaine et des forêts de *Quercus petraea* surtout sur les collines de la Dobrogea qui, en quelque sorte, sont similaires à celles du bord des collines. Sous ces deux types de forêts persiste une végétation

herbacée caractéristique aux hétéraies zonales. Sur la Plaine Roumaine autant que sur le territoire de la Dobrogea de N, dans les endroits protégés persiste même le frêne qui trahit la génèse et l'évolution de ces forêts.

Sur les sols chernozémiques des deux régions se sont développés des forêts de *Quercus pedunculiflora* et en moindre mesure de *Quercus pubescens*. Sur les sols de forêt brun-roux se développent des forêts massives de *Quercus frainetto* et *Q. cerris*, les premières en Dobrogea étant très rares. Dans les soucoupes à planosols de la région à sol brun-roux de forêt se développe une végétation spéciale avec des associations disposées en zones de : *Elatine alsinastrum*, *Lindernia pifydaria*, *Izolepis supina* etc.

La végétation des steppes est, généralement commune. Sur un fond de l'association de : *Festuca valesiaca*, *Andropogon ischaemum*, *Artemisia austriaca*, *Poa bulbosa* monstr. *viripara*, *Poa pratensis* var. *angustifolia* etc. se sont installées d'autres associations liées au même climat et à des sols apparentés, avec des variations en ce qui concerne la quantité d'eau, la texture, le chimisme du sol etc.

Le climat méditerranéen a beaucoup influencé la végétation de la Dobrogea du NW de l'Olténie, du S du Banat et du défilé du Danube. *Quercus frainetto* et *Q. cerris*, d'origine méditerranéenne, tout comme la végétation herbacée sub-méditerranéenne se réduisent progressivement à partir de l'W de l'Olténie jusqu'à l'W de Bucarest où ils disparaissent. On constate que la direction des vents dominants dans l'W de la Plaine Roumaine est de l'W à l'E.

Dans la région de courbure des Carpates se trouve une île d'espèces ligneuses sub-méditerranéennes, dont on remarque : *Carpinus orientalis*, *Cotinus coggigria*, *Syringa vulgaris*, *Fraxinus ornus*. Entre la Dobrogea et cette île on rencontre des lambeaux de végétation sub-méditerranéenne, le long des vallées larges.

Le xérophitisme accentué de la Dobrogea, de la Plaine Roumaine et des collines environnantes nous conduit à constater que certaines espèces présentent des modifications anatomiques importantes, par exemple le genre *Festuca*. De *Festuca pseudovina* dérive *F. valesiaca*, et de celle-ci *F. callieri* sur les collines rocheuses de la Dobrogea, alors que sur les calcaires des collines voisines de la Plaine Roumanie la même *F. pseudovina* se transforme en *F. valesiaca* et celle-ci en *F. sulcata* et ensuite en *F. intermedia*. Il en est de même de *Nitraria schoberi* évoluée de *N. tridentata* des plaines de l'Asie.

L'examen de la flore, ayant plus ou moins subi l'influence du milieu, nous procure des renseignements utiles en climatologie, pédologie, génétique etc. Les scientifiques en tenant compte de ces indications pourront faire des recommandations d'améliorations, adaptations etc.

# CONTINUTUL SPORO-POLINIC AL UNOR SOLURI PODZOLICE ARGILOILUVIALE<sup>1</sup>

DE

H. ASVADUROV, ȘTEFANA ROMAN<sup>2</sup>

## Abstract

Sporo-Pollen Content of Some Lessivé Soils. The sporo-pollen spectrum (Table 1) of a *Lessivé* soil profile, developed on stratified aeolian parent material, is presented. It was realized, that during the profile development, the bioclimatic conditions changed. This profile and generally the *Lessivé* soils display a polyphasic evolution (Table 2). The importance of the sporo-pollen data for determining the polygenetic soils is emphasized.

Este cunoscută importanța analizelor sporo-polinice în cercetările geologice și geografice, despre a căror obiective actuale au scris relativ recent Alexandru et al. (1965). În ultimul timp aceste analize au început să fie folosite și în cercetările cu caracter pedologic. Deocamdată se pot menționa doar lucrările lui Florea et al. (1966) și ale lui Spîrescu (1969) care se ocupă în special de studiul unor soluri și depozite loessoide fosile (studii paleopedologice). De asemenea, în ultimii ani, Pop et al. (1966, 1967) au studiat participarea diferitelor specii la alcătuirea spectrelor polinice ale unor soluri din etajul alpin inferior.

În această notă, considerăm că analizele sporo-polinice pot contribui și la cunoașterea genezei solurilor actuale. Studierea unor soluri mature, larg răspândite și formate adeseori sub influența unor condiții bioclimatice care s-au schimbat în decursul evoluției lor, este deosebit de interesantă. Cunoașterea condițiilor bioclimatice prin care au trecut anumite soluri va ușura totodată explicarea genezei lor și a evoluției geografice a peisa-

<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 5 aprilie 1968.

<sup>2</sup> Institutul geologic, Sos. Kiseleff nr. 55, București.



jurii actual. Pentru a ilustra în mod concret importanța unui astfel de studiu, am folosit rezultatele palinologice ale unor probe de soluri podzolice argiloiluviale din Culmea Vîrful Codrului (munții Bîcului) și din Piemontul Hărghitei.

În general este știut că un sol podzolic se caracterizează prin prezența unui orizont A eluvial, puternic debazificat și săracit în argilă și un orizont B argiloiluvial. Studiile noastre (Asvadurov și Vasilescu, 1968) au arătat, că în condițiile unui relief plan, sedimentele de solificare pe seama cărora s-au format multe din podzolurile țării noastre, au o geneză eoliană. În special solurile situate pe diferite unități morfogenetice, ale căror orizonturi A au același modul ( $M_0 = 0,031$  mm)<sup>3</sup> și o compozitie granulometrică în care predomină fracțiunea de 0,01—0,05 mm (mai ales în cazul orizontului A) s-au format pe sedimente eoliene. Aceste soluri au evoluat adeseori pe depozite stratificate, pe seama cărora s-au dezvoltat actualele orizonturi A și B. În felul acesta argilozitatea orizontului B este datorată nu numai procesului argiloiluvial, dar adeseori și unei stratificări de depozit.

Profilele studiate în această lucrare, s-au dezvoltat pe sedimente luto-argiloase, care stau oarecum „discordant” față de depozitele din substratul lor litologic situat la 150 cm. Sunt soluri formate pe un relief plan și pe un material parental care prin alcătuirea sa granulometrică este foarte asemănător depozitelor de suprafață aflate pe alte unități de relief plane, învecinate (terase, mici platouri). Cercetarea alcătuirii granulometrice a multor soluri podzolice și studiul mineralelor grele din fracțiunea psamitică a profilului din Culmea Codrului efectuate de Asvadurov et al. (1968, 1969), ne-au arătat că aceste soluri se formează pe materiale stratificate loessoide, frecvent de origine eoliană. Condițiile de transport și depunere, ca și natura chimic-mineralogică a materialelor parentale (remanente mai ales din materialul detritic al rocilor regiunilor respective) au fost aceleași pentru orizonturile A și B. A diferit numai gradul de sortare a materialului, care a dus la o sedimentare diferită sub raport granulometric. Prezența unor materiale loessoide stratificate, datorită unor condiții de sedimentare variabile în timp, presupun în cazul unor soluri cu orizonturi bine dezvoltate posibilitatea desfășurării proceselor pedogenetice în mai multe faze diferite și ele din punct de vedere bioclimatic. Această ipoteză poate fi confirmată sau sprijinită în cazul cînd, depunerea și solificarea materialului pe seama căruia s-a format actualul orizont B, a avut

<sup>3</sup> Modulul ( $M_0$ ) — indice granulometric care indică dimensiunea în jurul căreia se grupează cele mai multe particule ale sedimentului respectiv.

loc în condiții bioclimatice deosebite față de cele actuale. Din aceste motive a fost efectuată analiza sporo-polinică a unor probe din orizonturile A (din primii 6–10 cm de la suprafață) și B (de la 80 la 100 cm) ale acestui sol.

TABELUL 1

*Conținutul sporo-polinic (%) al orizonturilor unui sol podzolic argiloiluvial din Culmea Vîrfului Codrului \**

Orizontul	A 0–6 cm	B 80–100 cm		A 0–6 cm	B 80–100 cm
Arbore	58,5	16,6	Chenopodiaceae	7,3	24,3
Ierburi	18,0	77,7	Compositae	3,8	6,6
Sporii	23,5	5,7	Plantago	0,5	7,1
<i>Fagus</i>	22,0	0,9	Cruciferae	0,5	1,1
<i>Carpinus</i>	7,0	—	Gramineae	0,9	12,9
<i>Quercus</i>	8,0	2,0	Cerealia	0,5	1,1
<i>Tilia</i>	2,1	6,0	Umbelliferae	0,9	2,9
<i>Juglans</i>	0,6	1,1	Rosaceae-Hypericaceae	—	2,9
<i>Acer</i>	0,1	—	Artemisia	0,6	5,7
<i>Salix</i>	0,6	—	Polygonum	0,6	1,4
<i>Alnus</i>	0,9	3,4	Typha-Sparganium	0,5	0,9
<i>Betula</i>	1,9	0,3	Cannabinaceae	0,1	7,1
<i>Pinus</i>	10,2	2,0	Polypodiaceae	22,3	5,4
<i>Picea</i>	4,0	0,6	Lycopodium	0,5	—
<i>Corylus</i>	0,6	0,3	cf. <i>Ophioglossum</i>	0,8	0,3
			Diverse	1,6	2,7
Total granule numărate				682	350

\* Prepararea probelor s-a făcut după metoda acetolizei a lui Erdtmann, folosind 100 gr de material. Conținutul polinic mai scăzut al probei B, ne-a determinat repetarea analizei și tratarea ei cu acid fluorhidric; spectrul polinic obținut a fost asemănător, diferențele nefiind semnificative.

La profilul din Culmea Codrului rezultatele palinologice din probele A și B se deosebesc atât cantitativ cât și calitativ (tab. 1). Polenul și sporii, conservați în orizontul A cu o frecvență maximă, au intrunit pe o singură lamă numărul necesar calculării procentelor. Frecvența foarte redusă a granulelor din orizontul B a necesitat epuizarea întregului material.

Orizontul A reprezintă spectrul polinic al pădurii actuale din Culmea Vîrfului Codrului. Predomină polenul de *Fagus* (37,5%) urmat de *Carpinus* și *Quercus* (probabil gorunul). Sporii, bine reprezentați (23,5%) aparțin ferigilor din familia Polypodiaceae. Polenul de ierburi deține cel mai



TABELUL 2

*Conținutul sporo-polinic (%) al orizonturilor unui sol podzolic din Piemontul Hârghitei  
(în pajiște, la vest de Băile Homorod)*

Orizontul	A 0—10 cm	B 80—100 cm		A 0—10 cm	B 80—100 cm
Abori	62,2	81,5	Compositae	11,3	1,9
Ierburi	28,9	16	Chenopodiaceae	2,2	1,6
Spori	8,9	2,5	Dipsacaceae + Geraniaceae	0,9	—
<i>Alnus</i>	19,1	1,6	Caryophyllaceae	1,3	0,3
<i>Picea</i>	12,1	1,9	Plantago	0,9	0,9
<i>Betula</i>	8,4	2,2	Umbelliferae	0,7	—
<i>Pinus</i>	4,4	10,9	Gramineae	3,8	1,3
<i>Abies</i>	0,7	—	Cruciferae	0,9	2,2
<i>Carpinus</i>	2,4	1,6	Polygonum	0,2	0,3
<i>Fagus</i>	4,7	2,5	Artemisia	—	1,3
<i>Salix</i>	0,9	0,3	Vitis	—	0,6
<i>Juglans</i>	0,5	48,4	Rosaceae + Leguminosae	0,2	0,3
<i>Quercus</i>	1,1	6,2	Polypodiaceae	7,7	0,9
<i>Acer</i>	0,2	0,3	Selaginella	0,2	—
<i>Tilia</i>	—	1,9	Lycopodium	0,5	—
<i>Ulmus</i>	—	0,3	Botrychium	0,5	1,6
cf. <i>Aesculus</i>	—	1,9	Diverse	6,4	4,4
<i>Corylus</i>	7,6	1,6			
Total granule numărate				450	320

scăzut procent (18%) și aparține mai ales familiilor Chenopodiaceae și Compositae.

Orizontul B prezintă un spectru polinic caracterizat printr-o slabă participare a polenului de arbori (16,6%). Totodată, procentul ridicat al polenului de ierburi (Chenopodiaceae, Gramineae, Cannabinnaceae, Compositae, Plantago, Artemisia), ne indică o vegetație cu un caracter stepic și deci o climă mai uscată față de cea actuală (reprezentată prin proba orizontului A actual). Dacă luăm în considerare procentul mai ridicat în elemente termofile (*Tilia*, *Quercus*, *Juglans*) al probei din B, putem spune că această climă relativ uscată, a fost în același timp și relativ căldă. De altfel, faptul că acest orizont greu permeabil nu prezintă pete de gleizare datorită stagnării apei temporare (fenomen întâlnit la solurile formate în condițiile unui climat umed,  $P_m > 700$  mm) întărește concluziile palinologice amintite <sup>4</sup>.

<sup>4</sup> În cazul acestui sol se poate vorbi de o gleizare datorită stagnării apelor provenite din precipitații, abia după formarea orizontului A mai puțin argilos față de B (pseudogleizare secundară și de suprafață).

Față de rezultatele obținute de Pop (1957), în urma unui studiu palinologic și paleoclimatic executat în sectorul învecinat de la Berveni, partea superioară a orizontului B, din care a fost analizată proba, ar apartine ca vîrstă „stepei vechi și de lungă durată”, care a existat aici în prima parte a postglaciatorului. Depozitul stratificat pe seama căruia s-a format actualul orizont A, sub o vegetație de pădure, aparține unui Holocen mai nou.

La profilul din Piemontul Hărghitei, dintr-o pajiște secundară, (tab. 2) se constată că și acest sol podzolic a evoluat în condiții bioclimatice, care de asemenea s-au schimbat în decursul timpului. Într-o devăr, spectrul sporo-polinic al orizontului A corespunde pădurii actuale (*Picea* 12,1%, *Fagus* 4,7%; *Betula* 8,4%), pajiștea actuală fiind secundară. Orizontul B reflectă de asemenea o vegetație de pădure, dar în care se remarcă dominanța elementelor termofile (*Juglans* 48,4%, *Quercus* 6,2%, *Tilia* 1,9%); această asociatie este legată de condiții climatice mult deosebite de cele actuale.

Din studiul palinologic prezentat, rezultă că solurile analizate s-au format în mai multe faze. Fiecare profil în parte poate fi considerat ca un sol moștenit polifazic, care după Geze (1959) este un sol a cărui „parte moștenită intervenind prin proprietățile sale fizico-chimice în partea de jos a profilului este mascată în orizonturile superioare de o nouă evoluție, ca urmare a influenței factorilor actuali”. Actualele soluri de pădure sunt soluri podzolice formate pe materiale parentale bistratificate și dezvoltate în ultima perioadă de timp ca soluri de pădure angiloiluviale puternic podzolite peste un vechi sol sau sediment „fossil” sau „îngropat” în prezent, prin procesul general de solificare. Pseudogleizarea lor este secundară. În felul acesta, alături de studiile analizelor granulometrice și ale mineralelor grele, rezultatele palinologice confirmă existența unor stratificații inițiale a materialului parental și o evoluție poligenetică a acestor soluri zonale polifazice.

În concluzie, considerăm, că în pedogeografie, studiile palinologice pot arăta condițiile bioclimatice în care s-au format solurile zonale poligenetice din țara noastră și pot contribui la explicarea genezei și evoluției lor.

## BIBLIOGRAFIE

Alexandru Madeleine, Ban A., Bunescu Alexandra (1965) Analizele sporo-polinice și importanța lor în cercetările geografice. *Rev. Natura, seria geol. geogr.*, 4, București.



- Asvadurov H., Vasilescu P. (1968) Asupra originii materialului parental al orizonturilor eluviale ale unor soluri silvestre podzolice din România. *Rev. st. solului*, 1, București.
- Manea A.I. Z., Vasilescu P. (1969) Materialul parental al unui sol acid din Culmea Codrului. *Com. Stat. Geol. St. tehn. econ., seria C*, 16, București.
- Floreană N., Asvadurov H., Cioclică Gianina (1966) Considerații paleogeografice pe baza profilului cuaternar de la Semlac (Câmpia Tisei). *D. S. Com. Geol.*, LIII/1, (1964—1965), București.
- Geze B. (1959) La notion d'âge du sol, son applications à quelques exemples régionaux. *Ann. agronom.*, III, Paris.
- Pop E. (1957) Analize de polen în regiuni de cîmpie. *Bul. st. Acad. R.P.R., seria botanică*, IX, 1, Cluj.
- Boșcaiu N., Lupșa Viorica (1966) Considerații asupra spectrelor sporo-polinice reconstituite din podzolurile alpine inferioare. *Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Rev. Biologia*, 2, Cluj.
- Nemes M., Boșcaiu N., Lupșa Viorica (1966) Pollen analysis of the alpine soils from Tarcu and Nedea mountains. *Rev. Roum. Biol., ser. botanica*, Cluj.
- Spirescu M., Roman Ștefana, Bălăcescu A., Vasilescu P. (1969) Relații cronologice între depozitele de acoperire ale pătinenului Măgurii și terasele Prăhovei. *Com. Stat. Geol. St. tehn. econ., seria C*, 16, București.

### SPECTRUM SPORO-POLLINIQUE DE QUELQUES PROFILS DE SOLS LESSIVÉS

(Résumé)

L'analyse palynologique des échantillons prélevés à différents horizons des sols polygénétiques est à même d'expliquer la genèse et l'évolution de ces sols. Pour exemplifier, on y présente la teneur en spore-pollen (tab. 1 et 2) de deux profils de sols lessivés, développés sur des matériaux originaux stratifiés, d'origine éolienne. Étant donné que l'analyse palynologique des échantillons prélevés aux horizons A et Bt21 (dans les tableaux, B<sub>1</sub>) conduit à des résultats différents, on considère que les profils examinés et généralement les sols lessivés ont eu une évolution polyphasique, y compris une phase de pseudogleyification secondaire.



# CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA UNOR SOLURI PODZOLICE DIN DEPRESIUNEA OAȘ<sup>1</sup>

DE

H. ASVADUROV, RUXANDRA ATANASESCU, ADRIANA CONESCU,

ELENA GÂTA<sup>2</sup>

## Abstract

Contributions to the Knowledge of Some "Lessive" Soils from the Oaș Depression. Two representative soil profiles located in a pre-Carpathian Piedmont area (Fig. 1, 2, 3) with a humid climate ( $T_m = 8^{\circ}\text{C}$ ;  $P_m = 900 \text{ mm}$ ) are studied. These soils are developed on stratified lehms and present thick eluvial horizons with a strong depletion of bases. Profile no 1 shows a more advanced hydromorphy due to the seasonal waterlogging; profile no 2 is in an advanced hydromorphic phase. The morphology of the profiles and the analytical data (Table 1,2,3) point out their classification as Ferri-argilluvial soils. According to the 7th Approximation used in USA, they fall into the Fragiaqualf (Typic Fragiaqualf — prof. 1) and Fragiudalf (Aquic Fragiudalf — prof. 2) great groups. For this kind of soils, the presence of a horizon with an obvious accumulation of iron oxides (respectively of sesquioxides) may be diagnostic for the intensity of the illuvial process and for their classification (Fig. 4; Table, 4).

## Observații generale privitoare la solurile podzolice din depresiunea Oaș

În zona umedă a pădurilor de foioase, pe materiale parentale sărace în componente bazice, s-au format cele mai tipice soluri podzolice din țara noastră. Local, în depresiunile piemontane ale Carpaților, în condițiile unui regim hidric intens transpercolativ, aceste soluri sunt debazificate pe o grosime mare. Cele mai tipice profile sunt formate pe relieful plan al tera-

<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 25 aprilie 1968.

<sup>2</sup> Institutul geologic, Șos. Kiseleff nr. 55, București.



selor cu soluri neinfluențate de apele freaticice (ca cele din lunci și terase joase) sau de eroziune și de materialul scheletic (ca cele din sectorul piemontan înalt).

Pentru a evidenția unele aspecte morfogenetice specifice acestor soluri, am recurs la studiul unor profile reprezentative din depresiunea Oaș. În această depresiune, ca și în alte regiuni ale țării, majoritatea solurilor podzolice s-au format pe materiale parentale stratificate (Asvadurov și Vasilescu, 1968). De aceea, studierea procesului argiloiluvial în cazul unor soluri evident stratificate, este cu atât mai importantă.

Din cercetările anterioare, efectuate de Glînkă (1911), Asvadurov et al. (1964); Vîntilă et al. (1967), s-a constatat că cele mai pseudogleizate soluri din Oaș se găsesc pe terase joase, nefragmentate. Pe terasele înalte și fragmentate, în sectoarele neerodate și ferite de aporturi deluvial-proluviale, întâlnim frecvent soluri podzolice mai slab pseudogleizate. Drenajul intern al solurilor este influențat de alternanțele argiloase, compacte și impermeabile ale solurilor și rocilor de solificare (stratificații argiloase, fragipan, ortstein).

Solurile puternic pseudogleizate prezintă un orizont iluvial mai argilos, cu 55—60% argilă sub 10 $\mu$  și 30—50% argilă sub 2 $\mu$ , față de acela al solurilor mai slab pseudogleizate cu 30—40% argilă sub 10 $\mu$  și 25—35% argilă sub 2 $\mu$  (fig. 1). În condițiile normale de evoluție, profilele neerodate și neamendate prezintă o debazificare puternică, cu gradul de saturare în baze, V=10—30% în A<sub>2</sub> și V sub 50—55% pe o grosime mare de 0,80—1,20 m (fig. 2, 3).

În general, cu cât solurile sănăt mai lutoase, pseudogleizarea se manifestă mai slab, coloritul albicios al orizontului eluvial este mai puțin evident, grosimea orizontului debazificat este mai mare, iar zona de acumulare relativă a sesuviozizilor sub formă de pete și concrețiuni, se realizează mai ales la baza orizontului eluvial foarte gros.

Pentru precizarea dinamicii pedogenetice a acestor soluri a fost ales un sol podzolic pseudogleic (prof. 1 Bixad) și un sol podzolic pseudogleizat (prof. 2 Negrești).

### **Condițiile naturale și descrierea morfologică a profilelor de sol**

#### **Profil nr. 1 — Sol podzolic pseudogleic**

Localizare : la 200 m sud-vest de satul Bixad-Băi.

Relief : terasă aluvial-proluvială joasă ; alt. abs. 185 m.

Material parental : luturi și argile eoliene, care acoperă sedimente argiloase aluviale. Folosință : pajiste (uneori folosită pentru culturi agricole) cu asociații de *Agrostis canina*, *Agrostis tenuis*, *Nardus stricta*, etc.



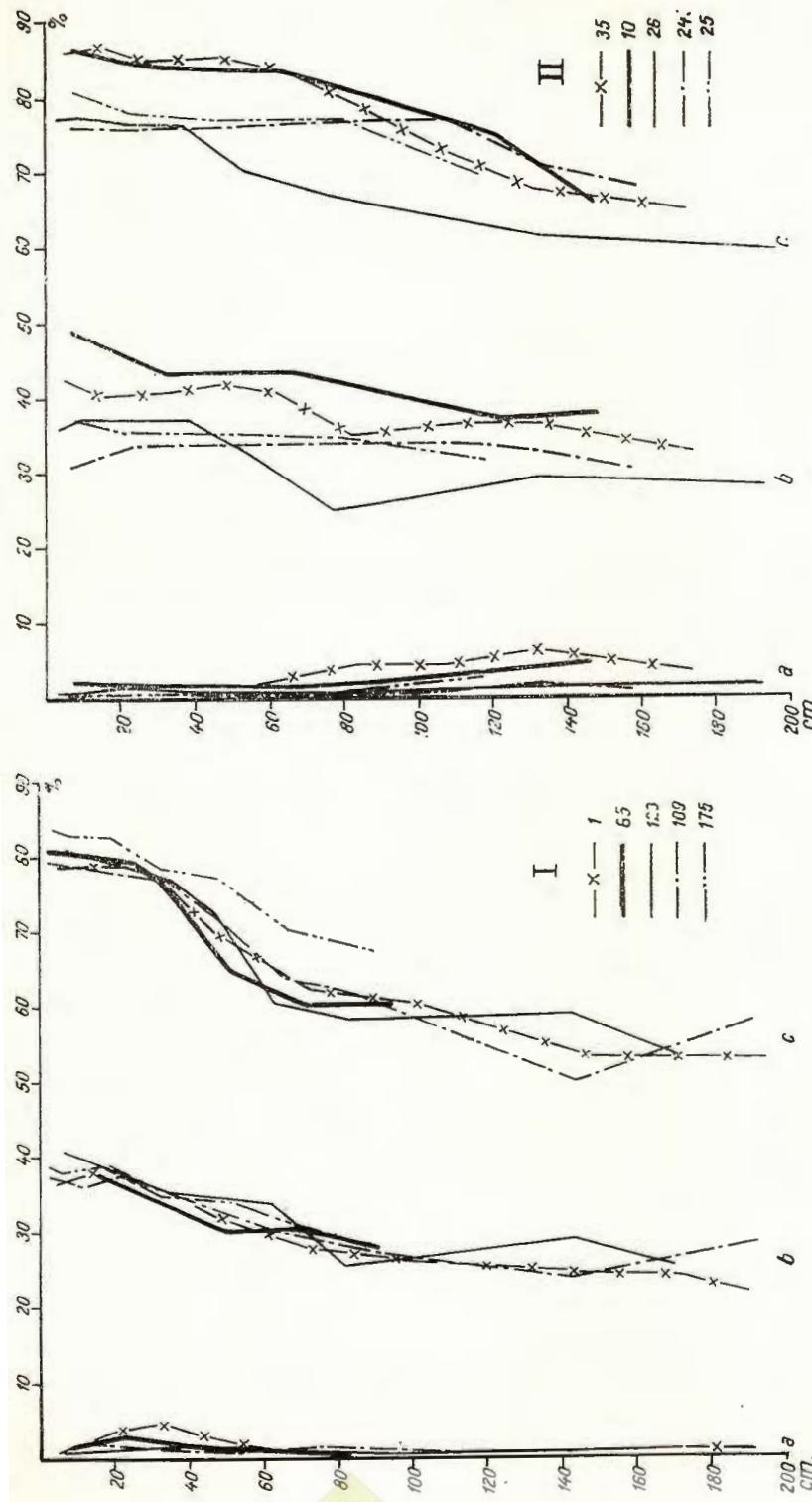


Fig. 1. — Variația pe profil a compozitiei granulometrice.

I. soluri pseudogleice ; II. soluri podzoice pseudogleizate ; nisip grosier (2-0,2 mm) suprafața delimitată de ordonata și curbele a și c ; nisip fin (0,2-0,02 mm) suprafața delimitată de curbele b și c ; argilă (0,002 mm) suprafața delimitată de curbele b și c și ordonata punctului 100.

Variation le long du profil de la composition mécanique.

I, sols lessivés — pseudogley ; II, sols lessivés à pseudogley ; sable grossier (2-0,2 mm) surface délimitée par les courbes a et c ; argile (0,02 mm) surface délimitée par les courbes a et b ; limon (0,02-0,002) surface délimitée par les courbes b et c ; argile (0,002 mm) surface délimitée par les courbes c et l'ordonnée du point 100.

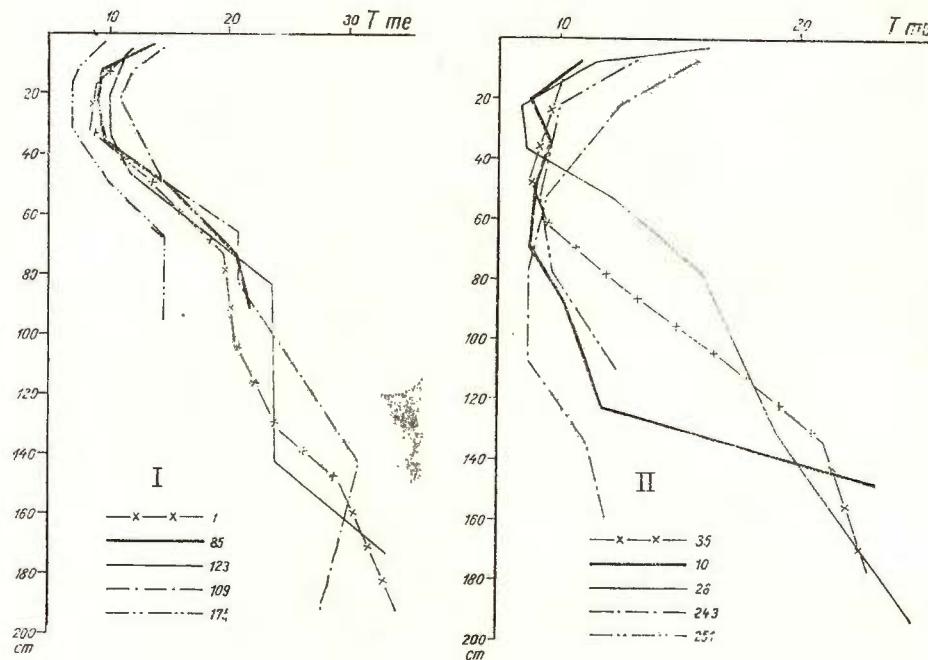


Fig. 2. — Variația pe profil a capacității de schimb cationic.  
I, soluri podzolice pseudogleice ; II, soluri podzolice pseudogleizate.

Variation le long du profil de la capacité d'échange cationique.

I, sols lessivés — pseudogley ; II, sols lessivés à pseudogley.

Date climatice : mijlocia anuală a precipitațiilor — 900 mm, mijlocia anuală a temperaturii —  $8^{\circ}\text{C}$  (Institutul meteorologic, 1961).

A<sub>1γ</sub> 0—10 cm ; lut mediu ; cenușiu spre cenușiu deschis (10YR 6/1) în stare umedă, alb cu pete gălbui-roșcate (7,5YR 8/1 cu 7/6) în stare uscată ; astructurat cu lamelar foarte mic ; afinat ; vinișoare cu oxizi fierici ; bobovine foarte mici ; foarte frecvente rădăcini ieroboase ; jilav ; trecere treptată.

A<sub>2γ</sub> 10—25 cm ; lut mediu ; cenușiu deschis cu vinișoare roșcat-gălbui (5YR 7/1 cu 5/8) în stare umedă, alb cu vinișoare gălbui-roșcate (7,5YR 8/1 + 5YR 6/8) în stare uscată ; lamelar mediu ; afinat ; fin poros ; vinișoare oxizi de fier ; bobovine ; jilav ; trecere treptată.

A<sub>2</sub>(γ) 25—40 cm ; lut mediu ; brun foarte pal (10YR 7/3 + 7/4) în stare umedă, alb pătat cu pete brune foarte pale (10YR 8/2 cu 8/4) în stare uscată ; lamelar cu tendință spre alunar și nuciform ; afinat spre compact ; bobovine mici, concrețiuni ferimanganice ; jilav ; trecere treptată.

A<sub>2Bγ</sub> 40—60 cm ; lut mediu-lut greu ; brun foarte pal cu pete gălbui-brune și cenușii deschisi (10YR 7/3 cu 6/8 și 7/1) în stare umedă, alb cu pete brune foarte pale (10YR 8/1 cu 8/4 și 8/2) în stare uscată ; astructurat cu tendință fin columnară ;

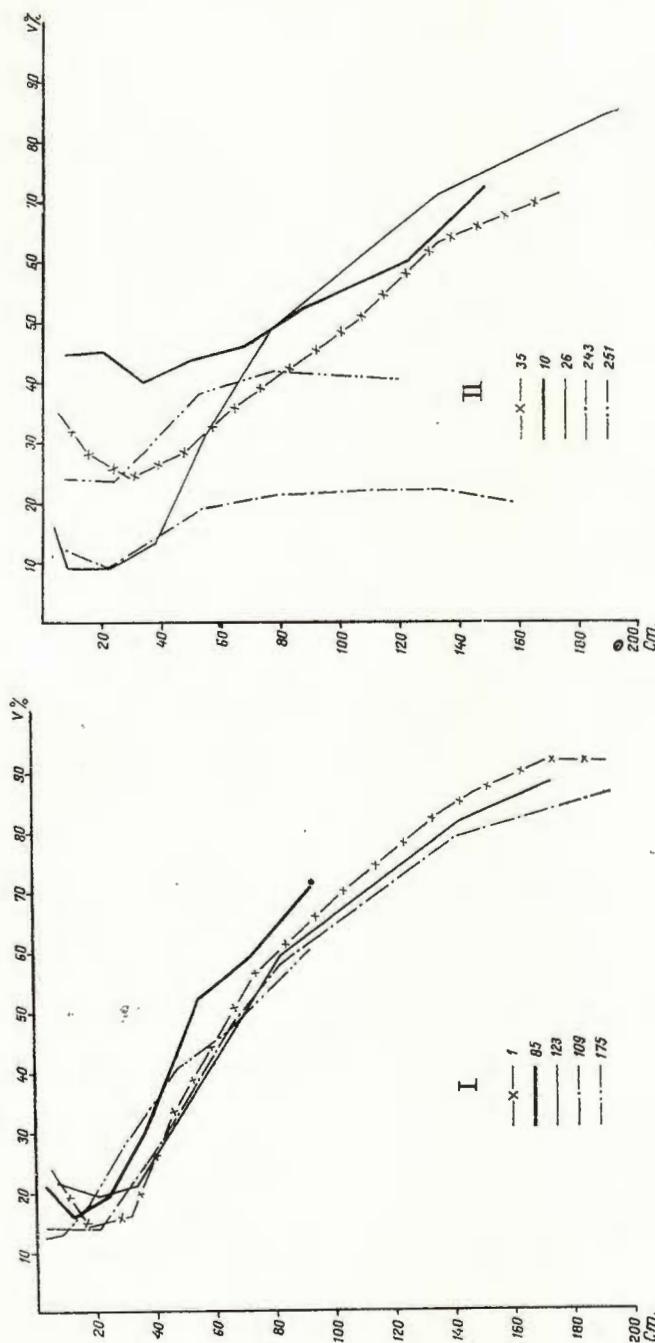


Fig. 3. — Variatia pe profil a gradului de saturatie in baze.  
I, soluri podzolice pseudogleice ; II, soluri podzolice pseudogleizate.

Variation le long du profil du degré de saturation en bases.  
I, sols lessivés — pseudogley ; II, sols lessivés à pseudogley.

afinat spre compact ; poros ; concrețiuni ferimanganice, bobovine ; jilav ; trecere treptată.

B<sub>1a2γ</sub> 60—115 cm ; argilă usoară ; brun-gălbui cu cenușiu brun deschis și cenușiu (10YR 5/8 cu 6/2 și 6/1) în stare umedă, gălbui cu vine și pete albe (10YR 7/8 cu 8/2) în stare uscată ; prismatic, compact ; pelicule coloidale de argilă ; bobovine ; jilav ; trecere treptată.

B<sub>2(γ)</sub> 115—160 cm ; argilă usoară ; roșcat-gălbui cu vine cenușiu deschise (5YR 4/8 cu 10YR 7/2) în stare umedă, brun-gălbui cu cenușiu deschis și vine albe (10YR 5/8 cu 7/1 și 8/2) în stare uscată ; foarte compact ; pelicule coloidale de argilă ; pete cu oxizi de fier și bobovine frecvente ; jilav ; trecere treptată.

B<sub>3γ</sub> 160—240 cm ; argilă medie ; roșcat-gălbui cu cenușiu deschis (5YR 5/8 cu 7,5YR 7/1) în stare umedă, brun-gălbui cu pete cenușiu deschise și albe (10YR 5/8 cu 5Y 7/1 și 8/1) în stare uscată ; prismatic se desface pe fețe lucioase cu pelicule argiloase ; compact ; reavân la 240 cm (în sondaj) întâlnim argile și prundișuri.

### Profil nr. 2 — Sol podzolic pseudogleizat

Localizare : la nord-est de orașul Negrești.

Relief : culmea unui piemont fragmentat.

Materialul parental : luturi ediene romaniate, care acoperă sedimente lutoase deluviale.

Foiosință : culturi vechi în rotație cu pajiști (care lăsată ca finețe se acoperă cu asociațiile de *Agrostis canina* și *Agrostis tenuis*).

A<sub>1</sub> 0—20 cm ; lut mediu ; cenușiu închis cu brun-cenușiu închis spre brun (10YR 4/1 cu 4,5/2,5) în stare umedă, cenușiu deschis cu alb (10YR 7/2 cu 8/2) în stare uscată ; astructurat ; vinișoare de oxizi de fier ; afinat ; jilav ; trecere treptată.

A<sub>2a1</sub> 20—37 cm ; lut mediu ; cenușiu închis cu brun-cenușiu (10YR 4/1 cu 5/2) în stare umedă, brun foarte pal (10YR 7/3 cu 8/3) în stare uscată ; lamelar ; îmbogățire cu humus (de culoare brunie) în urma înțelenirii și utilizării lui agricole ; separații ferimanganice punctiforme ; afinat ; jilav ; trecere treptată.

A<sub>2</sub> 37—55 cm ; lut mediu ; brun-gălbui cu brun și pete cenușii — cenușiu deschise (10YR 5/4 cu 5/3 și 6/1) în stare umedă, brun foarte pal (10YR 8/3 cu 7/3) în stare uscată ; astructurat cu tendință nuciform — mic columnoidă ; separații ferimanganice punctiforme ; afinat ; fin poros ; jilav ; trecere treptată.

A<sub>2(b)</sub> 55—75 cm ; lut mediu ; brun-gălbui cu brun și pete roșcat-gălbui (10YR 5/4 cu 5/3 și 5YR 4/8) în stare umedă, brun foarte pal (10YR 8/3 spre 7/3) în stare uscată ; columnar ; afinat spre compact ; separații ferimanganice sub formă de pete și concrețiuni ; ud ; trecere treptată.

A<sub>2Bγ</sub> 75—100 cm ; lut mediu-lut greu ; brun-gălbui cu brun foarte pal (10YR 5/4 cu 5/6 și 7/4) în stare umedă, brun foarte pal cu pete gălbui-brune (10YR 8/3 cu 6/8) în stare uscată ; columnar mare (ușor cimentat) cu separarea clară a elementelor mari structurale prin pelicule și pete ferimanganice negre (5YR 2/1) foarte frecvente ; compact ; ud (după ploi) ; trecere treptată.

B<sub>1a2(γ)</sub> 100—125 cm ; lut greu ; brun-gălbui cu gălbui-brun (10YR 5/8 cu 6/6) în stare umedă, brun foarte pal cu pete gălbui-brune și albe (10YR 8/3 cu 6/8 și 8/2) în stare uscată ; elementele columnare mari au fețele structurale mari și mici acoperite, în cea mai mare parte a lor, cu pelicule argiloase negricioase din cauza oxizilor de mangan și fier ; foarte compact, cimentat ; jilav ; trecere treptată.



B<sub>2</sub>(γ) 125—160 cm ; lut greu ; gălbui-roșcat și gălbui cu pete cenușiu deschise (5YR 6/8 cu 10YR 7/8 și 7/2) în stare umedă, gălbui brun și brun foarte pal cu pete gălbui și albe (10YR 6/8 și 8/4 cu 7/6 și 8/2) în stare uscată ; columnoid ; pete negre de oxizi de mangan pe fețele elementelor structurale alături de pete difuze de oxizi de fier ; compact ; jilav ; suborizont cu aspect de evidentă alterare.

Bd 160—200 cm ; lut greu-argilă ușoară ; roșcat gălbui și brun gălbui (5YR 5/8 și 10YR 5/8 cu 5/4) în stare umedă ; gălbui brun și brun foarte pal cu vîne cenușiu deschise (10YR 6/8 și 7/3 cu 7/2) în stare uscată ; tendință către o structură columnoidă ; față de orizonturile superioare, acumulațiile ferimanganice sunt mai puțin intense ; aspect general de orizont alterat ; foarte compact ; jilav.

### Rezultatele analizelor granulometrice și chimice

**Analiza granulometrică** (tab. 1 și 2). Se constată că profilul 1 Bixad s-a format pe seama unor depozite mai argiloase față de profilul 2 Negrești. La Bixad orizontul A de 60 cm este un lut greu (42—50% fracțiune sub 10 μ), iar la Negrești același orizont are 90 cm și este un lut mediu (36—41% fracțiune sub 10 μ) ; orizontul lor B este argilos (55—63% fracțiune sub 10μ) și respectiv lutos (45—52% fracțiune sub 10μ).

Sub raportul alcăturii granulometrice, ambele soluri s-au format pe materiale parentale stratificate. Raportul dintre conținutul de praf și nisip fin se menține totuși relativ constant pe întregul profil de la Bixad și prezintă valori oarecum apropiate la profilul de la Negrești.

La solul de la Bixad, în stratul de la 140—200 cm, procentul ridicat de argilă se menține relativ constant (47% argilă sub 2μ) iar între 115—140 cm apare o tranziție spre stratul de la suprafață, la care între 0 și 115 cm, raportul dintre praf și nisip fin se menține relativ constant. Așadar putem considera că procesul argiloiluvial a avut loc în cadrul unei stratificații situate în partea superioară a profilului, iar orizontul B — iluvial s-a realizat doar între 50—110 cm.

La solul de la Negrești se constată o creștere continuă a conținutului în argilă și a raportului dintre argilă și suma celorlalte fracțiuni. Se remarcă un profil textural realizat între 0—160 cm pe fondul unei stratificări texturale a materialului parental cu un orizont A gros de 75 cm și un suborizont de tranziție între 75—90 cm, sub care apare evident un strat mai argilos, pe seama căruia s-a format actualul orizont B<sub>1</sub>.

Alcătuirea granulometrică a acestor profile, cu conținut ridicat în praf și nisip fin și cu valori asemănătoare ale raportului dintre aceste fracțiuni, amintește pe aceea a lehmului. După alura curbelor cumulative (fig. 4) predominarea fracțiunilor de 0,01—0,05 mm (mai ales în cazul actualelor orizonturi A) și asemănarea alcăturii lor granulometrice cu aceea a altor



TABELUL 1

*Sol silvestru podzolic pseudogleic. Date analitice*

Profil nr. 1, la sud de Bixad-Eăi

Analizat de Elena Gâță (granulometrie, pH); M. Cicotti (humus); Ruxandra Atanasescu (cationi schimbabili)

Recoltat de H. Asvadurov

Rezultatele sunt exprimate față de solul uscat la 105°

Adâncimea în cm	Fractiuni granulometrice în %												Raportul Praf : Nisip fin	
	Argilă (<0,002 mm)		Praf (0,002–0,02 mm)		Nisip fin (0,02–0,2 mm)		Nisip grosier (0,2–2 mm)		Argilă fină (<0,001 mm)		Argilă fizică (<0,01 mm)			
	Argilă (<0,002 mm)	Praf (0,002–0,02 mm)	Nisip fin (0,02–0,2 mm)	Nisip grosier (0,2–2 mm)	Argilă fină (<0,001 mm)	Praf (0,002–0,02 mm)	Nisip fin (0,02–0,2 mm)	Nisip grosier (0,2–2 mm)	Argilă fină (<0,001 mm)	Praf (0,002–0,02 mm)	Nisip fin (0,02–0,2 mm)	Nisip grosier (0,2–2 mm)		
0–10	20,3	40,8	34,3	0,7	16,0	41,0	21,2	42,5	35,6	0,7	16,6	42,7	1,2	
10–25	21,0	40,1	35,7	3,0	16,6	42,1	21,0	40,2	35,8	3,0	16,7	42,1	1,1	
25–40	23,1	41,2	31,8	4,7	18,2	44,0	22,9	40,9	31,5	4,7	18,0	43,6	1,3	
40–55	30,3	38,3	29,8	2,5	25,4	50,0	30,0	38,0	29,5	2,5	25,2	49,5	1,3	
65–80	38,4	34,8	27,5	0,8	34,2	57,6	37,8	34,3	27,1	0,8	33,7	56,8	1,3	
95–110	40,4	34,9	26,4	0,3	36,1	58,4	39,6	34,2	25,9	0,3	35,4	57,2	1,3	
125–140	44,3	30,5	25,2	0,4	39,0	60,2	44,1	30,4	25,1	0,4	38,8	59,9	1,2	
140–155	47,3	29,5	23,9	0,7	42,1	63,5	46,7	29,1	23,6	0,6	41,5	62,6	1,2	
165–180	47,5	29,3	23,3	1,3	41,8	62,8	46,9	28,9	23,0	1,2	41,3	62,0	1,2	
185–200	48,0	31,0	21,7	0,7	43,8	64,9	47,3	30,6	21,4	0,7	43,1	63,9	1,4	
	Orizontul	Apă hidroscopică %	Humus C × 1,72 %	pH în suspenzie apăsată										
0–10	A <sub>1</sub> Y	1,60	5,5	4,6										
10–25	A <sub>2</sub> a <sub>1</sub> Y	1,26	1,8	4,7										
25–40	A <sub>2</sub> Y	1,43	0,7	4,8										
40–55	A <sub>2</sub> B <sub>Y</sub>	1,86	0,6	5,1										
65–80	B <sub>1</sub> a <sub>2</sub> Y	2,69	0,3	5,2										
95–110	B <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Y	2,70	0,2	5,3										
125–140	B <sub>2</sub> (Y)	3,14	0,1	5,6										
140–155	B <sub>3</sub> (Y)	3,75	0,2	5,8										
165–180	B <sub>3</sub> Y	4,04	0,2	6,6										
185–200	B <sub>3</sub> Y	4,14	0,1	6,8										
	Cationi schimbabili												V %	
	mili valori						procente din T						Aluminiu deplasabil	
	Ca++	Mg++	K+	Na+	H+	T	Ca++	Mg++	K+	Na+	H+			
0–10	1,39	0,55	0,34	0,55	9,07	11,90	11,7	4,6	2,9	4,6	76,2	23,8	2,56	
10–25	0,62	0,16	0,11	0,36	7,76	9,01	6,9	1,8	1,2	4,0	86,1	13,9	3,17	
25–40	0,72	0,18	0,12	0,33	7,14	8,49	8,5	2,1	1,4	3,9	84,1	15,9	3,43	
40–55	2,55	1,30	0,15	0,45	8,46	12,91	19,7	10,1	1,2	3,5	65,5	34,5	4,55	
65–80	7,17	3,48	0,36	0,67	8,84	20,52	34,9	16,9	1,7	3,3	43,2	56,8	4,53	
95–110	9,27	4,00	0,28	0,69	6,35	20,59	45,0	19,4	1,4	3,3	30,9	69,1	2,29	
125–140	12,90	5,74	0,29	0,81	4,53	24,27	53,2	23,6	1,2	3,3	18,7	81,3	0,58	
140–155	17,04	6,75	0,35	0,97	4,00	29,11	58,5	23,2	1,2	3,3	13,8	86,2	0	
165–180	19,99	7,92	0,44	1,04	2,93	32,32	61,8	24,5	1,4	3,2	9,1	90,9	0	
185–200	20,85	8,27	0,45	1,22	3,03	33,82	61,7	24,4	1,3	3,6	9,0	91,0	0	



Institutul Geologic al României

TABELUL 2

*Sol silvestru podzolic pseudogleizat. Date analitice*

Profil nr. 2, la nord-est de Negrești

Analizat de Elena Gătă (granulometrie, pH); M. Cicotti (humus); Ruxandra

Atanasescu (cationi schimbabili)

Recoltat de H. Asvadurov

Rezultatele sunt exprimate față de solul uscat la 105°

Adințimea în cm	Fracțiuni granulometrice în %											Raportul Praf: Nisip fin	
	Argilă (< 0,002 mm)	Praf (0,002–0,02 mm)	Nisip fin (0,02–0,2 mm)	Nisip grosier (0,2–2 mm)	Raportate la partea silicatică								
					Argilă fină (< 0,001 mm)	Argilă fizică (< 0,01 mm)	< 0,002 mm	0,002–0,02 mm	0,02–0,2 mm	0,2–2 mm	< 0,001 mm	< 0,01 mm	
0–10	14,2	42,8	41,8	0,8	11,2	35,9	14,3	43,0	42,0	0,7	11,3	36,0	1,0
10–20	13,4	46,3	39,4	0,9	11,6	37,1	13,4	46,3	39,4	0,9	11,6	37,1	1,1
20–37	15,1	44,7	39,9	0,8	11,9	38,1	15,0	44,5	39,7	0,8	11,9	37,9	1,1
37–55	14,9	43,6	40,7	1,1	11,2	37,3	14,8	43,5	40,6	1,1	11,2	37,2	1,0
55–70	16,5	43,8	38,5	2,5	11,9	38,3	16,3	43,2	38,0	2,5	11,7	37,8	1,0
75–90	20,6	45,1	31,0	4,9	16,8	41,7	20,3	44,4	30,5	4,9	16,5	41,0	1,4
100–115	27,6	36,7	32,6	4,9	23,6	47,3	27,2	36,0	32,0	4,8	23,2	46,4	1,1
125–140	33,0	31,9	30,7	6,9	27,5	49,7	32,2	31,1	30,0	6,7	26,9	48,5	1,0
165–180	35,7	32,7	30,5	3,5	31,6	52,8	34,9	31,9	29,8	3,4	30,9	51,6	1,0
	Orizontul	Apă hidroscopică %	Humus C × 1,72 %	pH în suspensie apăsată									
0–10	A <sub>1</sub>	1,25	2,8	5,0									
10–20	A <sub>1</sub>	1,15	2,0	4,8									
20–37	A <sub>2a1</sub>	1,08	1,5	4,8									
37–55	A <sub>2</sub>	0,96	0,7	5,0									
55–70	A <sub>2(b)</sub>	1,22	0,4	5,0									
75–90	A <sub>2Bγ</sub>	1,83	0,3	5,1									
100–115	B <sub>1a2(γ)</sub>	2,59	0,2	5,2									
125–140	B <sub>2(γ)</sub>	3,33	0,1	5,2									
165–180	Bd	3,49	0,1	5,2									
	Cationi schimbabili											V %	Aluminiu deplasabil
	milivali						procente din T						
	Ca++	Mg++	K+	Na+	H+	T	Ca++	Mg++	K+	Na+	H+	V %	Aluminiu deplasabil
0–10	2,99	0,35	0,40	0,57	7,87	12,18	24,5	2,9	3,3	4,7	64,6	35,4	0,83
10–20	1,72	0,24	0,31	0,52	7,21	10,00	17,2	2,4	3,1	5,2	72,1	27,9	1,35
20–37	1,37	0,13	0,25	0,55	7,25	9,55	14,3	1,4	2,6	5,8	75,9	24,1	1,80
37–55	1,29	0,40	0,23	0,61	6,34	8,87	14,5	4,5	2,6	6,9	71,5	28,5	1,56
55–70	1,78	0,71	0,23	0,61	6,24	9,57	18,6	7,4	2,4	6,4	65,2	34,8	1,50
75–90	3,03	1,37	0,25	0,64	7,21	12,50	24,2	11,0	2,0	5,1	57,7	42,3	1,57
100–115	5,23	2,41	0,26	0,60	8,57	17,07	30,7	14,1	1,5	3,5	50,2	49,8	2,12
125–140	8,01	3,97	0,29	0,83	7,82	20,92	38,2	19,0	1,4	4,0	37,4	62,6	1,60
165–180	9,85	4,78	0,53	0,93	6,67	22,76	43,3	21,0	2,3	4,1	29,3	70,7	1,16

Deoarece valorile pentru sodiu au fost determinate prin diferență, din suma clorurilor de sodiu și potasiu, este posibil ca rezultatele mari obținute să fie datorate unor impurități.



soluri podzolice formate pe diferite forme de relief, putem considera materialul parental al acestor soluri de origine eoliană. De fapt, solurile s-au format pe depozite eoliene mai mult sau mai puțin remaniate, care acoperă depozite aluviale (Bixad) sau deluvial-proluviale (Negrești) ce se află mai ales la baza profilelor studiate.

În ceea ce privește conținutul în fracțiuni grosiere (de 0,2—2 mm) al profilelor, constatăm că el este datorat în special sescvioxizilor sub formă de bobovine și mici concrețiuni pe suprafețele particulelor de nisip fin<sup>3</sup>. Concentrările locale cu aceste separațiuni ferimanganice, apar deasupra stratelor impermeabile. Din morfologia profilelor și după conținutul în fracțiuni grosiere, se remarcă zone și microzone în oare separarea sescvioxizilor este mai intensă. Fenomenul de concretionare este mai evident la 25—60 cm și 125—180 cm (îndeosebi sub 160 cm) la profilul de la Bixad și la 55—140 cm la profilul de la Negrești.

În general materialul parental cu o textură relativ omogenă (după raportul dintre praf și nisip fin) se întâlnește în partea superioară a profilelor, la 0—110 cm la Bixad și la 0—75 (90) cm la Negrești. Este partea solului în care se poate aprecia cel mai bine diferențierea texturală pedogenetică a profilelor respective. Astfel, în cazul orizonturilor eluviale se constată o scădere a fracțiunii coloidale pe verticală și dezvoltarea unui orizont iluvial, care până la adâncimea de circa 100 cm s-a conturat pe seama unui depozit lutos omogen. Având în vedere că până la 100 cm, în afara suborizonturilor eluviale este realizat și un orizont iluvial  $B_{1\gamma}$ , interpretarea procesului argiloiluvial este posibilă. Mai mult, faptul că până la 115 cm (Bixad) — 130 cm (Negrești) agregatele structurale, parțial distruse, ale orizontului  $B_{1a_2\gamma}$  indică evidente procese de eluviere și migrare ale coloizilor, aceasta presupune înaintarea procesului eluvial pe seama unui orizont argilos stratificat și existența unei iluvieri pedogenetice la o adâncime mai mare.

**Cationii schimbabili din complexul adsorbтив** (tab. 1 și 2). Capacitatea de schimb cationic variază în funcție de conținutul de humus și de argilă. Ea este scăzută în suborizontul  $A_2$  ( $T = 8—9$  me) și crește treptat în profunzime până la 34 me la profilul Bixad și respectiv la 23 me la profilul de la Negrești.

Gradul de saturare în cationi bazici, scăzut în suborizontul  $A_2$  la 14% (Bixad) și 24—28% (Negrești) se menține coborât pe o grosime relativ

<sup>3</sup> Metoda de analiză utilizată (prin debazificare cu acid acetic) nu duce la distrugerea acestor neoformațiuni, al căror conținut influențează valorile nisipului grosier.

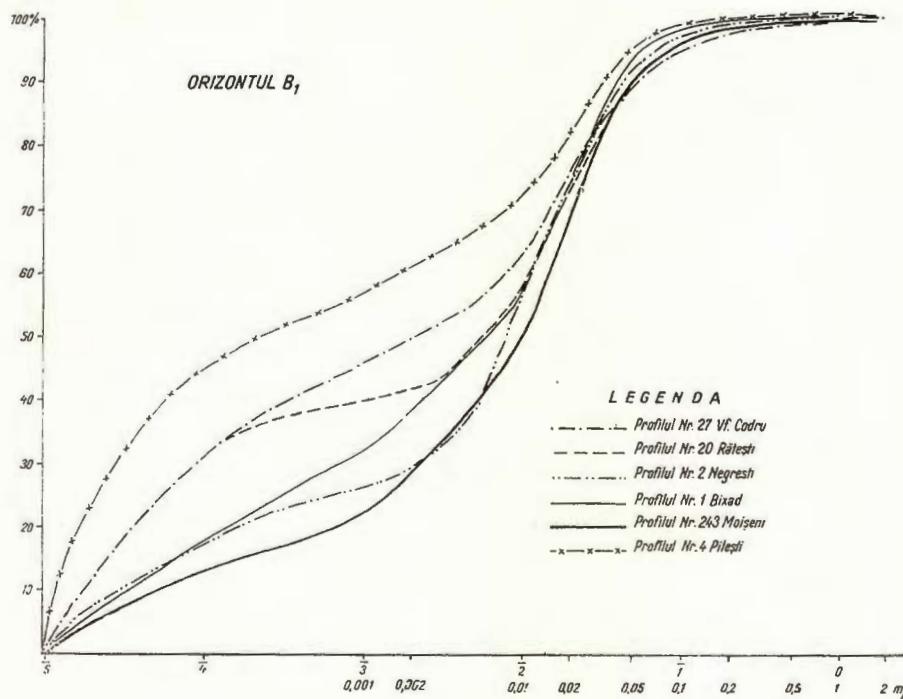
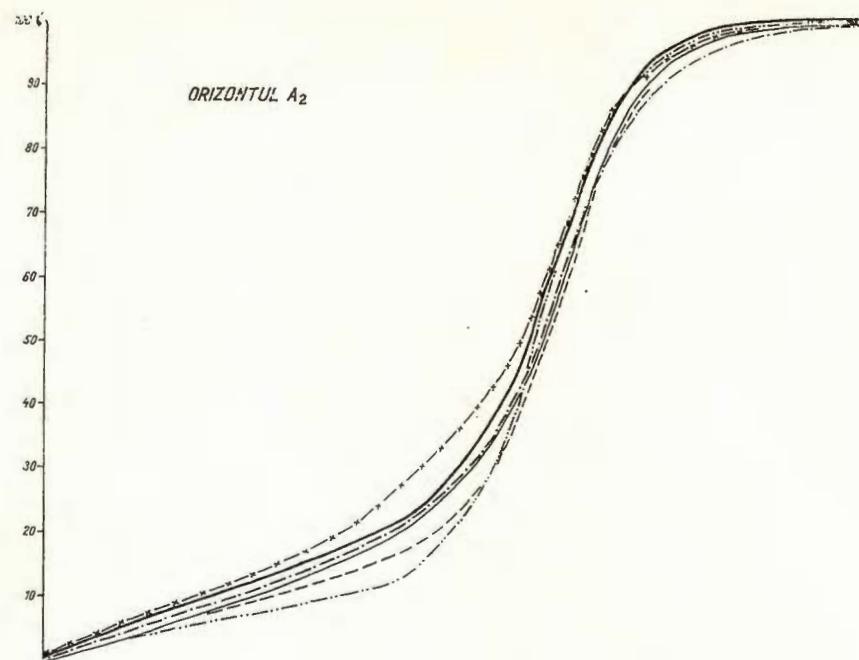


Fig. 4. — Curbele cumulative ale compoziției granulometrice (orizonturile A<sub>2</sub> și B<sub>1</sub>) ale solurilor podzolice argiloiluviale menționate în tabelele 1, 2 și 4.  
Courbes cumulatives de la composition mécanique (horizons A<sub>2</sub> et B<sub>1</sub>) des sols lessivés argilluviaux mentionnés dans les tableaux 1, 2 et 4.

mare ( $V < 55\%$  pe o grosime de 80—100 cm). În profunzime, profilul de la Bixad este relativ mai saturat în cationi bazici ( $V > 70\%$  la 110 cm) față de profilul de la Negrești ( $V > 70\%$  la 170 cm), mai ales pe seama unui conținut mai ridicat în cationi de  $\text{Ca}^{2+}$  ( $V_{\text{Ca}} > 50—60\%$ ). Gradul de saturare indică deplasarea înaintată prin H a calciului și magneziului din orizontul eluvial ( $V_H = 65—85\%$ ) ; se remarcă valorile reduse ale conținutului procentual de magneziu schimbabil ( $V_{\text{Mg}} = 2—5\%$ ) în acest orizont. În orizontul B al acestor soluri conținutul procentual de magneziu în complex ( $V_{\text{Mg}} = 14—24\%$ ) este mai scăzut în cazul profilului de la Negrești (mai puțin argilos și pseudogleizat).

Valorile pH variază paralel cu gradul de saturare în baze, crescând de la 4,6—5 în orizontul eluvial pînă la 5,2 (Negrești) și 6,8 (Bixad) în stratele mai saturate în cationi bazici din profunzimea acestor soluri.

În general se constată că suborizonturile superioare reprezentă un orizont eluvial evident debazificat și cu cele mai scăzute valori pH. Profilele, ca de altfel majoritatea solurilor podzolice formate pe depozite luto-argiloase din țara noastră, prezintă o saturare relativ mai mare,  $V > 50—55\%$ , începînd din orizontul  $B_1$  (la 70 și 115 cm). Profilul de la Negrești intens debazificat pe o grosime mare, fiind cultivat și amendat, apare la suprafață mai saturat în baze.

Din analiza granulometrică și a cationilor schimbabili se observă realizarea unui orizont argiloeluvial puternic debazificat și bine conturat. El are 50 cm grosime la profilul de la Bixad și 75—90 cm la profilul de la Negrești.

Formarea orizontului argiloeluvial se poate aprecia mai ușor la primul profil, mai ales pe grosimea de la 50—110 cm și mai greu la al doilea profil, la care orizontul argilos — B este realizat pe seama unei stratificații evidente a materialului parental. Deoarece la profilul de la Negrești stratificația evidentă apare sub 75 cm, adică chiar la baza orizontului eluvial în  $A_2B$ , acest suborizont ar trebui să prezinte indicațiile unui orizont iluvial. În realitate, după cum am arătat mai sus, morfologia ambelor profile ne indică în cazul suborizontului  $A_2B$  și  $B_1$ , pînă la adîncimea de 110—115 cm, în afara proceselor de oxidare și reducere și o eluviere a coloizilor. Procesele de reducere sunt în prezent mai intense la profilul Bixad unde, la nivelul orizontului argilos, greu permeabil, stagnarea temporară a apei provenită din precipitații este mai îndelungată. Eluvierea coloizilor și respectiv podzolirea, mai intensă la profilul de la Negrești, se face remarcată prin separarea intensă a silicei coloidale, sărăcire în calciu și mai ales magneziu schimbabil ; la rîndul ei, fractiunea argiloasă, după cum vom vedea mai jos, este relativ mai săracă în  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Acest ultim

aspect pedogenetic ne apare semnificativ mai ales din analizele globale ale argilei, corelate cu acelea ale sescvioxizilor liberi.

**Rezultatele analizei chimice globale a fracțiunii argilă sub 1 $\mu$**  (tab. 3 și 4)<sup>4</sup>. Raportul  $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$  are valori relativ apropiate pentru fiecare profil în parte; totuși în suborizonturile mai bogate în concrețiuni ferimanganice se constată un minim relativ (aproximativ 2,5 sau 2,6 față de 2,7).

Raportul  $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$  prezintă de asemenea valori apropiate, aproape identice (de 3,2), în cazul suborizonturilor  $B_1$  și  $B_2$  al ambelor profile. Valorile relativ mici în partea superioară a profilelor (3,1 la Bixad și 3,3 la Negrești) cresc treptat spre baza orizontului eluvial (3,3 și respectiv 3,5), iar la profilul de la Bixad (mai intens pseudogleizat) și în partea superioară a suborizontului  $B_1$ , adică în general pînă la limita de jos a stratificațiilor menționate (0—110 și respectiv 0—70 cm).

Raportul  $\text{Fe}_2\text{O}_3:\text{Al}_2\text{O}_3$  prezintă la suprafața profilelor valorile cele mai scăzute, care cresc cu adîncimea, înregistrază un maxim relativ la baza orizonturilor eluviale și cele mai ridicate valori în cadrul orizontului B exceptând suborizontul  $B_1$  în cadrul căruia se constată un minim relativ.

Raportul  $\text{TiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ , cu valori foarte mici, indică o dată cu o creștere a raportului  $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$  și o creștere a acestui raport, care ajunge la valori maxime pe profil spre baza orizonturilor eluviale ( $A_2—A_2B$ ).

Conținutul procentual al  $\text{CaO}$ , mai redus în suborizonturile podzolice  $A_2$  față de orizontul  $A_1$ , dar mai ales față de orizontul B, corespund unei diferențe în valoarea capacitatei de schimb, mai coborâtă în cazul orizontului eluvial (argila saturată în ioni  $\text{Ca}^{2+}$ ).

Conținutul procentual de  $\text{MnO}$  al argilei este foarte redus la amândouă profilele, dar mai ales la profilul de la Bixad.

Conținutul de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , mai ridicat la argila din orizontul A, este influențat de procesul bioacumulativ și nu prezintă valori procentuale semnificative.

Din analiza globală a argilelor se constată că natura chimic-mineralogică a fracțiunii sub 1 $\mu$  este relativ aceeași pentru fiecare profil în parte. Uniformitatea relativă a alcăturii argilei, cu variații nesemnificative ale raportului  $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$  indică lipsa procesului de destrucție chi-

<sup>4</sup> Argila din sol a fost separată după distrugerea substanței organice cu  $\text{H}_2\text{O}_2$  și îndepărțarea cationilor schimbabili cu  $\text{CH}_3\text{—COOH—n/2}$ ; dispersia cu  $\text{NH}_4\text{OH}$  a fost făcută în apă, iar argila a fost separată prin pipetare și s-a coagulat cu  $\text{CaCl}_2$ .

TABELUL 3

Rezultatele analizei totale de argilă sub Iu (raportate la 100 g argilă uscată la 105°C)

Profilul nr. 1 Bixad

Analist : Adriana Conescu

Orizont	Adin-cime cm	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Pierdere calci-nare	Total	H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub> γ	0–10	48,98	26,64	6,39	0,74	0,027	0,14	1,77	1,59	2,50	0,18	1,49	100,45	5,11
A <sub>2a</sub> γ	10–25	49,56	26,76	7,17	1,15	0,045	0,22	1,15	1,56	2,38	0,16	1,63	100,79	5,07
A <sub>2</sub> γ	25–40	49,39	25,95	8,83	1,18	0,033	0,19	1,08	1,54	1,98	0,25	9,73	100,15	5,18
A <sub>2</sub> B <sub>γ</sub>	40–55	49,47	25,65	8,92	1,32	0,024	0,08	1,39	1,64	1,95	0,24	9,64	100,32	5,87
B <sub>1</sub> a <sub>2</sub> γ	65–80	49,43	25,67	7,97	0,93	0,018	0,05	1,90	1,64	1,93	0,24	10,53	100,31	6,74
B <sub>1</sub> a <sub>2</sub> γ	90–110	49,19	25,42	8,35	0,89	0,018	0,03	1,67	1,45	1,61	0,29	10,54	99,46	6,64
B <sub>2</sub> (γ)	125–140	47,42	25,04	11,22	0,81	0,018	0,05	1,71	1,23	1,28	0,22	10,65	99,65	6,80
B <sub>2</sub> (γ)	140–155	47,98	25,04	10,91	0,75	0,021	0,05	1,41	1,33	1,11	0,24	11,14	100,28	7,62
B <sub>3</sub> γ	165–180	49,56	25,32	9,47	0,74	0,018	0,02	2,01	1,41	1,33	0,26	9,78	99,92	8,52
B <sub>3</sub> γ	185–200	49,91	24,90	9,26	0,77	0,019	0,04	1,73	1,44	1,40	0,25	10,95	100,67	8,38

Rapoarte moleculare (fătă de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 1)

Orizont	Adin-cime cm	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A <sub>1</sub> γ	0–10	3,12	1	0,15	0,04	0,001	0,003	0,12	0,15	0,10	0,01	2,70
A <sub>2a</sub> γ	10–25	3,14	1	0,17	0,07	0,002	0,006	0,08	0,15	0,10	0,01	2,68
A <sub>2</sub> γ	25–40	3,23	1	0,22	0,07	0,001	0,005	0,07	0,15	0,08	0,01	2,65
A <sub>2</sub> B <sub>γ</sub>	40–55	3,27	1	0,22	0,08	0,001	0,002	0,10	0,16	0,08	0,01	2,67
B <sub>1</sub> a <sub>2</sub> γ	65–80	3,27	1	0,20	0,06	0,007	0,001	0,14	0,16	0,08	0,01	2,72
B <sub>1</sub> a <sub>2</sub> γ	90–110	3,28	1	0,21	0,05	0,004	0,008	0,12	0,14	0,07	0,02	2,71
B <sub>2</sub> (γ)	125–140	3,21	1	0,29	0,05	0,000	0,001	0,12	0,12	0,05	0,01	2,49
B <sub>2</sub> (γ)	140–155	3,25	1	0,28	0,05	0,001	0,001	0,10	0,13	0,06	0,01	2,54
B <sub>3</sub> γ	165–180	3,32	1	0,24	0,05	0,001	0,004	0,14	0,14	0,06	0,02	2,68
B <sub>3</sub> γ	185–200	3,40	1	0,24	0,05	0,001	0,001	0,13	0,15	0,06	0,02	2,74



TABELUL 4

Rezultatele analizei totale ale argillă sub 1 $\mu$  (raportate la 100 g argillă uscată la 105°C)

Profilul nr. 2 Negrești

Analist : Roxandra Atanasescu

Rapoarte moleculare (față de  $Al_2O_3 = 1$ )

Orizont	Adin- cime cm	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Pierdere la calcia- re	Total	H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub>	0—10	49,61	25,11	8,40	0,75	0,049	0,25	1,28	1,98	1,70	0,22	1,17	100,51	5,05
A <sub>1</sub>	10—20	49,50	25,07	9,18	0,92	0,046	0,17	1,11	2,23	1,37	0,28	1,59	100,47	5,09
A <sub>2a1</sub>	20—37	49,53	24,78	9,64	0,90	0,079	0,21	1,06	1,79	2,42	0,40	1,91	101,66	4,37
A <sub>2</sub>	37—55	49,72	23,70	9,27	1,11	0,066	0,18	0,92	1,99	2,28	0,45	1,26	99,97	4,62
A <sub>2(b)</sub>	55—70	49,66	24,06	10,28	1,09	0,068	0,12	0,98	2,12	2,22	0,42	1,15	101,17	4,62
A <sub>2</sub> B <sub>γ</sub>	75—90	48,84	24,40	11,34	1,07	0,051	0,08	1,20	1,85	1,89	0,17	1,07	101,46	5,21
B <sub>1a2(γ)</sub>	100—115	49,29	25,93	9,92	0,74	0,043	0,07	1,18	1,77	1,98	0,26	1,29	101,47	6,13
B <sub>2(γ)</sub>	125—140	48,39	25,36	10,96	0,66	0,043	0,07	1,31	1,55	1,62	0,37	1,58	100,91	6,65
Bd	165—180	48,32	24,27	11,25	0,69	0,027	0,05	1,32	1,73	1,67	0,34	1,029	99,96	6,91

Rapoarte moleculare (față de  $Al_2O_3 = 1$ )

Orizont	Adin- cime cm	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$
A <sub>1</sub>	0—10	3,35	1	0,21	0,05	0,002	0,007	0,09	0,20	0,07	0,01	2,76	
A <sub>1</sub>	10—20	3,35	1	0,23	0,06	0,002	0,005	0,08	0,22	0,06	0,02	2,72	
A <sub>2A1</sub>	20—37	3,39	1	0,25	0,06	0,004	0,006	0,08	0,18	0,10	0,03	2,72	
A <sub>2</sub>	37—55	3,56	1	0,25	0,07	0,004	0,005	0,07	0,21	0,10	0,03	2,85	
A <sub>2(b)</sub>	55—70	3,51	1	0,27	0,07	0,004	0,003	0,07	0,22	0,10	0,03	2,75	
A <sub>2</sub> B <sub>γ</sub>	75—90	3,39	1	0,30	0,07	0,003	0,002	0,09	0,19	0,08	0,01	2,62	
B <sub>1a2(γ)</sub>	100—115	3,23	1	0,24	0,04	0,002	0,002	0,08	0,17	0,08	0,02	2,59	
B <sub>2(γ)</sub>	125—140	3,24	1	0,28	0,04	0,002	0,002	0,09	0,15	0,07	0,02	2,54	
Bd	165—180	3,38	1	0,30	0,04	0,001	0,001	0,10	0,18	0,07	0,02	2,61	



mică. Descreșterea ușoară a raportului  $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$  o dată cu o descreștere relativă a raportului  $\text{Fe}_2\text{O}_3:\text{Al}_2\text{O}_3$  în orizontul eluvial și creșterea relativă a lor în orizontul  $\text{A}_2\text{B}$  și  $\text{B}$  ilustrează sărăcirea argilei orizontului eluvial mai ales în oxizi de fier.

Calculând capacitatea de schimb a argilei din cantitatea de  $\text{CaO}$  dozat la analiza totală (argila saturată cu Ca) și din capacitatea de schimb a solului raportată la conținutul de humus și argilă, rezultă valori cuprinse între 38,5—71,7 me la profilul 1 și 32,8—47 me la profilul 2. Din valorile obținute și cantitatea de  $\text{K}_2\text{O}$  din argilă se poate aprecia că în argila ambelor profile predomină probabil minerale de tip illit-illit expandabil.

**Analiza sescvioxizilor liberi** (tab. 5). La profilul de la Bixad se evidențiază două zone de acumulare relativă a sescvioxizilor în  $\text{A}_2\text{B}$  (3,85 g %) și în  $\text{B}_2\gamma$  (6,6 g %). Valorile absolute de sescvioxizi liberi în sol și argilă, ale acestui profil indică existența procesului de iluviere a fierului cu evidențierea unor maxime corespunzătoare suborizonturilor cu concrețiuni ferimanganice.

La profilul de la Negrești, la care în profunzime, se constată o creștere treptată a conținutului de sescvioxizi liberi (de la 2,0 în A la 5,8 și 8,1 g % în  $\text{B}_1$  și  $\text{B}_2$ ), raportul  $\text{R}_2\text{O}_3$ : argilă (sub 2  $\mu$ ) indică un maxim relativ mai ales în  $\text{A}_2\text{B}$  (75—90 cm).

După cum au arătat Cernescu et al. (1946, 1963) iluvierea, repartizarea sescvioxizilor liberi pe profil și variația conținutului lor procentual este influențată mai ales de factorul biologic și de procesele de reducere și oxidare. Astfel se explică faptul că argila orizontului  $\text{B}_{1a_2}$  apare săracită în  $\text{MnO}$  și  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  chiar în orizonturile de intensă acumulare a sescvioxizilor sub formă de pelicule și concrețiuni ferimanganice. De asemenea, la profilul de la Bixad acumularea lor mai evidentă spre suprafață se datoră ascensiunii capilare a soluțiilor ce conțin  $\text{Fe}^{2+}$  și  $\text{Mn}^{2+}$ , din stratul temporar cu apă stagnantă, care în perioadele uscate sub influența proceselor de oxidare precipită în orizontul lor cel mai aerat.

Creșterea valorilor absolute ale sescvioxizilor în adâncime, la profilul de la Negrești și chiar Bixad (spre baza orizontului B), este datorată spălării spre adâncime, cu apele de infiltratie, a compușilor formelor reduse ale fierului și manganului din orizonturile mai gleizate. Depunerea lor, după oxidare, are loc la un nivel inferior, în suborizontul  $\text{B}_2$ , situat deasupra unei stratificații texturale practic impermeabile.

TABELUL 5  
*Sescvioxizi liberi*

Profilul nr. 1 Bixad \* — Sol podzolic pseudogleic

Analist: Elena Gătă

Orizont	Adinci- mea cm	Rezultate raportate la 100 g sol uscat la 105°C				Rezultate raportate la 100 g argilă uscată la 105°C			
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> liber × 100	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> liber argilă < 2μ	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A <sub>1</sub> γ	0—10	1,10	0,022	1,52	0,52	1,69	0,004	2,57	0,36
A <sub>2a1</sub> γ	10—25	1,38	0,028	1,85	0,66	2,55	0,011	3,91	0,55
A <sub>2</sub> γ	25—40	2,45	0,031	3,19	1,07	4,44	0,014	6,63	1,01
A <sub>2</sub> Bγ	40—55	2,78	0,090	3,85	0,93	4,07	0	5,21	0,84
B <sub>1a2</sub> γ	65—80	2,01	0,021	2,46	0,53	3,11	urme	4,59	0,64
B <sub>2a2</sub> γ	90—110	2,65	0,007	3,21	0,67	3,70	„	4,97	0,79
B <sub>2</sub> (γ)	125—140	5,46	0,007	6,60	1,24	6,48	„	7,76	1,37
B <sub>2</sub> (γ)	140—155	5,72	0,015	6,65	1,22	5,99	„	8,25	1,22
B <sub>3</sub> γ	165—180	3,96	0,063	4,72	0,84	3,83	0	5,08	0,68
B <sub>3</sub> γ	185—200	2,60	0,009	3,41	0,55	3,12	0	4,14	0,51

Profilul nr. 2 Negreşti \*\* — Sol podzolic pseudogleizat

Analist: Adriana Conescu

A <sub>1</sub>	10—20	1,25	0,051	2,08	0,93				
A <sub>2a1</sub>	20—37	1,13	0,049	2,00	0,75				
A <sub>2</sub>	37—55	1,29	0,049	2,55	0,87				
A <sub>2(b)</sub>	55—70	1,98	0,071	3,38	1,21				
A <sub>2</sub> Bγ	75—90	3,25	0,169	5,86	1,60				
B <sub>1a2</sub> (γ)	100—115	3,52	0,233	6,19	1,30				
B <sub>2</sub> (γ)	125—140	4,28	0,213	8,07	1,33				

\* Metoda de extracție Elena Gătă și Gh. Gătă (1962)

\*\* Metoda de extracție Mehra-Jackson.

### Considerații generale

Solurile podzolice analizate s-au format pe lehmuri de origine eoliană.

Orizontul lor podzolic a evoluat pe seama unei stratificații texturale mai puțin argiloase față de aceea a actualului orizont B. Eluvierea se manifestă prin debazificarea puternică a complexului argilo-humic și o levigare mecanică a particulelor de argilă, antrenate ca dispersiuni coloidale într-un orizont argiloiluvial; spre baza orizontului podzolic acumularea sescvioxizilor sub formă de pete și concrețiuni ferimanganice este evidentă.

Orizontul iluvial, creat pe fondul unei stratificații argiloase a materialului parental, se prezintă ca un orizont în care alături de translocarea dispersiunilor coloidale se constată prezența proceselor de reducere și oxida-

dare. Este evidentă mai ales acumularea oxizilor de fier și mangan, care în cadrul orizontului B al acestor profile formează o a doua zonă de concentrare a lor. Fracțiunea argiloasă din partea superioară a acestui orizont, apare săracită în fier fie datorită migrării fracțiunii argiloase mai bogate în  $Fe_2O_3$  fie unei translocări a  $Fe_2O_3$  prin mecanismul unor procese de reducere și oxidare (care contribuie la separarea sescvioxizilor ca pelicule și concrețiuni). Oxizii de mangan datorită stabilității mai mari a ionilor săi bivalenti față de ionii fierului bivalent sunt mai ușor îndepărtați în cazul solului mai puternic pseudogleizat de la Bixad. Separarea oxizilor de mangan este puternică în cazul profilului de la Negrești, mai permeabil și supus mai intens proceselor de oxidare.

În general dinamica acestor soluri podzolice pseudogleizate este caracterizată printr-o translocare a argilei și o redistribuire a sescvioxizilor în profilul de sol. Debazificarea înaintată a profilului (cu predominarea acizilor fulvici în compoziția humusului) și eluvierea fracțiunii coloidale fără o modificare chimică, justifică încadrarea acestor soluri în grupa tipului podzolic argiloferiiluvial.

După cum au arătat Cernescu și Găță (1960), la solurile dezvoltate în condițiile umui regim hidric intens transpercolativ, pierderile de oxid de fier liber nu se mai pot compensa prin ascensiunea capilară sau prin bioacumulare, iar levigarea oxizilor de fier devine mai intensă. În cazul solurilor podzolice, intensitatea mobilizării, levigării sau redistribuirii oxizilor de fier liber (respectiv ale sescvioxizilor) depind de condițiile bioclimatice și permeabilitatea materialului parental. Dintr-o simplă comparare a raportului  $Fe_2O_3$  liber către argila sub 2  $\mu$  (tab. 5 și 6) se observă că profilele cu orizont eluvial mai profund (profilele 1 Bixad, 2 Negrești și 3 Moișeni) prezintă o levigare mai evidentă. La profilele cu regim hidric alterno-transpercolativ (profilele 20 Rătești și 27 vf. Hodoș) sau cu orizont eluvial scurt (prof. 4 Pitești), redistribuirea sescvioxizilor în sensul unei levigări a lor pe profil este mai puțin evidentă. La solurile podzolice argiloiluviale, valorile maxime ale sescvioxizilor liberi se remarcă mai ales în cadrul zonelor cu concrețiuni ferimanganice, iar prezența unor astfel de zone reprezintă un criteriu important în aprecierea diferențelor procese pedogenetice.

Profilul de la Negrești, debazificat pe o grosime mare, cu orizont eluvial foarte gros, de un colorit gălbui, cu o levigare evidentă a sescvioxizilor pe verticală și cu procese de reducere slab manifestate ar trebui considerat ca un sol podzolic gălbui, pseudogleizat.

Profilul de la Bixad, datorită pseudogleizării sale mai intense (cu o manifestare mai slabă a procesului de formare al bobovinelor în orizontul

TABELUL 6

*Conținutul în argilă, gradul de saturare în baze și sescvioxizii liberi ai unor soluri podzolice argiloiluviale*

Orizontul	Adâncimea cm	Argila		T me	V %	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	MnO %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> liber × 10
		10 μ	2μ						

Profilul nr. 20 Rătești (cîmpia Crasna—Someș)

A <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	0—10	37,3	16,7	17,4	39,5	—	1,38	0,11	0,83
A <sub>2</sub> a <sub>1</sub>	10—20	37,7	17,4	14,4	37,1	—	1,46	0,10	0,84
A <sub>2</sub> bγ	20—35	37,3	17,4	13,1	45,8	—	1,62	0,08	0,93
A <sub>2</sub> Bγ	35—50	46,3	30,3	21,2	56,4	—	1,88	0,06	0,62
B <sub>1</sub>	55—70	59,3	41,4	32,6	68,6	—	2,00	0,05	0,48
B <sub>2</sub>	110—125	50,7	35,1	26,8	85,2	—	1,99	0,08	0,67
Bd	170—185	56,4	41,6	31,6	88,3	—	—	—	—

Profilul nr. 27 vf. Hodoșului (Culmea Virful Codrului)

A <sub>1</sub>	0—6	41,1	21,6	16,8	45,3	2,48	1,96	0,13	0,91
A <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	10—25	42,1	21,9	12,2	25,8	2,80	2,21	0,16	1,00
A <sub>2</sub>	35—50	42,7	23,1	10,7	35,5	2,83	2,23	0,11	0,97
A <sub>2</sub> B(γ)	55—70	51,4	33,4	14,3	45,1	4,02	3,39	0,07	1,01
B <sub>1</sub>	80—95	63,1	49,7	25,1	50,5	5,37	4,55	0,03	0,92
B <sub>2</sub>	105—120	63,5	51,3	27,4	47,3	5,20	4,43	0,01	0,87
D <sub>b</sub>	140—160	54,4	42,2	17,0	46,7	3,97	3,32	0,01	0,72

Profilul nr. 4 Pitești (Piemontul Cotmeana)

A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	0—14	43,4	24,4	15,9	15,9	2,52	2,40	0,10	0,98
A <sub>2</sub> γ	14—26	47,3	27,4	15,9	23,1	2,35	2,10	0,10	0,77
A <sub>2</sub> Bγ	26—38	53,4	35,9	21,2	50,1	2,65	2,11	0,07	0,59
B <sub>1</sub> γ	49—64	73,1	60,8	40,9	69,5	2,02	1,84	urme	0,30
B <sub>2</sub> γ	80—98	72,6	60,9	42,5	78,8	1,92	1,75	0,01	0,29
B <sub>3</sub>	105—125	69,1	54,4	43,9	90,8	2,06	1,83	0,10	0,34
C	175—195	67,1	54,2	42,6	97,3	2,16	1,99	1,09	0,37
D	205—220	68,9	54,2	41,3	96,9	—	—	—	—

Profilul nr. 3/243 Moiseni (Oaș)

A <sub>1</sub>	0—15	49,9	24,1	15,9	11,8	—	1,71	0,09	0,71
A <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	15—30	46,7	24,1	12,7	9,2	—	1,79	0,07	0,74
A <sub>2</sub>	45—60	47,4	24,2	9,6	18,9	—	1,87	0,07	0,77
A <sub>3</sub> b	70—85	46,0	22,8	8,7	20,6	—	1,95	0,08	0,86
A <sub>2</sub> Bγ	100—115	46,5	23,4	8,7	21,9	—	2,11	0,09	0,90
B <sub>1</sub> (γ)	125—140	49,4	28,4	11,1	22,0	—	3,22	0,15	1,13
B <sub>1</sub>	150—165	51,9	31,4	11,9	20,2	—	2,64	0,13	0,84



eluvial) ar trebui considerat ca un sol podzolic pseudogleic. Excesul temporar de apă stagnantă nu afectează, totuși profilul de sol astfel încât să fie justificată încaadrarea lui eventuală în grupa solurilor pseudogleice podzolice. Într-adevăr, acest sol se caracterizează prin același tip de procese genetice ca și profilul de la Negrești (slab pseudogleizat), nu prezintă turbificare (specifică solurilor pseudogleice), iar procesul de oxidare-reducere nu modifică în mod esențial compoziția chimică a argilei translocate (asemănătoare de altfel pentru ambele profile).

O remarcă deosebită merită faptul că partea superioară a orizontului  $B_{1a_2\gamma}$  a acestor soluri cu procese de reducere și oxidare, cu acumularea reziduală a silicei coloidale, sărăcirea a fracțiunii argiloase în  $Fe_2O_3$  și  $MnO$  și cu cel mai ridicat conținut în  $Al^{3+}$ —mobil se prezintă ca un orizont compact și îndesat de tipul fragipanului. Trecerea în limbi între orizonturi, îdar mai ales prezența fragipanului în condițiile unui exces de umiditate este caracteristică solurilor din grupa denumită de pedologii americani ca „Fragiaqualf”. În timp ce profilul de la Bixad se prezintă ca un Fragiaqualf tipic, profilul de la Negrești, slab pseudogleizat ar putea fi considerat ca un Fragiudalf aquic (după a VII-a Aproximație a noii clasificări din S.U.A.).

### Concluzii

Într-un climat umed, solurile silvestre podzolice ale căror orizonturi eluviale groase s-au format adeseori pe materiale parentale stratificate, prezintă un grad de debazificare înaintat (cu predominarea acizilor fulvici în compoziția humusului). Levigarea evidentă a sescvioxizilor, cu formarea unor suborizonturi de acumulare a lor, justifică încaadrarea acestor soluri în grupa tipului argiloferiluvial.

Solurile debazificate pe o grosime mare, cu o eluviere evidentă a sescvioxizilor, o pseudogleizare relativ slabă și un colorit gălbui (determinat de conținutul de  $Fe(OH)_3$  și starea lui de hidratare) ar trebui considerate ca soluri podzolice gălbui (ca de exemplu profilul de la Negrești).

Solurile podzolice aflate într-un stadiu avansat de hidromorfie, dar evoluate în cadrul aceluiași proces zonal al podzolinii secundare și cu un regim hidric care nu determină apariția unui început de turbificare sau o modificare chimică a argilei, se vor considera ca soluri podzolice pseudogleice (Bixad).

Manifestarea diferită a mobilizării, redistribuirii și acumulării sescvioxizilor (ca separaționi ferimanganice sau ortstein) precum și prezența

fragipanului (la solurile formate pe lehmuri luto-argiloase) constituie criterii morfogenetice importante și ar trebui să fie luate în considerare la clasificarea solurilor podzolice din țara noastră.

## BIBLIOGRAFIE

- Asvadurov H., Opris M., Neacsu Marcela, Chițu C., Vasilescu P. (1964) Considerații generale privitoare la învelișul de sol al raionului Oaș. *Inst. geol. St. tehn. econ., seria C*, 12, București.
- Vasilescu P. (1968) Asupra originii materialului parental al orizonturilor eluviale la unele soluri podzolice din România. *Rev. șt. solului*, 1, București.
- Atanasiu Georgea, Niculescu Ana (1969) Solurile din Depresiunea Oașului. *Inst. Geol., St. tehn. econ., seria C*, 17, București.
- Cernescu N. (1946) Contribuționi la cunoașterea chimismului genetic al solurilor zonale cu orizont de acumulare al argilei. Podzolul de depresiune. *Bul. fac. agron.*, 3, (1945), București.
- Găță Elena (1960) Eisenoxydwanderung in den Profile der genetischen Bodentypen und seine Untersuchungsmethodik. *Zeszyty Problemowe Posterow nauk rolniczych Zeszyt*, 38, Varșovia.
- Găță Elena, Stoica Elena, Papacostea P., Popa Elena (1963) Solul podzolic de la Săsăr-Baia Mare și efectul ameliorativ al marnării. *Inst. geol., St. tehn. econ., seria C*, 11, București.
- Atanasescu Ruxandra, Cicotti M., Conescu Adriana, Găță Elena, Giușcă R. (1971) Solul silvestru podzolic pseudogleic (cercetări chimice și mineralogice). N. Cernescu. Opere alese. Ed. Acad. R.S.R., București.
- Găță Elena, Găță Gh. (1962) Determinarea sescvioxizilor liberi din soluri și sedimente. *D. S. Com. Geol.*, XIV, București.
- Glinka K. D. (1911) Produse de dezagregare și solurile din regiunea Băii Bixad. *Földt. Közl.*, Budapest.
- Vintilă Irina, Băjescu Irina, Chiriac Aurelia, Daniliuc D., Găță Gh., Mănuță O., Motoc Eugenia, Boeriu I. (1967) Proprietățile mineralogice, fizice și chimice ale unor soluri acide din nord-vestul României. *Anal. secț. pedol.*, XXXIV, I.C.C.A., București.

## CONTRIBUTIONS A LA CONNAISSANCE DES SOLS LESSIVÉS DE LA DÉPRESSION D'OAŞ

(Résumé)

C'est l'étude de deux profils représentatifs évolués dans un secteur de piémont péricarpatique (fig 1,2,3) en conditions de climat humide ( $T_m=8^{\circ}\text{C}$ ;  $P_m=900$  m). Formés sur des lehms stratifiés, les sols présentent des horizons éluviaux épais et se dis-



Institutul Geologic al României

tinguent entre eux par le stade d'hydromorphie plus (profil 1) ou moins (profil 2) avancée du profil.

L'analyse mécanique et des cations échangeables (tab. 1) relève la formation d'un horizon argilo-éluvial distinct, fortement désaturé, épais de 50 cm — profil 1 — et de 75—90 cm — profil 2. La formation de l'horizon argilluvial peut être appréciée avec plus d'aisance le long du profil 1 (profil à composition mécanique homogène du matériau originel de 0 à 110 cm) surtout sur l'épaisseur de 50 à 110 cm que le long du profil 2 où l'horizon argileux B a été généré aux dépens d'une stratification évidente du matériau originel. La morphologie des deux profils au cas des horizons A<sub>2</sub>B et B<sub>t</sub>, trahit, jusqu'à une profondeur de 110—115 cm des processus de réduction, d'oxydation et une éluviation évidente des colloïdes. L'éléviation des colloïdes et respectivement la destruction de la structure de la partie supérieure de l'horizon B sont révélées par la séparation intense de la silice colloïdale, l'appauvrissement en calcium et en magnésium échangeable, la mobilisation et la redistribution, le long du profil, des oxydes de fer et de manganèse et de la fraction argileuse (tab. 1, 2, 3).

La composition chimique de la fraction argileuse inférieure à 1μ, avec des variations insignifiantes du rapport SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dénote que les colloïdes minéraux lors de leur migration le long du profil ne subissent pas de modifications chimiques. La faible décroissance du rapport SiO<sub>2</sub>/R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et la décroissance relative du rapport Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dans l'horizon éluvial et leur croissance relative dans les horizons A<sub>2</sub>B et B montrent l'appauvrissement en argiles et, surtout, en oxydes de fer, de l'horizon éluvial. L'on constate qu'entre la distribution, le long du profil, des sesquioxides du sol ou de l'argile et la formation des zones d'accumulation ferrimanganésifères il y a une étroite liaison. Il est, tout particulièrement, à signaler l'existence de deux zones d'accumulation relative des sesquioxides de fer situées vers la partie basale, l'une de l'horizon éluvial et l'autre de l'horizon B illuvial.

Il en résulte que la dynamique des sols lessivés à pseudogley se caractérise, outre la différenciation texturale due à la migration de l'argile, aussi par une redistribution du Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> libre, le long du profil de sol (sols argiloferrilluviaux). La manifestation différente de la mobilisation et de la redistribution des sesquioxides et, surtout, des oxydes de fer libres, est influencée par les processus de réduction, propres aux sols lessivés à pseudogley. L'accumulation des oxydes de fer (respectivement des sesquioxides) varie en fonction des conditions bioclimatiques et de la perméabilité du matériau originel ; elle pourrait constituer un important critérium en vue de la classification de ces sols (fig. 4 ; tab. 4).

Le profil 1, à fragipan, qui présente une hydromorphie avancée, mais qui n'a pas pourtant un régime hydrique qui mène à l'apparition de la tourbification ou à une modification chimique de l'argile, peut être classifié comme sol lessivé-pseudogley (Fragiaqualf typique).

Le profil 2 désaturé sur une épaisseur importante, avec une éluviation évidente des sesquioxides, une pseudogleyification relativement faible, à couleur jaunâtre (à cause de la teneur en Fe(OH)<sub>3</sub> et son état d'hydratation) et à fragipan est considéré un sol lessivé à pseudogley (Fragiadalf aquic).

# OBSERVAȚII PEDOLOGICE ASUPRA UNOR SOLURI ACIDE DIN MUNCELELE OAȘULUI<sup>1</sup>

DE

H. ASVADUROV, ANA NICULESCU, EUGENIA IACOB<sup>2</sup>

## Abstract

On Some Features of Acid Brown Soils in the Oaș Hilly Area.  
Four soil profiles without textural differentiation and of a relatively dark colour are studied. They developed under beech forests at 500—850 m elevation ( $T_m=8^{\circ}\text{C}$ ;  $P_m = 900\text{--}1000 \text{ mm}$ ). They are Acid Brown soils developed on andesites and their reworked detrital materials. From the analytical data (Tables 1—4) it results that they may be classified as: moderately Acid Brown soils ( $V = 50\text{--}70$  per cent; prof. 1), typical Acid Brown soils ( $V = 15\text{--}40$  per cent; prof. 2, 3) and Ferri-Illuvial Acid Brown soils ( $V$  less than  $10\text{--}20$  per cent; prof. 4).

În această lucrare vom prezenta oțeva date referitoare la solurile acide, nediferențiate textural formate pe rocile andezitice ale Oașului.

Primele date referitoare la solurile evolute și nediferențiate textural din munții Oaș, considerate ca soluri brune acide (oligobazice) au fost menționate de Asvadurov et al. (1964). Într-un studiu privitor la solurile masivului Gutâi, Oprîș (1964) a prezentat totodată și un sol brun acid din muncelele bazinului Oaș (prof. 3 E Negrești), ca un sol cu moder situat la limita inferioară a arealului cu soluri foarte humifere. De asemenea, într-o lucrare anterioară privitoare la solurile depresiunii Oaș, în regiunea munților joși au fost deosebite și caracterizate solurile care aparțin fie familiei solurilor argiloiluviale, fie seriei solurilor brune acide ( $\text{pH}$  sub 5;  $V < 30\%$ ; cu acest prilej am remarcat prezența

<sup>1</sup> Susținută în ședință de comunicări științifice a Institutului geologic din 25 aprilie 1968.

<sup>2</sup> Institutul geologic, Sos. Kiseleff nr. 55, București.



unor soluri podzolice argiloiluviale, cu caractere de tranziție spre soluri brun-gălbui acide.

Solurile acide, nediferențiate textural de care ne vom ocupa se deosebesc de unele soluri cu colorit brun-gălbui, cu care se asociază, prin culoarea relativ mai închisă a profilelor.

Pentru studierea acestor soluri cu un colorit relativ mai închis, am ales patru profile reprezentative dezvoltate la altitudini de 580—850 m, în condițiile bioclimatice specifice pădurii de fag din această parte a țării ( $T_m = 8^\circ C$ ;  $P_m = 900—1000$  mm).

### **Condițiile naturale și descrierea morfologică a profilelor**

Profilele recoltate reprezintă o serie genetică a solurilor considerate în general ca soluri brune acide. Prezentăm alăturate descrierile morfologice și datele analitice respective.

#### **Profil nr. 1 — *Sol silvestru brun cu mull***

Localizare : munții Oașului la nord de Bixad.

Relief : mic platou la altitudinea de 580 m.

Material parental : luturi grele pe andezite cu piroxemi.

Drenaj natural : bun, nu se remarcă posibilitatea stagnării apei provenite din precipitații. Falosință : pădure de fag (fără vegetație ierboasă).

A<sub>0</sub> strat subțire de frunziș slab desecompus.

A<sub>1</sub> 0—5 cm ; lut greu ; brun-gălbui închis (10YR 3/4) în stare umedă, brun spre brun-oenușiu deschis (10YR 4,5/2,5) în stare uscată ; structura slab dezvoltată, lamellară și glomerulară mijlocie ; numeroase rădăcini ; trecere clară cu ondulații usoare.

A 5—22 cm ; lut greu ; brun închis (10YR 3/3) în stare umedă, brun pal spre brun (10YR 5,5/3) în stare uscată ; alunar mic și foarte mic, slab dezvoltat ; trecere treptată.

AB 22—50 cm ; lut greu ; brun-roșcat închis spre brun-roșcat (5YR 3,5/3,5) în stare umedă, brun-gălbui deschis (10YR 6/4) în stare uscată ; alunar mic și mijlociu, slab dezvoltat ; trecere treptată.

B 50—90 cm ; lut greu-argilă usoară ; brun-noșcat spre brun-noșcat închis (5YR 3,5/3,5) în stare umedă, brun deschis cu brun (10YR 6/4 cu 5/4) în stare uscată ; mic columnoid din aglomerări alunare mijlocii ; trecere treptată.

BD 90—115 cm ; lut greu cu roci alterate, culori asemănătoare orizontului B cu pete de un roșcat și gălbui mai intens ; nuciform cu lamelar ; compact ; jilav ; material scheletic fin mai frecvent ; trecere treptată.

Db 115—150 cm ; lut greu ; roșcat (2,5YR 4/7) în stare umedă și uscată (2,5YR 4,5/7) ; roci alterate relativ friabile ; la 150 cm, rocile alterate sunt mai dure.

#### **Profil nr. 2 — *Sol brun acid (slab evoluat) cu mull acid***

Localizare : obcina Oașului, la sud-est de Racșa.

Relief : culme îngustă la altitudinea de 625 m.

Material parental : aglomerate andezitice.



Drenaj natural : bun.

Folosință : pădure de fag.

$A_0$  frunziș slab nedecompus.

$A_0$ —20 cm ; lut greu ; brun-cenușiu (10YR 5/2) în stare umedă, brun-gălbui deschis (10YR 6/4) în stare uscată ; structură alunară mică slab dezvoltată ; afinat ; trecere treptată.

A(b) 20—35 cm ; lut greu ; brun intens (7,5YR 5/6) în stare umedă, gălbui-roșcat cu brun deschis (10YR 6/6 cu 6/4) în stare usoată ; structura alunară slab dezvoltată ; afinat ; trecere treptată.

Ba 35—50 cm ; lut greu ; brun intens (7,5YR 5/6) în stare umedă, brun deschis (10YR 6/4) în stare uscată ; structură alunară slab definită ; afinat ; trecere treptată.

DB 50—65 cm ; argilă medie cu aspect de rocă alterată ; brun intens cu cenușiu-roz (7,5 YR 5/8 cu 6/2) în stare umedă ; astructurat ; afinat spre compact ; trecere treptată.

Db 65—75 cm ; argilă medie cu aspect evident de rocă alterată ; cenușiu-roz și brun intens cu rare pete roșii (7,5 YR 7/2 și 5/8 cu 2,5 YR 4/8) în stare umedă, cenușiu-roz și gălbui-roșcat și pete roșcat-deschise (7,5 YR 7/2 și 7/8 cu 6/8) în stare uscată.

D 75—90 cm ; depozit argilos, produs al alterării unor roci andezitice ; culori asemănătoare suborizontului Db ; compact ; jiliav ; rar material scheletic — 10 — 15%. Sub 90 cm materialul scheletic 20—25%.

#### Profil nr. 3 — Sol brun acid cu mull-moder .

Localizare : vf. Arșița Mare din obcina Oașului, la nord de Nistru.

Relief : platou mic și îngust la altitudinea de 850 m.

Material parental : material detritic ou argile usoare și material scheletic.

Drenaj natural : foarte bun.

Folosință : pădure de fag, lipsită de vegetație ierboasă.

$A_0$  0—2 cm ; litieră cu frunziș nedecompus.

$A_0A_1$  2—3 cm ; argilă usoară ; negru (10 YR 2/1) în stare umedă, cenușiu închis (10 YR 4/1) în stare uscată ; astructurat ; trecere netedă.

$A_1$  3—8 cm ; argilă usoară ; brun foarte închis (10 YR 2/2) în stare umedă, cenușiu (10 YR 5/1) în stare uscată ; alunar mic și foarte mic, slab dezvoltat ; trecere treptată.

A 8—15 cm ; argilă usoară ; brun închis (7,5 YR 3/2) în stare umedă, brun (10 YR 5/3) în stare uscată ; structură slab dezvoltată alunară mică în aglomerări friabile ; afinat, trecere treptată.

A 15—25 cm ; argilă usoară ; brun-roșcat închis (7,5 YR 3/4) în stare umedă, brun pal cu vine brume (10 YR 6/3 cu 5/3) în stare uscată ; structură alunară mijlocie slab dezvoltată ; afinat ; trecere treptată.

AB 25—40 cm ; argilă usoară ; brun-roșcat închis (7,5 YR 3/4) în stare umedă, brun spre brun pal (10 YR 5,5/3) în stare uscată ; structură nuciform-alunară mică și mijlocie slab dezvoltată ; afinat ; trecere treptată.

B 40—60(65) cm ; argilă usoară ; brun închis (7,5 YR 3,5/3) în stare umedă, brun (10 YR 5/3) în stare uscată ; structură nuciform-alunară mijlocie, slab dezvoltată ; afinat, trecere treptată cu ondulații.



Db 60(65)—80 cm ; material lutos, produs al alterării unor aglomerate andezitice (cu brecii) cu material din orizontul B ; la 80 cm se sapă greu din cauza prezenței andezitelor cuartifere.

**Profil nr. 4 — Sol brun acid cu moder**

Localizare : creasta Oașului la nord de Huta.

Relief : mic platou pe o culme la 640 m.

Material parental : argile usoare pe aglomerate andezitice bazaltoide.

Drenaj natural : bun.

Folosință : pădure de fag, lipsită de vegetație ierboasă.

A<sub>0</sub> 2—0 cm ; frunziș nedescompus.

A<sub>1</sub> 0—4 cm ; argilă usoară ; brun-cenușiu foarte închis (10 YR 3/2) în stare umedă, brun (10 YR 5/3) în stare uscată ; structură glomerulară slab dezvoltată ; trecere clară.

A<sub>4</sub>—30 cm ; argilă usoară ; brun închis (7,5 YR 3/2) în stare umedă, brun-gălbui (10 YR 5/4) în stare uscată ; structură slab dezvoltată cu aglomerări alunare ; trecere treptată.

Ba 30—52 cm ; argilă usoară ; brun închis spre brun (7,5 YR 4/4) în stare umedă, brun și brun-gălbui (7,5 YR 5/4 și 10 YR 5/4) în stare uscată ; structură slab dezvoltată cu aglomerări alunare și nuciforme cu tendință spre mic columnoid ; afinat : trecere treptată.

B 52—120 cm ; argilă usoară ; brun închis spre brun (7,5 YR 4/2) în stare umedă ; brun cu brun-gălbui (7,5 YR 5/2 și 5/4 cu 10 YR 5/4) în stare uscată ; structură slab dezvoltată cu aglomerări nuciforme și alunare ; trecere treptată.

BD 120—155 cm ; lut greu cu material parțial alterat ; brun-roșcat închis cu roșcat-gălbui (10 YR 3/3 cu pete 5 YR 4/6) în stare umedă, brun pal cu brun-gălbui (10 YR cu 5/4) în stare uscată ; structură slab dezvoltată, greu de apreciat ; afinat spre compact.

D sub 155 cm ; aglomerate andezitice bazaltoide, parțial alterate.

Din descrierile prezentate se remarcă faptul că solurile formate pe materiale parentale luto-argiloase au un conținut ridicat în praf (mai ales profilul 3) și prezintă adeseori un conținut scăzut de material scheletic (mai ales profilul 1). Grosimea profilelor, pînă la roca compactă sau alterată, este mare (de 90 și 120 cm la profilul 1 și 4) sau mijlocie (de 50 și 60 cm la profilul 2 și 3). Orizontul A al solurilor, are o grosime de 35—40 cm, iar orizontul B se conturează mai mult prin coloritul deschis (uneori cu nuanțe roșcate) și structura în aggregate relativ mai mari. Se remarcă faptul că profilul 2, al cărui orizont B nu este clar exprimat, apare ca un sol montan tînăr.

### Considerații asupra datelor analitice

**Alcătuirea granulometrică a solurilor** (tab. 1). Profilele au o textură lutoasă și angilo-prăfoasă și sunt practic nediferențiate textural. Profilul 1 Bixad s-a format pe un material parental cu alcătuire granu-

TABELUL 1

Alcătuirea granulometrică a unor soluri acide din munții Oașului

Rezultatele sunt exprimate față de solul uscat la 105°

Adincimea în cm	Fractiuni granulometrice în %												Schelet (> 2 mm) % la masa totală a solului
	Argilă (< 0,002 mm)	Praf (0,002 - 0,02 mm)	Nisip fin (0,02 - 0,2 mm)	Nisip grosier (0,2 - 2 mm)	Argilă fină (< 0,001 mm)	Argilă fizică (< 0,01 mm)	Raportate la partea silicatică						
							< 0,002 mm	0,02 mm	0,2 mm	< 0,001 mm	0,01 mm		
<b>Profilul nr. 1 Bixad</b>													
0-5	28,3	30,7	28,8	5,5	23,8	46,3	30,3	32,9	30,9	5,9	25,5	49,6	
5-20	30,0	34,0	29,4	5,3	25,0	48,6	30,4	34,4	29,8	5,4	25,3	49,2	
25-40	30,8	33,8	30,7	4,4	26,0	50,4	30,9	33,9	30,8	4,4	26,1	50,6	
55-70	32,3	31,2	29,7	6,3	27,5	50,8	32,5	31,4	29,8	6,3	27,7	51,3	
<b>Profilul nr. 2 Racșa</b>													
0-10	19,8	35,1	31,4	9,7	16,5	41,4	20,6	36,5	32,7	10,1	17,2	43,1	
10-20	20,5	36,3	31,6	9,7	16,9	42,9	20,9	36,9	32,2	9,9	17,2	43,7	
25-35	24,5	33,9	30,9	9,0	21,8	45,1	24,9	34,5	31,4	9,2	22,1	45,9	
35-45	27,9	31,8	30,6	8,9	24,4	48,2	28,1	32,1	30,9	8,9	24,6	48,6	
50-60	54,5	20,6	17,6	7,3	51,3	67,6	54,5	20,6	17,6	7,3	51,3	67,7	
65-75	60,1	16,3	15,6	7,8	57,8	75,7	60,2	16,3	15,6	7,8	57,9	75,8	
75-85	59,7	15,3	18,1	7,3	58,0	68,1	59,4	15,2	18,0	7,3	57,8	67,8	
<b>Profilul nr. 3 Vama</b>													
2-3	21,8	30,1	17,9	7,0	18,4	43,0	28,4	39,1	23,3	9,1	23,9	55,9	0,6
3-8	24,0	35,6	20,0	8,7	19,9	49,0	27,2	40,3	22,6	9,9	22,5	55,5	0,4
8-15	25,0	38,3	21,7	8,2	22,0	54,2	27,5	40,7	23,1	8,7	23,5	57,6	-
15-25	25,6	38,7	22,4	9,4	20,9	51,8	26,6	40,2	23,3	9,8	21,8	53,9	-
25-40	31,7	35,2	23,1	7,4	22,7	57,1	32,5	36,1	23,8	7,6	29,4	58,5	-
40-50	31,3	35,2	23,2	7,9	25,2	51,8	32,0	36,0	23,8	8,1	25,8	53,0	-
50-60	27,1	36,5	25,2	8,2	22,5	50,9	28,0	37,0	25,9	8,4	23,2	52,5	-
75-85	12,2	32,2	26,4	25,5	9,5	31,5	12,7	33,4	27,4	26,5	9,9	45,2	0,1
<b>Profilul nr. 4 Huta</b>													
0-4	30,7	27,7	22,2	3,3	26,7	47,7	36,6	33,0	26,5	3,9	31,8	55,7	
10-25	37,2	31,0	21,2	5,7	31,9	57,8	39,1	32,6	22,3	6,0	33,6	60,7	
30-45	36,2	31,2	24,5	6,0	30,8	56,3	36,9	31,8	25,0	6,2	31,5	57,5	
55-70	34,6	29,8	25,8	10,7	29,5	53,7	34,9	30,1	26,1	10,8	29,8	54,2	
85-100	34,4	26,8	23,5	14,5	29,0	49,9	34,6	27,0	23,7	14,6	29,3	50,3	
135-150	29,9	25,9	23,7	20,5	26,7	45,9	29,9	25,9	23,7	20,5	26,6	45,9	



lometrică omogenă și prezintă o foarte slabă diferențiere texturală (30,3% argilă sub 2  $\mu$  în orizontul A și 32,5% în orizontul B). Profilele 2 și 3, cu grosime mică, s-au format pe sedimente stratificate, iar variațiile texturale mai importante, se constată spre baza profilelor, la nivelul orizonturilor alterate. La profilul 4 Huta, format pe un material parental relativ omogen și argilos (35—39% argilă sub 2  $\mu$ ; 50—60% argilă de 10  $\mu$ ) orizonturile superioare sunt mai bogate în fracțiuni angiloase. Această diferențiere texturală este datorată mai puțin proceselor de alterare (intense în suborizonturile superioare) având în vedere faptul că spre baza acestui profil conținutul în fracțiuni nisipoase este mai mare (4—6% nisip fin în orizontul A și 10—20% în orizontul B—D).

Corelarea datelor granulometrice cu descrierile morfologice ne determină să remarcăm faptul că solurile studiate au evoluat mai ales pe seama unor materiale detritice mai fine și mai omogene, care acoperă rocile andezitice compacte și dure. Pe suprafețele plane, chiar pe platouri mai mici (prof. 1 și 4) aceste depozite de acoperire, relativ mai groase și mai omogene, sunt săracoase în material scheletic.

**Conținutul de humus și conținutul de azot al solurilor** (tab. 2). În funcție de condițiile microclimatice ale pădurii de fag, profilele mai humifere (10—20% conținutul de humus în A și 1—2% în orizontul B) se întâlnesc în sectoarele mai umbrite; ele prezintă în același timp și cel mai mare conținut în azot total (de 0,58—0,83% în orizontul A). Aceste valori sunt mai scăzute la solurile sectoarelor însorite (la prof. 1 Bixad, conținutul de humus 7,3% și de azot 0,35%) sau la solurile relativ tinere (la prof. 2 Racșa, în orizontul A, conținutul de humus 4% și de azot 0,14%).

Raportul C : N este mai mic la solurile cu mull acid (C : N = 14, la profilul de la Bixad) și prezintă valori mai mari (C : N = 19—21) în cazul unui sol tânăr (prof. 2 Racșa) și la solurile în care se constată formarea unui moder (prof. 3 Vama și 4 Huta).

**Gradul de saturatie în baze al solurilor** (tab. 3). În general, debazificarea mai mult sau mai puțin pronunțată se menține relativ constantă în cadrul întregului profil. Din exemplificările aduse deosebim un sol mezobazic (profilul de la Bixad, V = 50—70%), soluri oligobazice (profilele de la Racșa și Vama, V = 18—43%) și un sol oligoterobazic (profilul de la Huta, V = 7—9%). La profilul mezobazic de la Bixad, la care se apreciază o slabă diferențiere texturală, saturatia mai ridicată a complexului adsorbativ este datorată conținutului ridicat în ioni de  $\text{Ca}^{2+}$  și  $\text{Mg}^{2+}$  schimbabili (cu o sărăcire în ioni de  $\text{Mg}^{2+}$  în suborizonturile supe-

TABELUL 2

Conținutul de humus, azot și oxizi liberi al unor soluri din munții Oașului

Adinci- mea în cm	Ori- zontul	Apă higro- scopi- că %	Hu- mus C × 1,72	N total %	C : N	pH în suspensie		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total %	Oxizi liberi			
						apoasă	salină		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
<b>Profilul nr. 1 Bixad</b>												
0–5	A	3,86	7,3	0,35	14,2	5,2			3,69	0,71	0,23	4,63
5–20	A	3,67	3,1	0,18	11,9	4,8			3,95	0,69	0,21	4,85
25–40	AB	3,62	1,3	0,11	8,5	5,2			3,22	0,58	0,19	3,99
55–70	B	4,23	0,8	—	—	5,3			4,30	0,64	0,20	5,14
<b>Profilul nr. 2 Racșa</b>												
0–10	A	2,12	4,0	0,14	19,6	4,7	3,6	0,07	2,10	1,18	0,08	3,36
10–20	Ab	1,99	2,3	0,07	21,5	4,0	3,5	0,06	1,60	0,94	0,05	2,59
25–35	A	2,08	1,5	0,07	14,8	5,0	3,9	0,06	1,16	0,52	0,03	1,71
35–45	Ba	2,08	1,1	0,06	12,4	—	—	—	—	1,71	0,56	urme 2,25
50–60	DB	3,83	0,9	0,07	7,9	4,7	—	—	—	1,83	0,63	0,01 2,47
65–75	D <sub>b</sub>	3,93	—	—	—	—	—	0,05	—	—	—	—
75–85	D	3,41	—	—	—	4,9	—	—	2,30	1,11	0,02	3,44
<b>Profilul nr. 3 Vama</b>												
2–3	A <sub>0</sub> A <sub>1</sub>	8,64	23,1	0,83	18,8	4,7	4,1	—	—	—	—	—
3–8	A <sub>1</sub>	7,70	10,3	0,46	15,3	4,3	3,2	4,51	2,51	0,20	7,22	
8–15	A	7,02	4,5	0,20	14,9	4,2	3,8	—	4,01	1,88	0,16	6,05
15–25	A	6,72	2,8	0,14	13,8	4,6	3,8	—	4,09	2,12	0,11	6,32
25–40	AB	6,41	2,0	0,09	14,6	—	—	—	3,34	1,88	0,10	5,32
40–50	B	6,27	1,3	—	—	4,8	3,9	—	3,83	1,75	0,07	5,65
50–60	B	6,31	1,2	—	—	—	—	—	4,79	1,24	0,08	6,11
75–85	D <sub>b</sub>	6,89	0,7	—	—	4,9	3,9	—	—	—	—	—
<b>Profilul nr. 4 Huta</b>												
0–4	A <sub>1</sub>	4,86	16,6	0,58	19,5	4,1	4,2	—	3,57	1,77	0,05	5,39
10–25	AB	3,96	4,6	0,16	19,2	4,5	4,4	—	3,87	2,23	0,08	6,18
30–45	Ba	3,70	1,8	—	—	4,8	4,6	—	3,62	1,85	0,07	5,54
55–70	B	4,32	0,9	—	—	4,8	4,8	—	4,17	1,92	0,07	6,16
85–100	B	4,91	0,9	—	—	4,9	4,8	—	4,03	2,05	0,07	6,15
135–150	BD	5,49	0,7	—	—	4,9	4,9	—	—	—	—	—



TABELUL 3

*Capacitatea de schimb cationic și gradul de saturatie în baze al unor soluri acide din munții Oașului*

Adincin- mea în cm	Cationi schimbabili										Alu- miniu deplasabil me		
	mili vali						procente din T						
	Ca <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	T	Ca <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>			
<b>Profilul nr. 1 Bixad</b>													
0–5	13,46	5,84	0,81	0,33	14,94	35,38	38,0	16,6	2,3	0,9	42,2	57,8	
5–20	8,73	5,55	0,25	0,32	14,81	29,66	29,5	18,7	0,8	1,1	49,9	50,1	
25–40	10,00	6,44	0,25	0,32	11,18	28,19	35,5	22,8	0,9	1,1	39,7	60,3	
55–70	11,81	8,80	0,30	0,44	9,20	30,55	38,7	28,8	1,0	1,4	30,1	69,9	
<b>Profilul nr. 2 Racșa</b>													
0–10	1,90	0,95	0,29	0,34	7,27	10,75	17,8	8,9	2,7	3,0	67,6	32,4	
10–20	1,19	0,76	0,21	0,33	10,12	12,64	9,4	6,3	1,7	2,6	80,0	20,0	
25–35	2,50	0,88	0,31	0,33	6,55	10,57	23,7	8,3	2,9	3,1	62,0	38,0	
35–45	2,20	1,02	0,30	0,25	6,77	10,56	21,1	9,6	2,8	2,4	64,1	35,9	
50–60	3,25	2,18	0,53	0,37	14,39	20,72	15,7	10,6	2,5	1,8	64,4	35,6	
65–75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
75–85	2,76	2,17	0,55	0,44	13,38	19,30	14,3	11,2	2,9	2,3	69,3	30,7	
<b>Profilul nr. 3 Vama</b>													
2–3	20,38	4,31	1,06	0,39	30,34	56,48	36,1	7,6	1,9	0,7	53,7	46,3	
3–8	9,40	2,58	0,77	0,29	28,18	41,22	22,8	6,3	1,9	0,7	63,3	31,7	
8–15	4,57	1,31	0,32	0,24	29,10	35,54	12,9	3,7	0,9	0,7	81,8	18,2	
15–25	4,21	1,21	0,20	0,16	25,10	30,88	13,7	4,0	0,7	0,5	81,1	18,9	
25–40	4,12	1,39	0,19	0,24	24,47	30,41	13,4	4,3	0,6	0,7	81,0	19,0	
40–50	4,06	2,10	0,20	0,40	21,46	28,22	15,7	7,4	0,7	0,5	75,7	24,3	
50–60	4,10	0,18	0,18	0,30	22,80	29,34	14,3	6,7	0,6	1,0	77,4	22,6	
75–85	4,68	8,34	0,34	0,38	22,95	30,80	14,7	7,7	1,1	1,2	75,3	24,7	
<b>Profilul nr. 4 Huta</b>													
0–4	2,55	0,76	0,35	0,27	49,21	53,14	4,8	1,4	0,7	0,5	92,6	7,4	1,57
10–25	1,28	0,46	0,22	0,26	26,60	28,82	4,5	1,6	0,7	0,9	92,3	7,7	1,16
30–45	1,29	0,35	0,20	0,31	24,33	26,48	4,9	1,3	0,7	1,2	91,9	8,1	1,19
55–70	1,23	0,32	0,18	0,26	22,40	24,39	5,0	1,3	0,7	1,1	91,9	8,1	1,31
85–100	1,35	0,52	0,17	0,27	25,71	28,02	4,8	1,9	0,6	0,9	91,8	8,2	1,46
135–150	1,55	1,08	0,18	0,30	29,31	32,42	4,8	3,3	0,6	0,9	90,4	9,6	1,84

rioare). În general, la nivelul orizontului superior (bogat în rădăcini) se constată o sărăcire în baze a solurilor. În cadrul orizontului mai humifer al solurilor cu mull la care acumularea biologică a bazelor este activă, se remarcă o îmbogățire în ioni de  $\text{Ca}^{2+}$ . Într-un stadiu avansat al debazificării, la solurile cu moder o acumulare a bazelor nu are loc (prof. 4 Huta).

Trebuie să remarcăm faptul că saturarea în baze, scăzută la aceste soluri sub influența acizilor fulvici este condiționată de natura mineralologică și stadiul de alterare geologică a materialului parental. Astfel, chiar în cazul unui sol cu evidente procese de alterare și argilizare, se constată o debazificare pronunțată,  $V = 30\%$  (ca la profilul nr. 2 Racșa). De asemenea debazificarea înaintată a întregului profil (la Huta,  $V$  sub 10%), mai humifer în partea superioară a solului, nu se poate explica doar pe seama influenței acizilor fulvici.

**Analizele globale** (tab. 4). În cazul anumitor profile se constată o uniformitate evidentă a compoziției părții minerale a solului (prof. 1 și 3). În linii mari această uniformitate merge în paralel cu alcătuirea granulometrică mai mult sau mai puțin omogenă a materialului parental. Deosebirile în compoziția chimică a diferitelor orizonturi și față de rocă se explică prin prezența unor depozite stratificate (prof. 2) și prin procesele de pedo-litogeneză suferite de rocile compacte. În general, analizele alăturate indică faptul că solurile s-au format pe materialele parentale detritice provenite fie din andezitele cu hornblendă (andezite de Seini), fie din andezitele cuartifere (de Piscuiatu), fie din andezite bazaltoide (cu piroxeni); compoziția chimică a acestor andezite este prezentată în ghidul excursiilor geologice (I. n. o v i c i et al., 1961).

Față de substratul litologic, sau chiar față de orizontul B, în suborizonturile A se constată un conținut mai mare de  $\text{SiO}_2$ . El se poate explica printr-o îmbogățire reziduală în cazul prof. 1 și 3 sau este datorat unei stratificări evidente, în cazul profilului 2. La acesta din urmă peste depozitul alohton, provenit din andezitele cu hornblendă, se constată prezența unei cuverturi subțiri de materiale provenite probabil din piroclastele riolitice (mai cuartifere și mai sărace în fier) din imediata vecinătate a acestui profil. Totodată, la materialele parentale provenite din andezite bazaltoide cantitatea de  $\text{SiO}_2$  total este mai mare. Datorită conținutului relativ scăzut în  $\text{SiO}_2$  și a unui conținut relativ mai mare în  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  și  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , în materialul parental al solului format pe andezitele bazaltoide, avem cele mai mici valori ale raportului  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ .

Față de andezite, materialele parentale și solurile prezintă o cantitate mai mare de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  total. Valorile cele mai ridicate se înregistrează

TABELUL 4

## Analiza globală a unor soluri brune acide din Oaș

Orizont	Adințime cm	Gramă la 100 g sol uscat la 105°				In procente la solul calcinat				Rapoarte moleculeare			
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>
<b>Profilul nr. 1 Bixad</b>													
A	0-5	60,59	13,75	6,96	1,48	0,14	0,28	12,69	95,89	3,42	69,39	15,74	7,97
	5-20	62,79	15,11	7,55	1,59	0,11	0,26	8,83	96,54	3,27	68,87	16,90	8,28
AB	25-40	62,76	14,96	7,67	1,57	0,08	0,24	7,46	94,74	3,45	67,81	14,16	8,28
B	55-70	61,10	17,36	7,66	1,45	0,08	0,25	7,73	94,83	3,74	66,21	17,81	8,30
<b>Profilul nr. 2 Racşa</b>													
A	0-10	74,27	9,08	4,12	1,68	0,15	0,05	7,24	89,35	1,07	80,6	9,78	4,44
	10-20	74,72	9,31	4,36	1,72	0,18	0,05	5,20	90,34	0,83	78,81	9,82	4,60
AB	25-35	73,90	10,52	4,53	1,67	0,13	0,05	4,60	95,40	0,87	77,46	11,02	4,75
Ba	35-45	72,53	14,62	4,70	1,63	0,13	0,05	4,72	98,43	0,96	76,12	15,34	4,93
Db	50-60	62,76	17,88	5,71	1,34	0,12	0,02	6,18	94,01	2,07	66,89	19,05	6,08
D	75-85	63,38	19,46	4,12	1,26	0,11	0,03	5,52	93,88	2,01	66,80	20,51	4,34
<b>Profilul nr. 3 Vama</b>													
A	3-8	52,11	16,81	7,41	0,84	0,32	0,26	21,3	99,05	3,75	66,21	21,35	9,41
	8-15	56,52	17,15	8,57	0,98	0,22	0,19	14,8	98,43	3,33	66,33	20,12	10,06
AB	25-40	58,37	18,85	8,85	1,02	0,17	0,17	11,2	98,63	3,09	65,73	21,22	9,96
B	40-50	58,84	17,43	8,99	0,93	0,17	0,15	11,8	97,69	3,10	66,71	19,76	10,19
<b>Profilul nr. 4 Huta</b>													
A <sub>1</sub>	0-4	46,42	18,05	7,08	1,27	0,14	0,06	23,51	96,53	4,75	60,68	23,59	9,26
AB	10-25	53,26	21,97	8,33	1,37	0,11	0,11	12,50	97,65	3,96	60,86	25,10	9,52
Ba	30-45	54,25	22,95	7,35	1,42	0,10	0,14	10,25	96,46	4,19	60,44	25,57	8,19
B	55-70	52,16	24,25	6,99	1,43	0,13	0,14	10,38	95,18	4,50	58,20	27,05	7,80
	85-100	46,96	27,23	7,96	1,50	0,15	0,12	11,31	94,23	5,23	56,02	30,70	8,97



la solurile formate pe andezite cuarțifere de Piscuiatu (de 7,5—9,5% la profilul 3) bogate în  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Cele mai scăzute valori le avem în cazul profilului mai deschis la culoare al cărui material parental provine din andezitele cu hornblendă și dintr-un material detritic alohton probabil de natură nolitică (sărac în  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  și bogat în  $\text{SiO}_2$ ).

În general, spre baza profilelor la care se constată un conținut mai mare de material scheletic grosier, sau o alterare evidentă, conținutul de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  este mai ridicat. Acest proces este considerat ca fiind caracteristic alterării silicate (I a n o v i c i, F l o r e a, 1963). Creșterea conținutului de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  spre baza profilelor este mai mare la solurile formate pe andezitele bazaltoide. Acest fapt a fost remarcat de asemenea de O p r i ș (1964) în cazul solurilor formate pe andezitele bazaltoide ale Gutâiului. Alterarea mai intensă a mineralelor primare și secundare la nivelul orizonturilor este evidențiată și prin valorile mai ridicate ale raportului  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  liber :  $\text{F}_2\text{O}_3$  total.

**Sescvioxizii liberi** (tab. 2). Nu se constată o migrare a lor în cazul profilului mai sărac în  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  total, relativ tânăr și mai puțin humifer (prof. 2). La toate solurile cu mull, cu o activitate de mineralizare rapidă a complexelor organo-fericice (D u c h a u f o u r, 1965), în orizontul A mobilizarea și acumularea oxizilor de fier liberi este mai evidentă. Doar la solul mezobazic (prof. 1 Bixad), la care remarcasem tendința unei slabe diferențieri texturale se constată totodată, în orizontul B al solului, o slabă acumulare a oxizilor de fier.

La solurile mai humifere mobilizarea de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  și  $\text{Al}_2\text{O}_3$  liberi este puternică. La profilul cu o grosime mică (prof. 3) nu se constată o migrare a sescvioxizilor, concentrarea lor relativă în partea superioară și la baza profilului este datorată bioacumulării și respectiv alterării (spre bază cantitatea de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  total este mai ridicată). Mai semnificative sunt datele obținute în cazul solului cu grosime mare de la Huta, la care se constată tendința unei concentrări a sescvioxizilor liberi în orizontul B (3,7% în A față de 4,2% în B). De asemenea, raportul  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  liber față de argila sub 2  $\mu$  (9,6 în A față de 11,8 în B) pune în evidență un orizont feriluvial (format pe materiale parentale cu un conținut de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  total relativ constant).

### Considerații generale

În muncelele Oașului, la altitudini de 500—900 m, în condițiile specifice pădurii de fag, solurile acide, debazificate și nediferențiate textural care au fost prezentate, aparțin grupei solurilor brune acide. Materialele

parentale, adeseori stratificate, sunt mai prăfoase și mai sărace în material scheletic în partea superioară a profilelor; grosimea lor variază între 50 și 100 cm. În general, în cazul profilelor cu grosime mică (sub 50 cm) orizontul B lipsește sau este slab conturat, iar aprecierea direcției procesului pedogenetic este mai dificilă. În schimb, în evoluția solurilor a căror profile au o grosime mare, se remarcă două direcții diferite.

Profilul 1 Bixad, situat la limita arealului solurilor silvestre cu orizont argiloiluvial, prezintă tendință formării unui orizont iluvial argilos. Fiind un sol mezobazic el face parte din grupa solurilor brune moderat acide (mezobazice) a familiei solurilor argiloiluviale.

Profilul 4 Huta, intens debazificat, cu migrare slabă dar evidentă a oxizilor de fier acumulați în orizontul B, face parte din grupa solurilor brune acide feriiluviale (oligoterobazice) și reprezintă un sol de tranziție către seria podzolirii primare.

Profilele 3 Racșa și 4 Vama nu au un orizont iluvial clar exprimat. Fiind soluri oligobazice (în mare măsură datorită materialului parental sărac în componente bazice) ele ocupă o poziție intermediară între solurile mezobazice (cu procese de formare slabă a argilei) și solurile oligoterobazice (cu procese de distrucție a argilei). Aceste soluri, în aparență tinere, reprezintă de fapt grupa solurilor brune acide tipice la care, datorită condițiilor de solificare actuale, nu se constată prezența unei orientări clare a procesului iluvial.

**Concluzii.** Seria solurilor brune acide din munții joși ai Oașului este reprezentată prin soluri brune moderat acide ( $V = 50-70\%$ ), soluri brune acide tipice ( $V = 15-40\%$ ) și soluri brune acide feriiluviale ( $V$ , sub  $10-20\%$ ).

Solurile cu orizont iluvial mai bine conturat, mai ales la profilele care au o grosime mare (60-100 cm), ne permit să deosebim mai ușor solurile brune acide, care fac tranziția fie spre soluri argiloiluviale (stadiul mezobazic), fie spre solurile podzolirii primare (stadiul oligoterobazic).

Solurile cu orizont iluvial slab reprezentat, adeseori din cauza grosimii mici a profilelor (30-60 cm), aparțin solurilor brune acide tipice (oligomezobazice și oligobazice).

## BIBLIOGRAFIE

- Asvadurov H., Opris M., Neacsu Marcela, Chițu C. (1964) Considerații generale privitoare la învelișul de sol al raionului Oaș. *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, 11, București.
- Atanasiu Georgeata, Niculescu Ana (1969) Solurile din Depresiunea Oașului. *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, 17, București.
- Dommerves E., Duchaufour Ph. (1965) Étude comparative de la degradation biologique des complex organo-feriques dans quelques types de sols. *Science du Sol*, 1, Nancy.
- Ianovici V., Giușcă D., Manilici V., Gherasi N., Jude R., Gheorghită I., Dimitrescu R. (1961) Privire generală asupra geologiei regiunii Baia-Mare. *Ghidul excursiilor A Baia-Mare. Congr. U al Asoc. geol. Carpat-Balcaneice*, București.
- Ianovici V., Florea N. (1963) Tipurile de scoarță de alterare și răspândirea lor pe teritoriul R.P.R. *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, 11, București.
- Opris M. (1964) Contribuții la cunoașterea solurilor din munții Gutâi. *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, 14, București.

## SUR LES SOLS ACIDES DES BASSES MONTAGNES DE L'OAȘ

(Résumé)

Sont examinés quatre profils de sol sans différenciation texturale pédogénétique et de couleur relativement sombre. Ils se sont formés sous forêts de hêtre, à des altitudes de 500 à 800 m ( $T_m = 8^{\circ}\text{C}$ ;  $P_m = 900\text{--}1000 \text{ mm}$ ). Ce sont des sols bruns acides développés sur des andésites et sur des matériaux détritiques rémaniés provenus d'andésites. Les analyses effectuées (tab. 1-4) relèvent qu'il y a des sols bruns modérément acides ( $V = 50\text{--}70\%$ ), sols bruns acides typiques ( $V = 15\text{--}40\%$ ) et sols bruns acides ferri-illuviaux ( $V < 10\text{--}20\%$ ).

On distingue aussi des sols à profil plus épais (60-100 cm) ayant un horizon B illuvial plus ou moins développé, qui font la transition soit vers les sols bruns lessivés (prof. 1), soit vers les sols podzoliques (prof. 4). Les sols à horizon B de couleur (cambrique), souvent à cause de l'épaisseur réduite des profils (30-60 cm) reviennent aux sols bruns acides typiques (prof. 2 et 3).

On suppose que se sont des sols à caractères andiques.





Institutul Geologic al României

SOLURILE LUNCII DUNĂRII  
DINTRE GIURGIU ȘI TURNU MĂGURELE<sup>1</sup>

DE

GRIGORE ANDREI, ANGELA TEODORESCU<sup>2</sup>

**Abstract**

Soils of the Danube Flood Plain between the Towns of Giurgiu and Turnu Magurele. The distribution and evolution of the different alluvial soils from the Danube Flood Plain are presented as a function of the micro-relief, parent materials, ground water depth and mineralization. Analytical data point out the physico-chemical properties of these soils. Special attention is paid to weakly developed alluvial soils from swampy areas (half bog soils, drained half bog soils, gleyed and saline) affected by periodical floods, and which extend over 70 per cent of the above mentioned flood area. They are at the same time of a particular economical interest as regards their use for agriculture by means of diking, draining and desalinization.

	<u>Pag.</u>
I. Condiții naturale . . . . .	150
1. Relieful și rețeaua hidrografică . . . . .	150
2. Materialul parental . . . . .	151
3. Apa freatică . . . . .	152
4. Clima și vegetația . . . . .	154
II. Soluri . . . . .	155
1. Aluviunile recente . . . . .	156
2. Aluviunile incipient solificate . . . . .	156
3. Aluviunile incipient solificate semimlăștinoase . . . . .	156
4. Solurile aluviale evolute slab . . . . .	157

<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 6 martie 1968.

<sup>2</sup> Întreprinderea geologică de prospecții, Calea Griviței nr. 64, București.



	Pag.
5. Solurile aluviale evolute moderat . . . . .	160
6. Solurile aluviale semimlăstinoase . . . . .	161
a) Solurile aluviale semimlăstinoase drenate . . . . .	164
b) Solurile aluviale semimlăstinoase salinizate . . . . .	168
7. Soloneteurile aluviale . . . . .	169
8. Cernoziomurile aluviale . . . . .	169
9. Lăcovîștile aluviale . . . . .	170
Conoluții . . . . .	171

În vederea întocmirii hărților de soluri la scara 1 : 200.000 precum și a valorificării terenurilor inundabile din luncă Dunării s-au efectuat, în ultimii ani, cercetări pedologice la scări mijlocii și mari.

Primele lucrări, în care este inclusă și suprafața cercetată, sunt făcute de Protopopescu - Pake (1923). Mult mai târziu se fac cercetări pedologice la scara 1 : 1.000.000 (Conea et al., 1962); dar aceste lucrări au un caracter cu totul general și se referă mai mult la o zonare a solurilor.

În lucrarea de față ne propunem, pe baza cercetărilor de teren efectuate în campaniile de lucru din anii 1963 și 1964<sup>3</sup>, să urmărim repartiția solurilor pe diferitele forme de relief din luncă, condițiile de solificare și caracterizarea fizico-chimică a solurilor cu răspândirea cea mai mare, dar care prezintă totodată și un interes economic deosebit.

## I. Condiții naturale

Sectorul de luncă, care face obiectul prezentei comunicări este cuprins între Giurgiu, Turnu Măgurele, Dunăre și terasa inferioară de 10—12 m alt. rel. Lățimea luncii este în medie de 3—5 km.

**1. Relieful și rețeaua hidrografică.** Lunca Dunării reprezintă o unitate naturală bine definită. Este o cîmpie aluvială recentă, cu un mezo- și microrelief variat, alcătuit din grănduri, suprafețe depresionare, martori de eroziune, gîrle și privaluni.

Aluvionarea luncii continuă și astăzi prin inundațiile periodice, care aduc mari cantități de materiale, creînd forme noi sau întinerind pe unele dintre cele vechi. Datorită acestora, lunca și solurile aluviale se mențin într-un stadiu de tinerețe pronunțată.

<sup>3</sup> Ana Conea, Gr. Andrei, N. Ghițulescu, M. Buza, P. Ghinea, A. Teodorescu. Raport asupra prospectiunilor pedologice la scara 1:50.000 pe suprafețele cuprinse în foile Gauss la scara 1:200.000 K-35-L și K-35-II-Câmpia Română. 1963 și 1964. Arh. Com. Stat Geol. București.

Din punct de vedere geomorfologic, lunca Dunării poate fi împărțită în două mari zone :

a) O zonă inundabilă de 20—23 m alt. abs., alcătuită dintr-un microrelief vălurit pe margini și un sector depresionar central (lunca internă), cuprinsă între grindul lateral al fluviului și terasa sa inferioară ;

b) O zonă ferită de inundare, care este formată din martori de eroziune desprinși din terasa inferioară și un relief vălurit de grinduri înalte, ce se ridică deasupra luncii propriu-zise cu aproximativ 7—9 m (culminând în Măgura Stejeretu, cu 29,1 m alt. abs.).

Cea mai importantă este zona inundabilă. Ea ocupă peste 85% din suprafața luncii, din care peste 65% aparține sectorului depresionar. Altitudinea absolută a sectorului depresionar este dată de curba de nivel de 20 m, care se poate urmări de la Turnu Măgurele și pînă la Giurgiu. Aceasta dovedește că lunca are o pantă și un drenaj foarte slab, fapt care se ilustrează în frecvența lacurilor, băltilor, mlaștinilor și gîrlelor.

Dintre grindurile inundabile, cea mai mare extindere o are grindul lateral al Dunării care se înalță cu 2—3 m peste curba de nivel de 20 m.

**2. Materialul parental.** Materialul parental pe care se dezvoltă solurile din lunca Dunării, este alcătuit din depozite aluviale carbonatice, nisipoase și argiloase, cu o variație granulometrică mai accentuată pe verticală și mai puțin accentuată pe orizontală.

Pe coama și pe partea dinspre fluviu a grindului dunărean, pe martori de eroziune și pe grindurile înalte din interior, depozitele de suprafață sunt alcătuite exclusiv din nisipuri fine aluviale. Din datele analizelor granulometrice reiese uniformitatea texturală a depozitelor nisipoase de pe acest grind. În alcătuirea granulometrică predomină nisipul fin (între 53,5—64,3%). Argila se găsește în procente reduse (11,4—16,1%).

Pe coamele și pe partea dinspre gîrle a grindurilor joase din interior, predomină depozitele aluviale cu textură luto-nisipoasă și lutoasă, cu variații mai accentuate pe verticală. Acestea sunt cel mai puțin răspîndite.

În sectorul depresionar, din spatele grindului lateral, cu suprafețe înmlaștinate și lacuri și pe pantele interioare ale grindurilor, depozitele de suprafață sunt argiloase. Acestea acoperă o suprafață de peste 75% din luncă.

Analizele granulometrice pe care le avem asupra acestor depozite argiloase, redată în tabelele 2, 3, 4 și 5, ne arată diferențieri importante în conținutul de argilă fizică și în participarea celorlalte fractiuni. Astfel, depozitele argiloase ale fostelor lacuri și mlaștini pe care s-au format solurile aluviale semimlaștinoase, uneori drenate, au o alcătuire granulo-

metrică uniformă. În alcătuirea granulometrică a acestora, argila fizică se găsește în cantități mari pe tot profilul cu variații cuprinse între 70—91%. Depozitele argiloase de pe marginile cuvetelor și de pe pantele interioare ale grădinilor, au o alcătuire granulometrică diferită. În primul rând conținutul de argilă fizică prezintă mari variații pe profil (între 19—57% sau între 3—79%), datorită intercalațiilor de materiale groși sau schimbării depozitului. Aceasta se reflectă și în schimbarea caracterelor morfologice ale solului.

**3. Apa freatică.** Influența Dunării asupra procesului de solificare se manifestă, în afară de aportul de noi aluviumi și prin crearea unui puternic exces de umiditate, datorită oscilațiilor nivelului apelor fluviului și al inundațiilor periodice. Aceste influențe se resimt puternic cu deosebire la solurile din sectorul depresionar, adică la majoritatea solurilor din lunca.

Durata acoperirii cu apă, provenită din inundațiile periodice a suprafețelor depresionare, este în medie de 2—3 luni pe an. Influența apei freatici și de revărsare, în morfologia solurilor, se resimte uneori chiar de la suprafață, datorită texturii argiloase a depozitelor. Totuși, ea este în funcție și de adâncimea medie anuală a pânzei freatici.

TABEL  
*Conținutul în săruri a apelor fr*

Analiști: Dorothea Maneș, E. Călinescu

Nr. profil, sol, localizare	Adin- cimea strat freatic cm	pH	Total săruri solu- bile g/l	Suma me/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
					g/l	me/l	%
P. 21/121, NE Malu; sol aluvial evoluat slab, gleizat	207	7,4	1,26	31,94	0,76	12,40	38,68
P. 7/72, SE Zimnicele; sol aluvial semimlăștinos	130	7,0	1,81	48,29	1,10	18,00	37,45
P. 91/114, S Pietroșani; sol aluvial semimlăști- nos, drenat	255	7,3	0,79	21,86	0,53	8,50	39,40
P. 52/122, S Malu; sol aluvial semimlăștinos, drenat	176	7,2	3,46	52,14	0,48	7,80	14,69
P. 87A, SE Cioara; sol aluvial semimlăștinos salinizat	83	7,3	3,31	109,52	0,43	6,96	6,35
P. 156, SV Cioara; sol aluvial semimlăștinos	100	7,6	1,45	43,62	0,53	8,68	19,90



Din analiza hărții de apă freatică, alcătuită pe baza observațiilor din teren și a hărților vechi topografice, în sectorul cercetat din lunca Dunării au fost separate patru zone de adâncime cuprinse între izofreatele de : 0—2 m, 2—3 m, 3—5 m și 5—10 m. Arealul cel mai răspândit îl deține zona în care adâncimea apei freaticе variază între 0 și 2 m. Acesteia i se suprapune întreaga zonă depresionară, ceea ce reprezintă peste 65—70% din suprafața luncii.

Urmează, în ordine ca răspândire, zona de apă freatică cuprinsă între 3—4 m, care se suprapune în cea mai mare parte peste grinidul lateral al Dunării și pe unele griniduri interioare. Zona cu răspândirea cea mai redusă este cuprinsă între izofreatele de 5—10 m, care se întâlnesc pe suprafețele grinidurilor înalte și pe unii martori de eroziune.

Totodată, în lunca internă, unde drenajul natural este în general foarte slab, există condiții favorabile salinizării solurilor, cu deosebire la contactul cu terasa inferioară.

Din analizarea datelor tabelului 1, reiese că, mineralizarea apelor freaticе din luncă crește din apropierea fluviului către contactul cu terasa inferioară. Cele slab sălcii, cu un conținut de săruri solubile de 0,5—1 g/l, au fost identificate la sud de Pietroșani (P. 91/114). În aceste ape predomină ionul de  $\text{HCO}_3^-$  cu 0,519 g/l, fiind considerate de tip bicarbonatice.

#### LUL 1

#### Apăe din lunca Dunării

Anioni						Cationi									
Cl <sup>-</sup>			SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			Ca <sup>++</sup>			Mg <sup>++</sup>			Na <sup>+</sup>			
g/l	me/l	%	g/l	me/l	%	g/l	me/l	%	g/l	me/l	%	g/l	me/l	%	
0,04	1,11	3,46	0,07	1,39	4,33	0,11	5,59	17,55	0,04	3,10	9,75	0,22	7,22	22,70	
0,04	1,14	2,37	0,21	4,29	8,90	0,33	16,46	33,91	0,07	5,55	11,46	0,05	2,24	4,63	
0,03	0,99	4,59	0,02	0,37	1,71	0,13	6,33	28,57	0,04	2,99	13,50	0,04	1,76	7,93	
0,02	1,56	2,93	0,81	16,71	31,48	1,88	10,94	21,38	0,15	9,30	18,17	0,12	5,36	10,45	
1,09	30,63	28,00	0,82	17,17	15,67	0,29	14,72	13,44	0,26	21,79	19,89	0,42	18,20	16,62	
0,30	8,58	19,66	0,21	4,12	9,45	0,06	2,86	6,60	0,09	7,40	16,98	0,26	11,43	26,20	



sau bicarbonato-calcic. Apăle freatică moderat sălcii, cu un conținut de săruri solubile cuprins între 1 și 1,8 g/l, au fost identificate în zona centrală cu soluri aluviale semimlăstinoase și lăcoviști. În apă freatică de aici domină ionul de  $\text{HCO}_3^-$  (cu valori cuprinse între 0,53 și 1,1 g/l), după care urmează uneori  $\text{Cl}^-$  (cu 0,31 g/l),  $\text{SO}_4^{2-}$  (cu 0,20 g/l), apoi  $\text{Ca}^{++}$  (cu 3,3 g/l) și  $\text{Na}^+$  (cu 0,21—0,26 g/l); mineralizarea este de tip bicarbonato-natric (P. 21/121), bicarbonato-sulfato-calcic (P. 7/72) sau chiar bicarbonato-cloruro-sulfato-natric (P. 156).

Apele puternic sălcii pînă la moderat sărate apar în nordul Iuniei, în apropierea terasei inferioare (între Seaca și lacul Suhaia), cu soluri aluviale semimlăstinoase salinizate și chiar solonețuni. După participarea diferitelor săruri, mineralizarea apei freatică din această zonă este de tip cloruro-sulfato-magnezico-natric sau sulfato-calcic. La aceste ape conținutul de săruri variază între 3,21 și 23,46 g/l, în care ionii de  $\text{Cl}^-$  (cu 1,1 g/l) și  $\text{SO}_4^{2-}$  (cu 0,8 g/l) predomină în compoziția sărurilor.

**4. Clima și vegetația<sup>4</sup>.** Din punct de vedere climatic, sectorul cercetat se caracterizează printr-un regim termic cu temperaturi medii anuale ridicate, cu ierni relativ blânde și veri călduroase.

Temperatura medie anuală, între Giurgiu și Turnu Măgurele, variază între  $+11,3^\circ\text{C}$  și  $+11,5^\circ\text{C}$ .

Cantitatea medie anuală de precipitații variază între 484,9 mm la Suhaia și 553,0 mm la Giurgiu.

Evapotranspirația potențială depășește cantitatea medie anuală de precipitații cu 140—220 mm.

De-a lungul grindului lateral al Dunării, pe aluviunile recente, nisipoase și nisipo-lutoase, se întâlnesc asociații cu *Tamarix ramosissima* și păduri de zăvoaie alcătuite din: *Salix alba*, *S. cinerea*, *S. fragilis*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Fraxinus excelsior* etc.

Pie locurile joase mlăstinoase se dezvoltă o vegetație compusă din: *Alisma plantago*, *Juncus effusus*, *Juncus glaucus*, *Mentha pulegium*, *Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, diferite asociații de *Carex*, *Scirpus radicans* etc. Pe unele suprafețe joase semimlăstinoase, de la contactul cu terasa joasă (între Seaca și lacul Suhaia), cu eflorescențe de săruri și soluri slab salinizate, se dezvoltă asociații halofile și higrofile

<sup>4</sup> G. Babacă. Raport asupra cercetărilor geobotanice în regiunea cuprinsă între Pojești—Turnu Măgurele—Giurgiu—Drăgănești—Corbii Ciungi. 1955. Arh. Com. Stat Geol., București.

în care predomină : *Heleochnloa schoenoides*, *Plantago cornuti*, *Carex gracilis*, *Carex flava*, *Carex nutans*, *Trifolium fragiferum* etc.

Pe suprafețele drenate și pe grindurile interioare, necultivate, componția vegetației este următoarea : *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Alopecurus pratensis*, *Anthemis arvensis*, *Cichorium intybus*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Matricaria chamomilla*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Polygonum aviculare*, *Ranunculus sardous*, *Rorippa austriaca* etc.

## II. Soluri

După cum s-a mai menționat, lunca Dunării prezintă un relief foarte tărănesc. Din această cauză, solurile luncii sunt și ele, în marea lor majoritate, tinere și foarte tinere. Rareori trec de stadiul I și II de solificare și numai pe alocuri, pe măsură ce nu mai sunt supuse inundațiilor, în evoluția lor încep să apară trăsăturile caracteristice solului zonal.

Cele mai întinse suprafețe din luncă au un caracter depresionar, cu apă freatică situată la adâncimi cuprinse între 0—2 m. De asemenea, datorită și apei provenită din inundații, o mare parte dintre aceste suprafețe sunt periodic înmlăștinite. Rolul apei de inundație mai este important și prin faptul că aduce cantități mari de aluvioni care împrospătează și mențin solul într-o continuă tinerețe. Toate acestea aduc modificări esențiale în evoluția și în caracteristicile fizico-chimice ale solurilor.

Tinând seama de cele menționate, precum și de stadiul de evoluție, solurile din lunca Dunării au fost grupate astfel :

Aluviuni recente ;

Aluviuni incipient solificate, uneori gleizate, semimlăștinoase sau semimlăștinoase drenate ;

Soluri aluviale evolute slab și moderat, uneori gleizate, frecvent semimlăștinoase, alteleori salinizate sau drenate ;

Solonețuri aluviale ;

Cernoziomuri aluviale ;

Lăcoviști aluviale.

Înainte de a prezenta solurile din sector menționăm că, depozitele aluviale din lunca Dunării au, în totalitatea lor, un conținut bogat în carbonați, la care se adaugă, la cele de pe suprafețele depresionare, de foarte mlaștini, o mare cantitate de cochilii de lamelibranhiate și gasteropode. Prin urmare, solurile de aici sunt, în marea lor majoritate, carbonatice și numai unele dintre cele mai evolute — foarte puține la număr — (cernoziomuri aluviale și lăcoviști aluviale) sunt decarbonatațe.

În continuare vom analiza condițiile de formare și răspîndire ale solurilor din sectorul cercetat, iar acolo unde dispunem de analize le vom da și caracteristicile fizico-chimice.

**1. Aluviunile recente.** Apar cu totul sporadic. Se întâlnesc pe cîteva mici ostroave ale fluviului de la est de Slobozia și pe grindul lateral al Dunării, la sud de localitatea Flămîndă. Nu au intrat în procesul de solificare, fiind mereu inundate și împrospătate cu aluviuni. Granulometria acestor aluviuni este nisipoasă. Aici încă nu s-a instalat vegetația sau pe alocuri este foarte rară.

**2. Aluviunile incipient solificate.** Reprezintă solurile cele mai tinere ale luncii și sunt caracteristice grindului lateral al fluviului, aproape pe toată lungimea sa. De asemenea, se întâlnesc și în interiorul luncii pe unele grinduri ce mărginesc gîrile (Pasărea, Vedea, Cama etc.). S-au format pe depozite cu texturi variate de la nisip și pînă la luturi argiloase-argile. Cele nisipoase sunt situate pe partea centrală și dinspre apele curgătoare, a grindurilor, iar depozitele argiloase frecvent stratificate (cu intencații de nisipuri fine) ocupă pantele grindurilor ce mărginesc depresiunile interioare. Aceste grinduri sunt periodic inundate și împrospătate cu aluviuni care se integrează repede solului (pe de o parte datorită și ușurinței cu care se întălesc).

Aluviunile incipient solificate gleizate au fost separate numai pe două mici suprafețe situate la sud de Zimnicele și la est de Arsache. S-au format pe depozite luto-argiloase, uneori stratificate, cu nivelul stratului acvifer freatic la adîncimea de 1,5—2,5 m. În jumătatea inferioară a profilului prezintă pete cenușii și rugini și căror frecvență crește în adîncime.

**3. Aluviunile incipient solificate semimlaștinoase.** S-au întîlnit în depresiunea interioară din spatele grindului lateral al fluviului, numai la sud de orașul Turnu Măgurele. Pe aceste soluri, lîngă malul Dunării, s-a clădit marele combinat chimic, bineîntăles după ce mlaștina din jur a fost drenată iar tenențul înălțat. Suprafața ocupată de aceste soluri provine dintr-o veche baltă care a trecut într-un timp scurt la mlaștină și în prezent la semimlaștină. Depozitele acestei foste bălti sunt fine (argiloase), iar apa din inundații stagnează o bună perioadă de timp. În cea mai mare parte a anului apa freatică este situată între 0,5—1,5 m adîncime și este slab săloie, dar fără influență, prin sărurile sale, solul de deasupra.

În general, profilul acestor soluri se caracterizează printr-un orizont superior de 10—20 cm, de culoare castanie cu pete cenușii și rugini, fără



structură, în care se constată un început de acumulare a humusului, sub care urmează un orizont de glei de culoare cenușie sau cenușiu-vineție cu pete ruginii. Solurile se prezintă întotdeauna în exces de umiditate din care cauză nu sunt cultivabile.

Aluviunile incipient solificate semimlaștinoase drenate, au fost separate la sud de Giurgiu și Slobozia, unde ocupă două fâșii situate între grindul dunărean și zona depresionară centrală. Prin drenare și adâncirea albiei râului, au ieșit recent de sub regimul de semimlaștină, păstrând încă caracterele solului semimlaștinos. Apa freatică, prin drenare, a coborât sub 1,5 m adâncime și uneori chiar sub 2 m.

**4. Solurile aluviale evolute slab** (uneori gleizate). Împreună cu solurile aluviale semimlaștinoase (care de asemenea sunt slab evolute) ocupă peste 65—70% din suprafața totală a lunii Dunării dintre Giurgiu și Turnu Măgurele. Aceasta corespunde reliefului foarte tînăr, mereu împrospătat de aluviuni fine în timpul inundațiilor periodice.

Solurile aluviale evolute slab sunt caracteristice suprafețelor drenate cu apa freatică situată sub 2,5 m adâncime, pe cînd cele gleizate au apa freatică la adâncimi ce variază între 1,5 și 2,5 m. Se deosebesc de primele numai prin prezența semnelor gleizării încă de sub primul orizont (culoare cenușie cu pete ruginii). În general, la aceste soluri poate fi separat un orizont de acumulare a humusului, variat ca grosime, de culoare brun-gălbui sau cenușiu-cenușiu închis. Suprafețele cu aceste soluri sunt în general cultivate.

Pentru exemplificare dăm mai jos, descrierea unui profil de sol aluvial evoluat slab, gleizat, format pe un depozit aluvial stratificat, la care dispunem și de date analitice (P. 21/121/1963 K-35-4 D/1 : 50.000, situat în lunca Dunării, pe un grind cu pădure de sălcii, la cca 2 km nord-est de localitatea Malu).

- 0—19 cm A ; lut argilos ; cenușiu închis (5 Y 4/1 umed) și cenușiu (5 Y 5/1 uscat) ; structură grăunțoasă colțurată mediu și mare ; efervescentă evidentă în masă și puternică în punote ; trecere netă.
- 19—40 cm (A) D ; lut ; cenușiu-oliv (5 Y 5/2) cu pete roșii (2,5 YR 4/8), în stare umedă ; oliv-pal (5 Y 6/3) cu pete brun-gălbui (10 YR 6/8), în stare uscată ; bulgărași friabili ; nestructurat ; intercalații nisipoase ; ooprolite ; efervescentă puternică în masă ; trecere olară.
- 40—64 cm Dg ; lut ; oliv (5 Y 5/3) cu pete oliv-cenușii (5 Y 4/2) și roșii (2,5 YR 4/8), în stare umedă ; gălbui-pal (2,5 Y 7/4) cu pete cenușii (5 Y 7/10) și roșcate (2,5 R 6/6), în stare uscată ; nestructurat ; intercalații subțiri de nisip ; efervescentă puternică în masă ; trecere treptat-clără.



- 64—103 cm ; lut ; oliv (5 Y 5/4) cu pete roșii (2,5 YR 4/6), în stare umedă ; brun-gălbui deschis (2,5 Y 6/4) cu pete galben-brunii (10 YR 6/8), în stare uscată ; bulgări friabili ; nestructurat ; efervescență puternică în masă ; trecere treptatăclară.
- 103—125 cm ; nisip lutos ; oliv (5 Y 5/3) cu pete brun închise (7,5 YR 5/6), în stare umedă ; cenușiu deschis (2,5 Y 7/2) cu pete galben-roșcate (5 YR 6/8), în stare uscată ; nestructurat ; cu intercalații de nisip nelegat ; efervescență puternică în masă ; trecere clară.
- 125—150 cm ; nisip lutos ; oliv-cenușiu (5 Y 4/2) cu pete roșu închise (10 YR 3/4), în stare umedă ; cenușiu-brun deschis (2,5 Y 6/2) cu pete mari roșu-gălbui (5 YR 4/6), în stare uscată ; intercalații de nisip surgător ; efervescență puternică în masă ; trecere clară.
- 150—215 cm ; lut ; oliv (5 Y 5/3) cu pete brun-roșcate închise (2,5 YR 3/4), în stare umedă ; cenușiu-oliv deschis (5 Y 6/2) cu pete brun-roșcate (2,5 YR 3/4), în stare uscată ; efervescență puternică în masă ; la 207 cm adâncime apare apa — slab sălcie.

Un profil de sol aluvial evoluat slab, cu textură fină, prezintă următoarele caractere morfologice (P. 284/1964/K35-3C/1 : 50.000, situat în lunca Dunării la sud-est de Măgura Roșie, la cca 3 km ; pe teren plan slab depresionar, sub cultură de porumb) :

- 0—26 cm A ; lut argilos-argilă ; brun-gălbui închis (10 YR 4/4 umed) și brun-gălbui (10 YR 5/4 uscat) ; nestructurat ; efervescență puternică în masă de la suprafață ; trecere clară ;
- 26—59 cm (A) D ; lut argilos-argilă ; cenușiu închis (10 YR 4/1) cu pete brun-gălbui (10 YR 5/8), în stare umedă ; brun-cenușiu (10 YR 5/2) cu pete galben-brunii (10 YR 6/8), în stare uscată ; nestructurat ; plastic ; efervescență puternică în masă ; trecere clară.
- 59—88 cm Dg ; lut argilos-argilă ; cenușiu-brun (10 YR 6/2) cu pete cenușii (10 YR 5/1), în stare umedă ; cenușiu deschis (10 YR 7/1) cu pete cenușii (10 YR 6/1), în stare uscată ; efervescență puternică în masă ; trecere clară.
- 88—117 cm ; argilă ; cenușiu închis (10 YR 4/1 umed) și cenușiu (10 YR 5/1 uscat) ; vinișoare albicioase de  $\text{CaCO}_3$  ; plastic ; adeziv ; efervescență moderată în masă.

Din datele analizei granulometrice rezultă că, aceste soluri conțin în primul orizont peste 45% argilă ; 37% nisip fin, și peste 19% praf, ca imediat în orizontul următor să descrească argila și nisipul fin și să se mărească cantitatea de praf. La adâncimea de 125 cm, argila și praful descresc într-o proporție egală în timp ce nisipul fin crește la peste 73%.

Conținutul de humus, la majoritatea solurilor aluviale evoluante slab (cu excepția celor ce s-au format pe depozite grosiere), este moderat, 3—3,6%. Din examinarea tabelului 2 se remarcă, în primul rînd, scădere bruscă a conținutului de humus sub adâncimea de 20 cm de la 3,6% la 1,0%, ca apoi să crească pînă la 1,4% (între 42—70 cm adâncime) și de

TABELUL 2  
*Sol aluvial evoluat slab, gleizat. Date analitice \**

P. 21/121, NE Malu

Analisti: P. Vasilescu (granulometrie); Margareta Dobrescu (humus,  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ); Vasilica, Neacșu (C, N); Hareta Mac (pH); Letiția Bărbat (cationi de schimb,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ).

Adâncimea cm.	Fractiuni granulometrice în % raportate la partea silicatică									
	Nisip grosier 2–0,2 mm	Nisip fin			Praf 0,02–0,002 mm	Argilă < 0,002 mm	Argilă fină < 0,001 mm	Argilă fizică < 0,01 mm		
		0,2–0,1 mm	0,1–0,05 mm	0,05–0,02 mm						
0– 17	0,0	1,0	8,4	25,7	19,3	45,6	40,5	56,9		
21– 36	0,0	8,5	6,8	34,9	23,7	26,1	24,1	37,2		
42– 58	0,0	0,6	3,5	27,0	36,1	32,8	27,8	49,4		
71– 96	0,1	0,7	5,4	32,5	34,0	27,3	23,7	43,0		
124–140	0,1	2,6	37,0	33,6	12,9	13,8	13,1	18,9		
175–207	0,3	0,6	5,7	38,6	30,6	24,2	22,2	37,1		
	Humus (C×1,72) %	C %	N total %	C : N	$\text{CO}_3\text{Ca}$ %	$\text{CO}_2$ din carbonați %	pH ( $\text{H}_2\text{O}$ )	$\text{P}_2\text{O}_5$ total %		
0– 17	3,6	2,1	0,21	11,7	3,7	1,6	7,9	0,242		
21– 36	1,0	0,6	0,09	7,6	8,4	3,7	8,3	0,233		
42– 58	1,4	0,8	0,09	10,8	11,7	5,1	8,4	0,130		
71– 96	1,2	0,7			13,3	5,8	8,5			
104–122	0,9	0,5			12,5	5,5	8,5			
124–140	0,7	0,4			12,3	5,4	8,5			
151–174					12,9	5,7	8,4			
175–207					11,5	5,1	8,4			
	Cationi de schimb								V %	
	me la 100 g sol					Procente din T				
	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	T	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	
0–17	25,86	9,33	0,57	0,37	36,13	71,6	25,8	1,6	1,0	100
21–36	14,55	5,03	0,18	0,17	19,93	73,0	25,2	0,9	0,9	100
42–58	21,71		0,11	0,17	21,99		98,7	0,5	0,8	100
42–58	21,66		0,09	0,20	21,95		98,7	0,4	0,9	100
71–96	20,44		0,27	0,33	21,04		97,1	1,3	1,6	100

\* Analiza apei freatici, vezi tabelul 1.



aici în jos să scădă la valori mici, sub 0,7%. Conținutul de azot total este moderat în primul orizont (0,21%) ca imediat să scădă sub 0,09%; de asemenea și cel de fosfor total (de la 0,242% în primul orizont la 0,130% sub 36 cm). Valoarea raportului C : N este cea caracteristică solurilor stepei (11,7). Conținutul în carbonat de calciu este moderat în primul orizont (3,7%). De la 20 cm crește la 8,4% și se menține peste 11% spre baza profilului. Valorile pH (în suspensie apoasă) sunt cuprinse între 7,9—8,5 (sunt mai scăzute la suprafață, cresc către mijlocul profilului și descresc spre bază), corelându-se perfect cu conținutul în  $\text{CaCO}_3$ .

Capacitatea de schimb cationic (T) scade o dată cu reducerea conținutului de humus; de la 36,13 me/100 g sol, pe primii 20 cm, la aproape jumătate (19,93 me/100 g sol), procent care se menține până la adâncimea de 100 cm.  $\text{Na}^+$ % din T este cuprins între 0,80—1,60%; în jurul procentului de 1,00% la suprafață, scade până la 0,78% (între 21—60 cm adâncime) ca apoi să crească în adâncime. Sunt complet saturate în baze.

Din datele analitice ale probei de apă freatică luată din profilul acestui sol (P. 21/122 — tab. 1), se constată că reziduu fix, la  $180^\circ\text{C}$ , este de 0,692 g/l fapt care ne arată (Filoreea, 1964) că apa face parte din categoria celor slab sălcii (0,5—1,0 g/l).

**5. Solurile aluviale evolute moderat** (uneori gleizate). Au fost întâlnite pe câteva mici suprafețe situate la sud-est de localitatea Pietrișu, sud lacul Fățana, la confluența râului Vedea cu gârla Pasărea și la sud și vest de Turnu Măgurele.

Suprafețele pe care s-au format sunt ferite de inundații, au apă freatică situată la adâncimi mai mari de 2,5 m (cele gleizate au apă la adâncimi cuprinse între 1,5—2,5 m). Materialul parental, al acestor soluri, este alcătuit din depozite stratificate, având pe primii 30—40 cm o textură lut argiloasă și mai rar argiloasă. Suprafețele cu aceste soluri sunt cultivate.

Solurile se caracterizează printr-un orizont de acumulare a humusului bine precizat, de culoare brun-brun cenușie (10YR 4,5/2), dar structura nu este bine conturată. Au un orizont de tranziție (AC).

Un sol aluvial evoluat moderat prezintă următorul profil (P. 91/31/1963/K 35—4C/1 : 50.000, situat la sud de Pietroșani, pe teren plan în lunca Dunării — islaz) :

0—40 cm A ; lut argilos ; brun-cenușiu încis (10 YR 4/2 umed) și brun-cenușiu (10 YR 5/2 uscat); structură grăunoasă colturată medie, mare și bulgărași, potrivit de stabilită; material grosier nisipos pe alocuri; efervescentă puternică în masă: trecere clară.



40—75 cm A/C ; lut ; brun (10 YR 5/3) cu pete cenușii (10 YR 5/1) și brun foarte palid-galbene (10 YR 7/5), în stare umedă ; brun palid (10 YR 6/3) cu pete cenușiu deschise (10 YR 6/1), în stare uscată ; bulgărași friabili ; efervescentă puternică în masă ; trecere netă.

75—108 cm ; lut nisipos ; brun palid (10 YR 6/3) cu pete brune (10 YR 5/3), în stare umedă ; brun foarte palid (10 YR 7/4) cu pete brun pale (10 YR 6/3), în stare uscată ; nestructurat ; efervescentă puternică în masă ; trecere treptat-clără.

108—138 cm ; nisip lutos ; galben-brun foarte palid (10 YR 7/5 umed) și galben (10 YR 7,5/6 uscat), cu pete cenușiu deschise (10 YR 6,5/1) ; efervescentă puternică în masă.

**6. Solurile aluviale semimlaștinoase.** Au un profil morfologic de tip A—A/G—G și se prezintă astfel (P. 7/72/1963/K 35—15 B/1 : 50.000, situat la 3 km sud de Zimnicele, teren plan în fostă baltă, cu vegetație de *Phragmites* — depozit argilos, apa freatică la 130 cm adâncime — este moderat sălcie) :

0—17 cm A ; argilă ; cenușiu-oliv (5 Y 4/2 umed) și oliv pal (5 Y 6/3 uscat) ; bulgărași ; nestructurat ; cochilii de melci ; efervescentă puternică în masă ; trecere clără.

17—35 cm (A/G) ; argilă ; cenușiu încjis (5 Y 4/1) cu pete brun-roșcate (5 YR 4/4), în stare umedă ; cenușiu (5 Y 5/1) cu pete roșu-gălbui (5 YR 5/8), în stare uscată ; bulgări ; nestructurat ; cochilii de melci ; efervescentă puternică în puncte ; trecere treptat-clără.

35—56 cm (G.o) ; argilă ; cenușiu (5 Y 5/1) cu pete brun-roșcate (2,5 YR 4/4), în stare umedă ; oliv (5 Y 5/8) cu pete roșu-gălbui (5 YR 5/8), în stare uscată ; bulgărași ; nestructurat ; cochilii frecvente de melci ; efervescentă evidentă în masă și puternică în punote ; crăpat ; trecere treptată.

56—77 cm ; argilă ; cenușiu-oliv (5 Y 4/2) cu pete brun-roșcat închise (2,5 YR 3/4), în stare umedă ; cenușiu (5 Y 5/1) cu pete roșii (2,5 YR 4/6) ; bulgăros ; cochilii de melci ; efervescentă în puncte ; trecere clără.

77—152 cm ; argilă ; cenușiu încjis (5 Y 4/1) cu pete brun-roșcat închise (2,5 YR 3/4), în stare umedă ; cenușiu (5 Y 5/1) cu pete roșii (2,5 YR 5/8), în stare uscată ; bulgăros ; adeziv ; plastic ; cochilii frecvente de melci ; efervescentă în puncte ; apa apare în profil la 130 cm adâncime.

Solurile descrise mai sus, care sunt foarte larg răspândite în lunca Dunării, provin prin drenarea mlaștinilor și băltiilor. După hărțile topografice vechi aceste mlaștini și bălti ocupau întreaga zonă depresionară din spatele grindului lateral al fluviului, zonă care este aproape identică cu suprafața dată în harta apei freatici cuprinsă între 0—2 m adâncime.

Solurile aluviale semimlaștinoase s-au format pe depozite argiloase de mlaștină, în cea mai mare parte nestratificate, cu un conținut bogat în carbonat de calciu și frecvent cu cochilii de lamelibranhiate și gasteropode. Pe aceste suprafete nivelul stratului acvifer freatic oscilează, în timpul anului, între 0—1,50 m. În general apele freatici sunt mineralizate

de la slab pînă la moderat sălcioiu, dar fără a influența profilul de sol. Ca tip de sol aluvial sunt în general slab evoluate, au un orizont superior de acumulare a humusu lui de culoare cenușiu-cenușiu închis, sau cenușiu-oliv pînă la oliv palid, nestructurat (bulgăros), de la care se trece, printr-un suborizont de tranzitie (A/G), la un orizont de glei. Adesea suborizontul de tranzitie lipsește.

Profilurile acestor soluri sunt bine umezite în tot timpul anului, iar primăvara apa băltește la suprafață. Sunt întrebuințate ca pășuni. În ultima vreme s-a pus problema îndigurii și drenării acestor suprafete pentru a putea fi date în folosință agricolă. Pe alocuri aceste soluri sunt colmatate (la sud de Seaca) cu un strat de aluvioni de 10—30 cm.

Tabelul 3 înfățișează datele analitice ale unui profil de sol aluvial semimlaștinios.

Partea minerală a solului este alcătuită predominant din argilă (procentul de argilă fizică este de circa 85% și se păstrează, cu mici oscilații, pe întregul profil). Fracțiunea granulometrică dominantă este angila (sub 0,002 mm) cu oscilații pe profil cuprinse între 40,3—54,3% și praful (0,02—0,002 mm), 29,3—37,4%. Nisipul fin (0,2—0,02 mm) și nisipul grosier (2—0,2 mm) se află în cantități reduse, 2,6—15,6% și respectiv 0,1—0,3%. Cantitatea ridicată de materiale aparținând fracțiunilor granulometrice fine trebuie pusă pe seama scăderii capacitatii de transport a apelor Dunării, o dată cu pătrunderea lor în depresiunea centrală, precum și pe caracterul liniștit al inundațiilor periodice.

La aceste soluri se remarcă o profundă acumulare de material organic, uneori pînă la adîncimi de peste 130 cm. Fac parte din categoria de soluri moderat pînă la intens humifere cu grosime mare, caracteristic stadiului de fineață-mlaștină. Pe profil, conținutul de humus variază între 2,1—5,3%; mai ridicat pe primii 40 cm (3,3—3,5%), ca apoi să scadă brusc (la 2,1%), iar între 100—130 cm adîncime să crească de la 3,6—5,3%.

Conținutul în azot total este normal pe primii 15 cm (0,18%). Între 19—34 cm adîncime, o dată cu creșterea conținutului de humus, crește și conținutul în azot total pînă la 0,23%, ca apoi să scadă iarăși, urmărind astfel diagrama humusului. Conținutul în  $P_2O_5$  total este în general moderat, 0,168% pe primii 15 cm, scade în proba a doua (0,136%) și iarăși crește în cea de a treia (0,152%). Raportul C : N este de 12,5.

Conținutul în  $CaCO_3$  variază pe profil de la 1,1—6,6% și este datorat în parte prezenței acestuia sub formă de sfârâmături de cochilii. Din cauza tinereții acestor soluri, în profil nu se constată acumulări vizibile de  $CaCO_3$ .

Valorile pH (în suspensie apoasă) se mențin, pe profil, în jurul cifrei de 7,7—7,9.

TABELUL 3

*Sol aluvial semimlaștinos. Date analitice \**

P. 7/72, lunca Dunării, S. Zimnicele.

Analisti: P. Vasilescu (granulometrie); Margaretă Dobrescu (humus,  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , C, N); Hareta Mac (pH); Silvia Dumitriu (cationi de schimb,  $\text{P}_2\text{O}_5$ )

Adin- cimea cm	Fracțiuni granulometrice în % raportate la partea silicatică									
	Nisip grosier 2–0,2 mm	Nisip fin 0,2–0,02 mm	Praf 0,02–0,002 mm	Argilă < 0,002 mm	Argilă fină < 0,001 mm	Argilă fizică < 0,01 mm				
0–15	0,1	6,8	37,4	55,7	44,5	82,0				
19–34	0,3	5,3	29,3	65,1	54,3	88,0				
37–53	0,2	2,6	32,3	64,9	53,8	91,0				
80–96	0,1	15,6	36,6	47,7	40,3	69,7				
121–129	0,1	4,5	30,8	64,6	53,4	88,2				
	Humus (C × 1,72) %	C %	N total %	C : N	$\text{CO}_3\text{Ca}$ %	$\text{CO}_3$ din carbonați %	pH ( $\text{H}_2\text{O}$ )	$\text{P}_2\text{O}_5$ total %		
0–15	3,3	1,9	0,18	12,5	6,4	2,8	7,7	1,168		
19–34	3,5	2,0	0,23	11,3	1,1	0,5	7,7	0,136		
37–53	2,1	1,2	0,13	10,9	3,1	1,4	7,9	0,152		
58–75	2,3	1,3			4,4	1,9	7,9			
80–96	2,2	1,3			5,2	2,3	7,9			
110–117	3,6	2,1			6,6	2,9	7,8			
121–129	5,3	3,1			1,2	0,5	7,6			
	Cationi de schimb me la 100 g sol							V %		
	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	T	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	
0–15	33,44		0,75	0,86	33,05	95,4		2,1	2,5	100
19–34	43,17		0,72	0,44	44,33	97,3		1,7	1,0	100
37–53	43,41		0,79	0,36	44,56	97,4		1,8	0,8	100

\* Analiza apei freatici, vezi tabelul 1.



Capacitatea de schimb cationic (T) este ridicată la suprafață (33,00 me/100 g sol) și crește în adâncime (la 44,56 me/100 g sol) datorită conținutului de humus care se menține sau crește pe profil. Din analizele pe care le avem se observă o legătură strânsă între valoarea capacității de schimb cationic și creșterea sau descreșterea conținutului de material organic.

Din analiza probei de apă rezultă un rezidu fix (la 180°C) de 1,280 g/l, deci apa este moderat sălcioie. Mineralizarea este de tip bicarbonatic cu slabe influențe sulfurice.

a) *Solurile aluviale semimlăstinoase drenate*, urmează ca frecvență solurilor aluviale semimlăstinoase. Au fost întâlnite, de la Giurgiu și pînă la Turnu Măgurele, pe marginea zonei depresionare cu apa freatică situată între 1,5—2,5 m adâncime. Materialul parental este alcătuit din aceleasi depozite angiloase, stratificate sau nestratificate, bogate în CaCO<sub>3</sub>.

După aspectul morfologic al profilelor, aceste soluri au ieșit de curînd din stadiul de semimlăstina, datorită coborîrii pînzei freaticice prin adâncirea albiei fluviului.

Un profil de sol aluvial semimlăstinos drenat, format pe depozite aluviale stratificate cu textură variată, are următoarea înfățișare (P. 91/114/1963/K 35—4 C/1 : 50.000, situat la sud de Pietroșani, pe teren plan în lunca Dunării, sub pajîște cu *Heleochochloa explicata* și apa freatică la 255 cm adâncime — slab sălcie) :

- 0—26 cm A ; argilă ; brun-cenușiu foarte încis (10YR 3/1) cu pete roșu-gălbui (5YR 4/6), în stare umedă ; cenușiu (10YR 5/1) cu pete roșu-gălbui (10YR 4/6) ; nestrucaturat ; efervescentă în puncte ; trecere treptată.
- 26—59 cm ; argilă ; cenușiu foarte încis (7,5YR 3/0) cu pete roșu-gălbui (5YR 4/6), în stare umedă ; cenușiu-cenușiu încis (7,5YR 4,5/0) cu pete roșu-gălbui (5YR 5/6), în stare uscată ; bulgăros ; crăpat ; compact ; nu face efervescentă ; trecere netă.
- 59—76 cm ; lut argilos ; cenușiu încis (5Y 4/1) cu pete oliv (5Y 5/6) și gălbui palide (5Y 7/3), în stare umedă ; cenușiu (5Y 5/1) cu pete oliv (5Y 5/4) și oliv-gălbui (5Y 6/6), în stare uscată ; separațiuni de mangan ; concrețiuni tari de CaCO<sub>3</sub> ; efervescentă în masă ; trecere clară.
- 76—105 cm ; lut nisipos ; oliv (5Y 5/3) cu pete gălbui (5Y 7/8) și gălbui-roșcate (7,5YR 7/8), în stare umedă ; gălbui palid (5Y 7/4) cu pete oliv-gălbui (5Y 6/8) și cenușii (5Y 5/1), în stare uscată ; separațiuni ferimanganice punctiforme ; efervescentă în masă ; trecere clară.
- 105—255 cm ; nisip cu multă mică ; brun-oliv deschis (2,5Y 5/4) cu pete galben-oliv (2,5Y 6/6), în stare umedă ; galben palid (2,5Y 7/4) cu pete gălbui-oliv (2,5Y 6/6), în stare uscată ; pete manganice ; efervescentă puternică în masă ; îmbibat cu apă slab sălcie.

Tabelele 4 și 5 înfățișează datele analitice a două soluri aluviale semimlăstinoase drenate.

TABELUL 4

*Sol aluvial semimlășinos drenat. Date analitice \**

P. 91/114 Iunca Dunării, S Pietroșani.

Analisti: P. Vasilescu (granulometrie); Margareta Dobrescu (humus,  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , C, N); Hareta Mac (pH); Silvia Dumitriu (cationi de schimb,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ).

Adin- cimea cm	Fracțiuni granulometrice în % raportate la partea silicatică									
	Nisip grosier 2–0,2 mm	Nisip fin			Praf 0,02– 0,002 mm	Argilă < 0,002 mm	Argilă fină < 0,001 mm	Argilă fizică < 0,01 mm		
		0,2–0,1 mm	0,1–0,05 mm	0,05–0,02 mm						
3–20	0,5	0,5	1,5	8,2	32,3	57,0	48,9	78,9		
30–50	0,4	1,5	4,7	8,6	27,2	57,6	49,7	76,6		
62–72	0,1	1,9	15,7	22,6	23,3	36,4	32,3	51,0		
116–136	0,4	12,6	56,1	18,5	5,9	6,5	6,2	9,7		
208–220	1,4	78,9	10,4	6,4	1,0	1,9	1,5	2,5		
	Humus (C × 1,72) %	C %	N total %	C : N	$\text{CO}_3\text{Ca}$ %	$\text{CO}_3$ din carbonați %	pH ( $\text{H}_2\text{O}$ )	$\text{P}_2\text{O}_5$ total %		
3–20	3,9	2,3	0,22	12,1	1,4	0,6	7,7	0,152		
30–50	3,2	1,9	0,18	11,8	0,4	0,2	7,8	0,125		
62–72	1,3	0,7	0,07	11,7	5,0	2,2	7,9	0,123		
80–94	0,6	0,4			12,2	5,4	8,1			
116–136	0,3	0,1			13,0	5,7	8,5			
159–177	0,2	0,1			11,2	4,9	8,4			
208–220	0,1	0,1			14,8	6,5	8,6			
	Cationi de schimb									
	me la 100 g sol					Procente din T				
	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	T	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	V %
3–20	32,33	19,88	0,70	0,79	47,42	60,2	37,0	1,3	1,5	100
30–50	38,26	13,16	0,58	0,75	44,81	72,5	25,0	1,1	1,4	100
62–72	27,13		0,37	0,90	28,40	95,6		1,2	3,2	100
116–136	4,67	8,27	0,15	0,58	13,67	34,0	60,7	1,1	4,2	100

\* Analiza apei freatici, vezi tabelul 1.



Institutul Geologic al României

TABELUL 5

*Sol aluvial semiinlășinos drenat. Date analitice\**

P. 52/122, lunca Dunării, SE Malu.

Analiști: P. Vasilescu (granulometrie); Margareta Dobrescu (humus,  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ); Vasilica Neacșu (C, N); Hareta Mac (pH); Silvia Dumitriu (cationi de schimb  $\text{P}_2\text{O}_5$ ); Dorothea Maneș (săruri solubile).

Adin- cimea em	Fractiuni granulometrice in % raportate la partea silicatica									
	Nisip grosier 2–0,2 mm	Nisip fin 0,2–0,02 mm	Praf 0,02–0,002 mm	Argilă $< 0,002$ mm	Argilă $< 0,001$ mm	Argilă fizică $< 0,01$ mm				
0–14	0,1	10,1	31,1	58,7	50,2	80,8				
16–28	0,1	15,1	36,8	48,0	41,6	70,4				
32–50	0,1	35,9	29,1	34,9	30,1	52,0				
75–98	0,2	7,7	32,6	59,5	52,2	79,8				
116–132	0,1	8,9	42,4	48,7	43,9	77,5				
162–182	0,3	19,7	25,5	54,5	49,8	70,4				
	Humus (C $\times 1,72$ ) %	C %	N total %	C: N	$\text{CO}_3\text{Ca}$ %	$\text{CO}_3$ din carbonati %	pH ( $\text{H}_2\text{O}$ )	$\text{P}_2\text{O}_5$ total %		
0–14	3,7	2,2	0,22	11,8	3,7	1,6	8,2	0,145		
16–28	2,3	1,3	0,15	10,6	6,6	2,9	8,2	0,132		
32–50	1,5	0,9	0,10	10,6	9,9	4,4	8,2	0,149		
58–72	2,6	1,5			1,5	0,7	7,9			
75–98	2,7	1,6			0,7	0,3	8,0			
98–114	1,4	0,8			4,0	1,8	8,1			
116–132					3,4	1,5	8,1			
135–157					0,8	0,3	8,1			
	Cationi de schimb									
	me la 100 g sol					Procente din T			V %	
	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	T	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	
0–14	38,52	—	0,90	2,09	41,51	92,8	2,2	5,0	100	
16–28	31,73	—	0,68	2,11	34,52	91,9	2,0	6,1	100	
32–50	30,30	—	0,52	2,54	33,36	90,8	1,6	7,6	100	
75–98	46,32	—	0,72	2,24	49,28	94,0	1,5	4,5	100	



Reziduu fix g/l la 105°C	Săruri solubile în extras apos 1 : 5 (g/me la 100 g sol)									
	Anioni			Cationi			SO <sub>4</sub> insoluibil	Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>				
0—14	0,158 0,704	0,041 0,185	0,006 0,264	0,013 0,837	0,015 urme	— 0,444	0,009	—	0,70	0,53
32—50	0,165 0,538	0,032 0,201	0,007 1,289	0,060 0,996	0,019 0,121	0,001 0,366	0,019	0,026	0,15	0,77
75—98	0,224 0,521	0,030 0,268	0,009 2,096	0,101 1,453	0,028 0,460	0,005 1,270	0,028	0,026	0,12	0,66
116—132	0,153 0,604	0,036 0,225	0,007 1,216	0,057 0,833	0,016 0,217	0,002 0,820	0,017	0,017	0,18	0,78
162—182	0,135 0,553	0,032 0,144	0,004 1,050	0,050 0,655	0,013 0,189	0,002 0,718	0,016	0,019	0,13	0,85

\* Analiza apei freaticce, vezi tabelul 1.

În general alcătuirea granulometrică este asemănătoare ca și la solurile aluviale semimlașinoase, dacă ne referim la profilul P. 52/122, format pe un depozit argilos aproape uniform. La profilul P. 91/114, datorită depozitului stratificat, procentul de argilă fizică scade de la 78,9% pe primii 20 cm, la 51,0% la adâncimea de 80 cm; de la această adâncime procentul de argilă scade brusc la 9,7%, ajungând la adâncimea de 200 cm la 2,5%. Această scădere bruscă se datorează schimbării depozitului aluvial. În aceeași proporție scade și praful: în schimb crește fracțiunea de 0,1—0,05 mm (56,1%), iar sub 2 m adâncime crește brusc fracțiunea de 0,2—0,1 mm (78,9%). Aceasta ilustrează caracterul depunerilor aluviale în diferitele ei faze.

Aceste soluri, ca și predeventele, sunt moderat humifere, cu grosime moderată și mare. Conținutul de humus variază în orizontul superior între 3 și 4%, scade pe profil, dar se menține pe o mare adâncime (100 cm) la mai mult de 1%. Cantitatea de azot și fosfor total variază în orizontul superior între 0,21—0,22% și respectiv 0,145—0,152%, iar raportul C:N este relativ mic, 11—12.

Valeurile pH (în apă) oscilează între 7,7 și 8,2 pe primii 50 cm și se ridică până la 8—8,6 în profunzime.

Ca urmare a conținutului ridicat de humus, capacitatea de schimb cationic (T) este ridicată, 41,5—47,4 me/100 g sol. În alcătuirea ei predomină Ca<sup>++</sup> și Mg<sup>++</sup> cu un procent de 92—97%, urmărază Na<sup>+</sup> cu



1,5—6% etc. (toate în procente din T). Sunt complet saturate în baze ( $V = 100\%$ ). Reziduu fix (la  $180^{\circ}\text{C}$ ) al apei freatici este de 0,582—1,648 g/l, deci ele sunt între slab și moderat sălcii.

Conținutul în săruri solubile a probelor de sol, în extras apăs (tabloul 5), este de 0,084 g la 100 g sol pe primii 14 cm, pentru ca mai jos să crească la 0,136 g la 100 g sol (între 32—50 cm adâncime), apoi la 0,201 g la 100 g sol (între 75—100 cm adâncime) de unde începe să descrească. În compoziția sărurilor solubile domină sulfatii, care variază pe profil între 0,013—0,101 g la 100 g sol, urmează la egalitate  $\text{Ca}^{++}$  cu variații pe profil între 0,015—0,028 și  $\text{Na}^{+}$  între 0,009—0,028 g la 100 g sol. Raporturile  $\text{Cl}^{-} : \text{SO}_4^{2-}$  și  $\text{Na}^{+} : \text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$  prezintă valori cuprinse între 0,12—0,70, respectiv 0,53—0,85. Aceste date arată că solul nu este salinizat.

b) *Solurile aluviale semimlăstinoase salinizate* au fost întâlnite, numai pe o suprafață de teren — nu de mult o fostă mlaștină — situată la contactul cu terasa inferioară, la sud de localitatea Cioara și până la lacul Suhaia. În lipsa datelor analitice dăm, în continuare, descrierea unui profil din această categorie de soluri (P. 182/87 A/1964/K 35—3 C/1 : 50.000, situat la sud-est de Cioara, teren plan ușor depresionar, pe depozit argilos, sub pajiște halofilă și higrofilă alcătuită din: *Heleochnloa schoenoides*, *Plantago cornuti*, *Carex gracilis*, *C. disticha*, *C. flava*, *C. nutans*, *Scirpus radicans*, etc.; apa la 83 cm adâncime sălcie-sărată) :

- 0—20 cm; argilă; cenușiu închis-cenușiu foarte închis (N 3,5) cu pete brun-roșcate (5YR 4/3), în stare umedă; cenușiu (N 5) cu pete cenușiu închise (N 4) și roșu-gălbui (5YR 5/6), în stare uscată; bulgări poliedrici; compact; plastic; adeziv; efervescentă puternică în masă; trecere clară-netă.
- 20—39 cm; lut-lut argilos; brun-cenușiu închis (2,5Y 4/3) cu pete roșu-gălbui (5YR 5/6), în stare umedă; cenușiu-bruniu deschis (2,5Y 6/2) cu pete brun-roșcate la roșu-gălbui (5YR 5/5), în stare uscată; cu intercalări de nisip cenușiu-bruniu deschis la brun-gălbui deschis (2,5Y 6/3); nestructurat; efervescentă în masă; trecere clară.
- 39—70 cm; lut-argilos; brun-cenușiu la brun-cenușiu închis (2,5Y 4,5/2) cu pete brun-roșcate (5YR 4/3), în stare umedă; cenușiu-brun deschis (2,5Y 6/2) cu pete brun-cenușii (2,5Y 5/2) și brun-roșcate la roșu-gălbui (5YR 5/5); bulgări; bobovine mici și separații de mangan punctiforme; cochiliile de melci; efervescentă în masă; trecere netă.
- 70—83 cm; argilă; cenușiu foarte închis-negru (N 2,5 umed) și cenușiu închis-cenușiu (N 4,5 uscat) cu pete brun-roșcate către roșu-gălbui (5YR 5/5) sol îngropat; bulgări; plastic; bobovine mici, rare și separații de mangan punctiforme; sfârșituri cochiliile de melci; efervescentă în puncte; îmbibat cu apă sălcie-sărată care se strâng la baza profilului.

Depozitele de suprafață, pe care s-au format aceste soluri, sunt de origine fluvio-lacustră și au în cea mai mare parte o textură foarte fină (peste 60% particole < 0,01 mm), uneori cu intercalații nisipoase subțiri.

Principalele caracteristici ale solurilor aluviale salinizate sunt: lipsa oricărei structuri; în stare uscată se rupe în bulgări poliedrici mari, compacți; la suprafață solurilor apar, din loc în loc, acumulări albicioase sărare; au un conținut ridicat de humus, care de cele mai multe ori crește spre bază, unde există o carbomizare intensă a materiei organice depusă din stadiul de mlaștină și fac efervescență puternică în masă de la suprafață.

În general apa freatică nu coboară sub 1 m adâncime, iar rezultatele analizei acestei ape (tabelul 1 P. 87 A) arată un conținut în săruri solubile de 3,31 g/l. În compoziția acestor săruri domină clorurile și sulfurile cu 1,085 g/l și respectiv 0,824 g/l. Urmează în ordine  $\text{HCO}_3^-$  cu 0,424 g/l și  $\text{Na}^+$  cu 0,418 g/l. Reziduu fix (la 180°C) este de 2,942 g/l deci apele freaticе sunt puternic sălcii (Florea, 1964). Acest conținut de săruri crește spre contactul cu terasa inferioară, provocând salinizarea solurilor.

În rest, aceste soluri prezintă caractere fizico-chimice asemănătoare solurilor aluviale semimlaștinoase.

**7. Solonețurile aluviale.** Sunt foarte rare în lunca Dunării. Au fost separate numai pe o mică suprafață la sud de Seaca, la contactul cu terasa inferioară.

Nu avem date analitice asupra acestor soluri, aşa încât ne vom rezuma la numai cîteva caractere generale desprinse din morfologia profilelor.

S-au format pe aceleasi depozite de origine fluvio-lacustră ca și solurile aluviale semimlaștinoase, cu apa freatică situată între 1 și 2 m adâncime, puternic mineralizată (sărata la gust). Au un scurt orizont eluvial, de culoare cenușie, sub care urmează un orizont compactizat.

Vegetația este cea obișnuită, halofilă și apare cu deosebire în epoca ploilor de la sfîrșitul primăverii și începutul verii. Este alcătuită din *Crypsis aculeata*, *Puccinellia distans*, *Spergularia salina*, *Camphorosma monspeliacă*, *Matricaria chamomilla*, etc.

**8. Cernoziomurile aluviale.** Ocupă suprafete neînsemnante în sectorul cenoetat, dacă le considerăm pe cele ale martonilor de eroziune, desprinși din terasa inferioară și ale suprafețelor vălurite de grinduri înalte (de asemenea limitate ca întindere în lunca Dunării) ca făcând parte din categoria solurilor zonale. De acestea nu ne ocupăm în lucrarea de față.

În acest caz, de la Giurgiu și pînă la Cioara, pe o distanță de aproximativ 85 km de luncă, a fost separată numai o suprafață mică cu cerno-

zomuri aluviale, la sud-sud-est de Găujani, de circa 2 km<sup>2</sup>. S-au mai întîlnit cîteva mici suprafețe la sud de Seaca și la vest de Turnu Măgurele.

Cernoziomurile aluviale s-au format pe suprafețe leneite de inundații, cu apă freatică ce coboară frecvent sub 3 m adâncime. Depozitele de suprafață au o textură predominant lutoasă și argiloasă, cu un conținut bogat în CaCO<sub>3</sub>. Suprafețele cu aceste soluri sunt cultivate.

Cernoziomurile aluviale se caracterizează printr-un orizont A clar exprimat, variabil ca dimensiuni (între 20—40 cm), în funcție de stadiul lor de evoluție: structurat în grăunți colțurați relativ de stabili; închis la culoare. De asemenea, au un suborizont de tranziție A/C la fel de bine exprimat. În funcție de spălarea carbonaților și influența apei freatici asupra profilului, cernoziomurile aluviale au fost subîmpărțite în:

a) *Cernoziomuri aluviale carbonatice*; sunt cele mai răspândite și fac efervescență puternică de la suprafață;

b) *Cernoziomuri aluviale tipice*; prezintă un stadiu ceva mai avansat de evoluție; în general sunt superficial decarbonatați (fac efervescență între 25—30 cm adâncime) și sunt mai bine structurate. Au fost separate numai pe o mică suprafață la sud de Găujani.

c) *Cernoziomuri aluviale gleizate*; au fost separate numai la vest de Turnu Măgurele (la confluența Dunării cu Oltul), la contactul cu terasa inferioară. Sunt asemănătoare celorlalte cu deosebirea că, prezintă în partea inferioară a profilului semne de gleizare cauzate de apă freatică situată la adâncimi de 2—2,5 m. Aceste soluri sunt moderat pînă la puternic decarbonatați. Fără foarte puțin răspândite, nu s-au făcut analize asupra lor.

**9. Lăcoviștile aluviale.** Au fost separate la sud de Găujani, sud și sud-est de Cioara și la sud de Seaca; ocupă suprafețe mici, în marginea fostelor mlaștini și în depresiunile dintre grinduri, cu apă freatică situată la 0—1,5 m adâncime. Sunt soluri care s-au format și evoluțează sub influență puternică a apei freatici. O parte din an sunt îmbibate cu apă pînă la suprafață. Apa freatică este mineralizată de la slab pînă la moderat sălcie (tab. 1). Uneori, în adâncime, o parte dintre lăcoviști sunt solonețizate.

Depozitele de suprafață, pe care s-au format aceste soluri, sunt de origine fluvio-lacustră, au în cea mai mare parte o textură foarte fină, uneori cu intercalări subțiri de material grosier și sunt carbonatice.

Profilul de sol este de tipul A, A/G și G(C); brun închis-negricios în orizontul A, cu pete ruginii, uneori are o tranziție sub care se trece într-un orizont de glei-cenușiu închis-vinețiu cu pete ruginii. În general au un conținut ridicat de material organic.



În funcție de spălarea carbonaților și aporturile de materiale, lăcoviștile aluviale au fost subîmpărțite în :

- a) *Lăcoviști aluviale carbonatice*, care sunt cele mai răspândite ;
  - b) *Lăcoviști aluviale carbonatice colmatate* cu un strat de aluviuni de 10—30 cm grosime ;
  - c) *Lăcoviști aluviale decarbonatace* în general superficial.
- Toate lăcoviștile din lunca Dunării prezintă caractere asemănătoare.

### Concluzii

Din cele menționate reiese că, în condițiile de solificare din lunca Dunării, apar situații complet deosebite, determinate de altitudinea diferențelor forme de relief, astfel : a) părțile mai înalte alcătuite din grindul lateral al Dunării și cele ale gârlelor, care reprezintă 25—30% din suprafață, sunt periodic inundate și împrospătate cu aporturi bogate de materiale aluviale, alcătuite predominant din nisipuri fine și au apă freatică situată între 2—5 m adâncime ; b) partea joasă, depresionară, de asemenea periodic inundată, cu aporturi de materiale fine și în cantități mici, cu apă freatică situată la adâncimi cuprinse între 0—2 m — frecvent slab mineralizată, ocupând cea mai mare parte din luncă (circa 60—65%) și c) suprafetele ieșite de mult de sub regimul inundațiilor și aluvionărilor, alcătuite din grindurile vechi ale Dunării și din martorii de eroziune desprinși din terasa inferioară, care reprezintă mai puțin de 10% din suprafața sectorului cercetat.

Solurile, de pe suprafetele menționate, sunt deosebite ca stadiu de evoluție și prezintă caractere proprii datorită în primul rînd apei, mineralizării ei și vechimii materialului parental. Astfel, pe grindul lateral al Dunării și pe cele ale gârlelor din lunca internă, care primesc aporturi frecvente de materiale groziera, predominant aluviunile incipient solificate și solurile aluviale evolute slab, uneori gleizate. Pe suprafetele joase, depresionare, predominant solurile aluviale semimlăstinoase și pe alocuri lăcoviști aluviale. Solurile aluviale semimlăstinoase ocupă partea centrală a depresiunii, cu apă freatică variind între 0 și 1,5 m adâncime. Lăcoviștele ocupă marginile fostelor lacuri (frecvent în marginea martorilor de eroziune cu soluri zonale).

Uneori, la contactul zonei depresionare cu terasa inferioară, datorită mineralizării mai ridicate a apei freaticice, s-au format soluri aluviale semimlăstinoase salinizate, cu eflorescențe de săruri la suprafață și foarte rar chiar solonețuri.

În sfîrșit, pe suprafetele ieșite de foarte mult timp de sub regimul inundațiilor, predominant solurile cele mai evolute, de la solurile aluviale



evolute moderat pînă la cernoziomurile aluviale, iar pe martori de eroziune, desprinși din terasa inferioară, sănt soluri zonale.

Lunca Dunării se caracterizează printr-un înveliș de soluri dintre cele mai tinere. Ca stadiu de evoluție, cea mai mare răspândire o au solurile aluviale evolute slab, frecvent semimlăstinoase sau drenate. Acestea acoperă o suprafață de peste 70%. Urmează aluviumile incipient solificate. Solurile aluviale evolute moderat și cernoziomurile aluviale au o mică răspândire, iar apariția lor este legată de cîteva mici suprafete ieșite de mult timp, de sub regimul inundațiilor și aluvionărilor.

Aceasta, demonstrează din plin că factorul principal în evoluția solurilor din luncă îl constituie apa sub oele două forme: freatică și de inundație. Prin apa de inundație se transportă mari cantități de aluvioni care sănt depuse în ordinea greutății lor. Cantitatea cea mai mare și cu o alcătuire grosieră, este depusă pe grindurile laterale. În lunca internă ajung numai aluviumile fine argiloase și în cantități mici din cauza scăderii puterii de transport a apelor. Aceasta explică, destul de concludent, de ce pe grindul lateral al Dunării predomină aluviumile incipient solificate și nu vor trece de acest stadiu de evoluție atît timp cât vor primi aporturi bogate de noi materiale. Tot aceasta explică de ce, majoritatea solurilor din interiorul luncii, nu trec de stadiul solurilor aluviale evolute slab.

Aceste soluri se caracterizează, în afară de tinerețea lor, printr-un înalt grad de saturatie în baze, datorită procentului ridicat în carbonați și un pH moderat alcalin. De asemenea capacitatea de schimb cationic este ridicată datorită conținutului bogat în humus. În general au profile scurte, cu orizonturi nediferențiate, exceptând cernoziomurile aluviale și solurile aluviale moderat evolute — care sănt rare. Dar și deosebirile, dintre aceste soluri aluviale, sănt mari. În primul rînd solurile aluviale semimlăstinoase și lăcoviștile aluviale sănt cu mult mai bogate în humus, pe de o parte datorită vegetației de fineață — mlăștină care suferă o mineralizare mult mai lentă decît la solurile de pe grinduri. Datorită conținutului în humus se crează diferențe și în ceea ce privește capacitatea de schimb cationic. De asemenea orizonturile cu humus sănt mult mai profunde la solurile aluviale semimlăstinoase, care uneori prezintă, pe profil și soluri neliante. Cele mai sărace în humus sănt aluviumile incipient solificate.

Deosebiri se remarcă și în ceea ce privește morfologia diferitelor soluri aluviale datorită intervenției apei freatici, precum și a mineralizării ei. Deosebirile merg și în ceea ce privește gradul de folosință. Grindurile ferite de inundații, cu soluri evolute, sănt cultivate. Grindul lateral al Dunării, cu aluvioni incipient solificate, este acoperit, în cea mai mare parte, cu



păduri de sălcii și plopi, iar lunca internă cu soluri semimlaștinoase și lăcoviști, uneori drenate, este folosită ca pășune.

Din cele menționate reiese că în lunca Dunării există o strânsă corelație între sol, apă, sedimente și modul de folosință.

## BIBLIOGRAFIE

- Cernescu N. (1958) Clasificarea solurilor cu exces de umiditate. *Cerc. pedol.*, Ed. Acad. R.P.R., București.
- Conea Ana, Tutunea C., Muică N. (1962) Cercetări pedologice în cîmpia dintre Olt și Argeș. *D. S. Com. Geol.*, XLIV, București.
- Duchaufour Ph. (1960) *Précis de Pédologie*. Ed. Masson, Paris.
- Florea N. (1958) Privire generală asupra sărăturilor din R.P.R. *Cerc. pedol.*, Ed. Acad. R.P.R., București.
- (1964) Cercetarea solului pe teren. Ed. șt., București.
- Munteanu I., Ionescu M., Colios Elena (1964) Solurile deltei fluviomaritime a Dunării. *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, 14, București.
- Protopopescu-Pake Em. (1923) Cercetări argogeologice în Cîmpia Română dintre valea Mostiștei și Râul Olt. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, I, București.
- Vîlsan G. (1915) Cîmpia Română. *Bul. Soc. Geogr. Rom.*, XXXVI, București.
- \* \* \* (1961) Olima Republicii Populare Române, II, Inst. Meteorologic, București.

## LES SOLS DE LA PLAINE ALLUVIALE DU DANUBE ENTRE GIURGIU ET TURNU MAGURELE

(Résumé)

Dans le secteur mentionné la plaine alluviale du Danube, formée récemment présente un méso- et microréleif varié constitué de levées, dépressions, témoins d'érosion et petits cours d'eau.

A cause des inondations périodiques, qui charrient d'importantes quantités de matériel alluvionnaire, la plaine alluviale reste toujours jeune, même de nos jours, fait à cause duquel les sols alluviaux se maintiennent en un stade de jeunesse prégnante.

La plaine alluviale comprend deux grandes zones: a) une zone inondable à altitude absolue de 20 à 23 m présentant un microréleif valonné vers les bords et un secteur dépressionnaire central (plaine alluviale interne) compris entre la levée latérale du fleuve et sa terrasse inférieure; b) une zone non-inondable formée de témoins d'érosion décollés de la terrasse inférieure et un relief avec de hautes levées qui dominent la plaine alluviale d'environ 7 à 9 m.



La plus importante de ces zones est celle inondable. Elle occupe plus de 85% de la surface examinée dont 65% revient au secteur dépressionnaire à nappe phréatique entre 0 et 2 m de profondeur.

L'altitude de la plaine alluviale est celle de la courbe de niveau de 20 m, qui se maintient tout le long du secteur, tout en témoignant que la plaine alluviale présente un très faible pendage et drainage, faits illustrés par la fréquence des lacs, des marais et des marécages.

Le matériau originel des sols est formé de dépôts alluviaux à carbonates, sableux et argileux dont la granulométrie varie d'avantage en sens vertical qu'horizontal. Les dépôts argileux sont prédominants dans le secteur dépressionnaire de la plaine alluviale (ils occupent 75% de la surface totale de la plaine alluviale) alors que ceux sableux sont prédominants sur les levées et sur les témoins d'érosion.

L'examen des données du tableau 1 relève que la nappe phréatique de la plaine alluviale du Danube contient une eau qui se situe entre les limites : légèrement saumâtre — légèrement saline. La teneur en sels solubles relève que leur minéralisation est bicarbonato-natrique (P. 21/121), bicarbonato-sulfato-calcique (P. 7/72), bicarbonato-chloruro-sulfato-natrique (P. 156), chloruro-sulfato-magnésio-natrique ou sulfato-calcique.

Les sols qui constituent la couverture de la plaine alluviale du Danube sont des plus jeunes, fait qui dénote que le principal facteur, dans l'évolution des sols de la plaine alluviale, est constitué par l'eau sous ses deux formes : d'inondation et de nappe phréatique. L'eau des inondations charrie d'immenses quantités d'alluvions (fines et grossières), qui, bien que facilement intégrés au processus de solification, maintiennent le sol jeune perpétuellement. La première nappe phréatique étant située à une petite profondeur, la plus grande partie des sols de la plaine alluviale demeure en état sémi-marécageux. Ces deux causes principales et la minéralisation de la nappe phréatique, la végétation et l'âge du matériau originel déposé conduisent, dans la plaine alluviale, à l'apparition de sols à caractères et morphologiques distincts.

Sur la levée latérale du Danube et sur les petits cours d'eau de la plaine alluviale interne, où les sables fines et grossiers parviennent fréquemment, prédominent les alluvions qui sont au commencement du processus de solification et les sols alluviaux faiblement développés, parfois à gley. Le profil des alluvions qui sont au commencement du processus de solification se caractérise par un horizon supérieur châtain épais de 10 à 20 cm, qui présente un commencement d'accumulation de l'humus en dessous duquel se trouve un dépôt alluvial stratifié, parfois à traces de gleyification (taches rouillées et cendrées). Les sols alluviaux faiblement développés présentent un horizon A d'accumulation de l'humus, différent comme épaisseur, de couleur brun-jaunâtre ou cendré-cendré foncé, avec une teneur modérée en humus (3—3,6%, tab. 2). Le niveau de la nappe phréatique se trouve à une profondeur qui varie de 1,5 à 2,5 m pour les sols à gley.

Sur les basses surfaces, dépressionnaires, prédominent les sols alluviaux sémi-marécageux, parfois drainés. Ce sont les sols les plus répandus dans le secteur examiné. Dans le secteur dépressionnaire le niveau de la nappe phréatique varie de 0 à 2 m. Les échantillons des eaux analysées (tab. 1) dénotent que celles-ci sont faiblement jusqu'à modérément saumâtres, sans toutefois affecter le profil du sol. Ces sols présentent une accumulation de la substance organique en profondeur (tab. 3). Le long du profil la teneur en humus varie de 3,5 à 5,5%. Au contact avec la terrasse infé-

riure les sols alluviaux sémi-marécageux sont salins, par endroits apparaissent de petits lambeaux de solonetz.

Les sols humiques à gley occupent des surfaces restreintes sur le bord de la dépression centrale. Ils se sont formés dans les mêmes conditions que les sols alluviaux sémi-marécageux, s'en distinguant du fait qu'ils sont très évolués. Vu leur caractères morphologiques, ils se rapprochent du type zonal. Le profil de sol est de type A, AG et GC, de couleur brun foncé-noirâtre avec des taches rouilles dans l'horizon A ; ils présentent parfois un subhorizon de transition (A/G) qui fait le passage vers l'horizon à gley. Leur teneur en substance organique est très élevée. Vers la partie basale ils sont généralement solonetzisés.

Les sols alluviaux modérément évolués et les chernozems alluviaux sont peu répandus, leur apparition se rattachant à quelques surfaces de dimensions réduites, ayant depuis longtemps échappés aux inondations et aux alluvionnements. Leur profil de sol est de type A, AC, C (Cg).

Pour conclure, la plaine alluviale du Danube se caractérise par une couverture de sol des plus jeunes. Quant à l'évolution, les plus répandus sont les sols alluviaux faiblement développés, fréquemment sémi-marécageux, parfois drainés, localement salinisés.

## EXPLICATION DES PLANCHES

### Planche I

Carte de la nappe phréatique dans la plaine alluviale du Danube entre Giurgiu et T. Măgurele :

1—4, zones avec la profondeur de la nappe phréatique ; 5, hydroïsophyses ; 6, isobathes de l'eau phréatique ; 7, P. 7/72 profils dont on a fait l'analyse chimique de l'eau phréatique.

### Planche II

Carte des sols de la plaine alluviale du Danube entre Giurgiu et T. Măgurele :

I, Sols de plaine alluviale et sols faiblement développés ; 1, AK<sub>1</sub> alluvions calcaires ; 2, AK<sub>2</sub> alluvions calcaires au commencement du processus de solification, par endroits gleyifiées ; 3, AMK alluvions calcaires sémi-marécageuses ; 4, AK<sub>2</sub><sup>dr</sup> alluvions calcaires au commencement du processus de solification, sémi-marécageuses, drainées ; 5, SAK<sub>1</sub>, sols alluviaux calcaires faiblement évolués, par endroits gleyifiés ; 6, SAK<sub>2</sub> sols alluviaux calcaires modérément évolués, par endroits gleyifiés ; 7, SAMK sols alluviaux calcaires sémi-marécageux ; 8, SAMK<sup>sc</sup> sols alluviaux calcaires sémi-marécageux, salinisés ; 9, SAM sols alluviaux sémi-marécageux ; 10, SAK<sup>dr</sup> sols alluviaux calcaires sémi-marécageux, drainés ; 11, CKA chernozems alluviaux calcaires ; 12, CA chernozems alluviaux, par endroits gleyifiés ; 13, LKA sols humiques à gley calcaires ; 14, LA sols humiques à gley (lacovichte) ; 15, LA<sup>dr</sup> sols humiques à gley (lacovichte), drainés ; 16, RS régosols.



II, Sols zonaux et hydromorphes : 17, C chernozems (fréquemment calcaires) ; 18, CF chernozems à nappe phréatique (y compris calcaires) ; 19, CF<sub>g</sub> sols chernozémiques à gley ; 20, C, CF, L chernozems, chernozems à nappe phréatique, sols chernozémiques gleyifiés et sols humiques à gley (lacovichte) ; 21, sols humiques à gley (lacovichte) (fréquemment calcaires) ; 22, SN solonetz.

Notations supplémentaires : 23, gleyification ; 24, drainage ; 25, colmatage ; 26, salinisation et solonetzisation ; 27, signes indiquant la nappe phréatique ; 28, séminarécage ; 29, MI marécage ; 30, limite de texture ; 31, P. 7/72 localisation des profils analysés

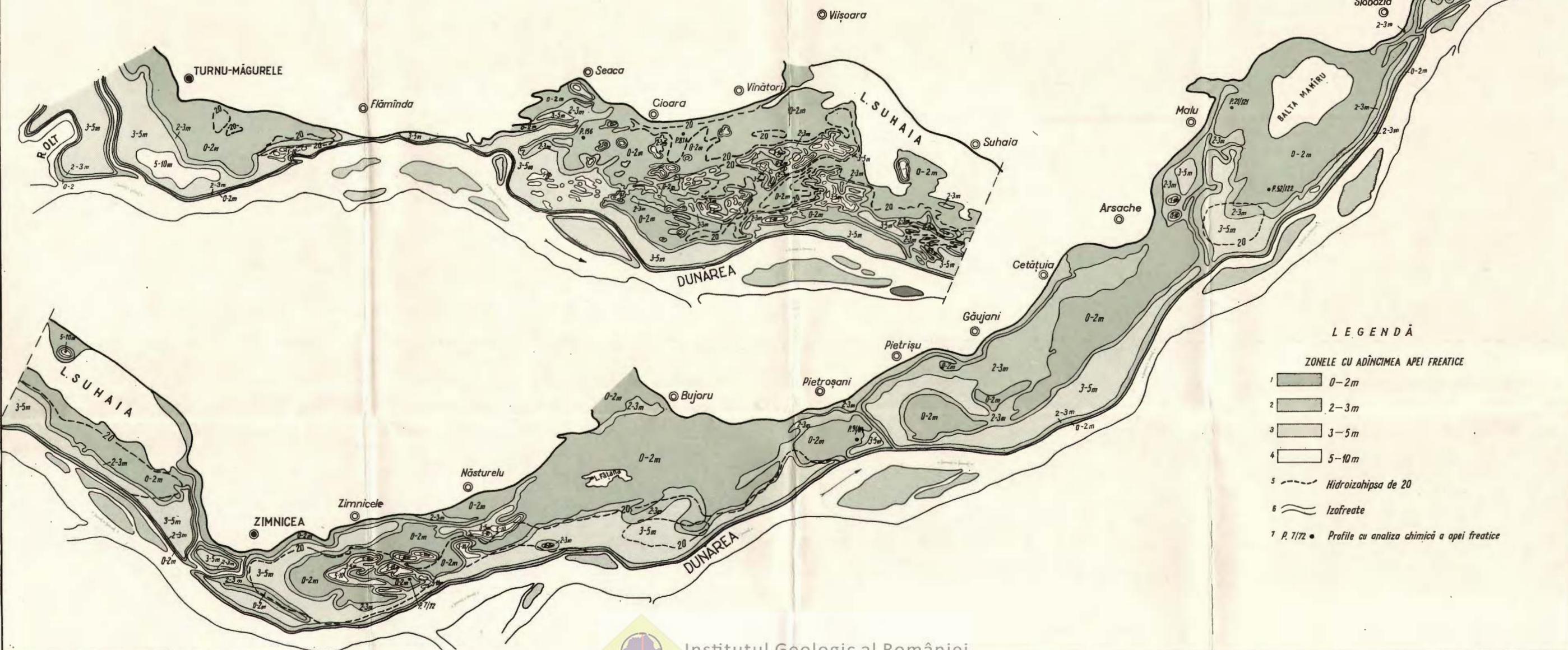
Texture de l'horizon supérieur : n, sable ; n—nl, sable-sable limoneux ; nl—ln, sable limoneux-limon sableux ; ln, limon sableux ; ln-lm limon sableux-limon ; lm, limon ; lm—la, limon-limon argileux ; la, limon argileux ; la—a, limon argileux-argile ; a, argile.



## HARTA APEI FREATICE A LUNCII DUNĂRII ÎNTRE GIURGIU ȘI TURNU-MĂGURELE

GR. ANDREI, ANGELA TEODORESCU

1 0 1 2 3 Km



## LEGENDĂ

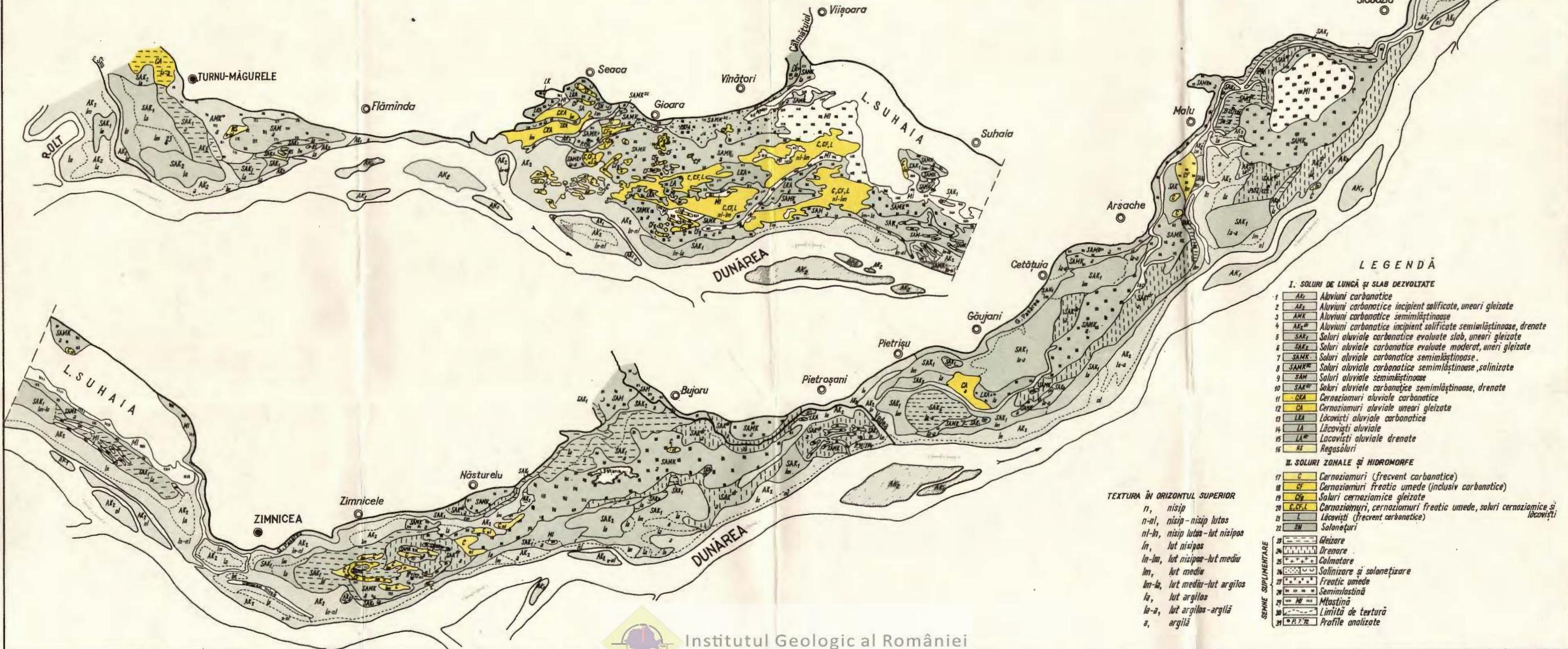
## ZONELE CU ADÎNCIMEA APEI FREATICE

- 1 0-2m
- 2 2-3m
- 3 3-5m
- 4 5-10m
- 5 Hidroizahipsa de 20
- 6 Izofrete
- 7 P. 7/72 • Profile cu analiza chimică a apei freatică

# HARTA SOLURILOR LUNCII DUNĂRII ÎNTRÉ GIURGIU ȘI TURNU-MĂGURELE

DUPĂ PROSPECTIUNILE PEDOLOGICE EFECTUATE DE:  
GR. ANDREI, NADIA GHITULESCU, ANGELA TEODORESCU, P. GHINEA ȘI M. BUZA  
LA SCARA 1:50.000, ÎNTRÉ ANII 1963-1964

1 0 1 2 3 Km



# CERNOZIOMUL CARBONATIC DIN CÎMPIA FETEȘTI<sup>1</sup>

DE

H. ASVADUROV<sup>2</sup>

## Abstract

Calcareous Chernozem of the Fetești Plain. Calcareous Chernozems of the Fetești Plain have developed under a steppe climate showing a marked continental character ( $P_m = 400-500$  mm;  $T_m = 10-11^\circ\text{C}$ ) on stratified loesslike materials. Morphological features, as well as analytical data (Fig. 1 and 2, Tables 1 and 2) regarding these loamy calcareous Chernozems are presented. The organic matter content (of cultivated soils) is low (3-4 per cent), whereas the content in calcium-manganese carbonates in the surface horizon generally ranges from 1 to 6 per cent. In the subsoil stratum, the loesslike deposit has a relatively high content in  $\text{CaCO}_3$  and  $\text{MgCO}_3$ ; total soluble salts in water extract are less than 1 per cent, however, a slight solonetzization is sometimes ascertained with depth.

Subîmpărțirea cernoziomurilor danubiene după criteriul eluvionării solului și indicii cantitativi respectivi a fost propusă de Florea (1961, 1962), care a arătat de asemenea și necesitatea de a considera cernoziomul carbonatic ca subtip genetic. În felul acesta cernoziomul castaniu, castaniu deschis și ciocolatiu, cu carbonați la suprafață, precum și unele soluri brun deschise de stepă (Murgoci) au fost sau ar trebui să fie considerate ca cernoziomuri carbonatice<sup>3</sup>.

Din harta solurilor la scara 1:1.000.000 (1964) se constată că cernoziomurile carbonatice se întâlnesc la confluența Jialui și Vedei cu Dunărea,

<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 28 noiembrie 1967.

<sup>2</sup> Institutul geologic, Sos. Kiseleff nr. 55, București.

<sup>3</sup> Termenul de „carbonatat” ar urma să fie folosit doar în cazul unei evidente carbonatări secundare, când conținutul de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  din partea superioară a orizontului A prezintă un maxim relativ față de restul orizontului A.

în Platforma Covurlui, Dobrogea și în partea de est a cîmpiei Dunării de Jos.

În Oltenia, cernoziomul carbonatic asociat cu cernoziomul ciocolatiu este menționat de Popovăț et al. (1962) și Oancea et al. (1967) pe terasa Corabia (la est de Cetate și Maglavit și între Vatra și Cujmir) și de Cîrstea și Mateescu (1959) pe terasele Dunării.

În Platforma Covurlui, studiată de Gogoașă și Cucută (1962) cernoziomul carbonatic se întâlnește pe boturile de deal cu cernoziomuri ciocolatii și este format în condiții de pantă.

În Dobrogea, Teaci et al. (1961) indică răspîndirea și unele date analitice privitoare la cernoziomul castaniu deschis și cernoziomul castaniu (carbonatice). În orizontul A, la suprafață, conținutul de humus variază între 3—4%, iar cel de carbonați între 2,9—6,5%, fiind mai mare la cernoziomul castaniu deschis, în timp ce conținutul său de azot (0,17—0,22%), fosfor asimilabil (6,9—10 mg) și potasiu accesibil (16—25 mg la 100 g sol) este relativ mai mic. Florea et al. (1964) publică o hartă a solurilor Dobrogei de sud; se arată că cernoziomurile carbonatice prezintă la suprafață conținutul de humus de 3—3,5% și  $\text{CO}_3\text{Ca}$  de 1—3%, iar teritoriile întinse pe care le ocupă în prezent sunt considerate ca fiind în mare parte rezultatul progradării (sub influența faunei și lucrărilor agrotehnice). De asemenea, studiul lui Conea (1967), privitor la clasificarea cernoziomurilor în sistemul american, aduce o serie de date asupra morfologiei solurilor dintre Casimcea și Ostrov, importante pentru subîmpărțirea cernoziomului carbonatic (ca subgrupe ale Vermustolului).

Pe terasele Dunării lîngă Vedea, după Conea et al. (1962), cernoziomurile carbonatice, cu o morfologie asemănătoare cernoziomurilor castanii, au un conținut relativ ridicat de humus, iar pe terasa inferioară, profilele prezintă în profunzime o ușoară solonețizare (la Năsturelu).

În partea estică a interfluviului Călmățui-Ialomița, Conea et al. (1962), delimitază pe relieful relativ săvârșit al teraselor Ialomiței și ale Dunării, cernoziomuri carbonatice cu un conținut de humus de 2,4—3,5%, dar cu un conținut variabil de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , în general sub 5%. În cadrul acestui interfluviu, cea mai vestică unitate este menționată de Oancea și Munteanu (1962) pe un relief în pantă lîngă lacoviștele de la Grivița-Nicolești.

În cîmpia Mizil-Stîlpă și în cîmpia joasă a Siretului, Florea et al. (1957 b) și respectiv Condea et al. (1962) deosebesc în șesurile aluviale-proluviale relativ recente ale acestora cernoziomuri carbonatice tinere (cu orizontul A de 20—40 cm) formate pe un relief drenat. În cîmpia joasă a Siretului profilele fiind mai nisipoase sunt slab humifere, cu 2—3% conținutul de humus.



În cîmpia Brăilei, Florea (1956, 1957 a) prezintă cernoziomul carbonatic (castaniu și castaniu deschis) ca sol zonal neinfluențat de apă freatică, comparindu-l cu solurile freatic-umede și salinizate. Se menționează pentru orizontul A, conținutul de humus de 2,8—3,5%, cel de carbo-nați —  $\text{CO}_3\text{Ca}$  sub 3%, azot total 0,14—0,22, raportul C:N de 10,5—12, capacitatea de schimb cationic  $T = 20—28\%$  (mai ridicată la solurile mai humifere) și valorile pH de 8—8,3. Aceste soluri prezintă profile luto-nisipoase, la care fracțiunea sub  $10 \mu$  de 24—26% în orizontul humifer scăde în profunzime la 16—20%; orizontul cu o acumulare puternică de carbo-nați prezintă în general sub 18%  $\text{CO}_3\text{Ca}$  (față de variantele freatic-umede cu 20—30%). Totalul de săruri solubile în extras este de 0,08%, iar în compoziția sărurilor dizolvate în extras predomină net bicarbonatul de calciu, alături de bicarbonați de sodiu, în cantități reduse.

Pentru completarea datelor bibliografice, menționăm faptul că în cadrul publicațiilor „Institutului central de cercetări agricole“ referitoare la proprietățile hidrofizice ale solurilor din sudul țării sunt cuprinse și unele date referitoare la cernoziomurile carbonatice. Se pot astfel aminti mai ales lucrările, nefenitoane la regimul hidric și permeabilitatea pentru apă a solurilor, efectuate de Obrejan et al. (1964, 1965); studierea factorului de dispersie și caracterizarea microstructurii de către Teodoru și Motoc (1963, 1964); studii asupra permeabilității și conductivității hidraulice ale solurilor întocmite de Canarache (1963), Canarache și Motoc (1966). Menționăm totodată că în lucrarea care se referă la evaluarea rezervelor de humus, azot și fosfor ale solurilor din sudul țării, Vintilă et al. (1964) prezintă de asemenea o serie de date referitoare și la cernoziomurile carbonatice.

Revenind la observațiile pedogeografice referitoare la cernoziomurile carbonatice, trebuie să arătăm, că cele mai reprezentative profile din sud-estul Bărăganului (Avadurov, 1959) s-au putut dezvolta pe relieful plan al cîmpiei Fetești (fig. 1). În felul acesta, prezentarea lor poate fi utilă unui studiu monografic asupra cernoziomului carbonatic din țara noastră.

Cîmpia Fetești se încadrează în zona corespunzătoare climatului stepic Bsax, cu precipitații anuale de 400—500 mm și temperaturi de 10—11°C; indicele de ariditate ( $P : T + 10$ ) este sub 24. Solurile, neinfluențate de apă freatică s-au dezvoltat în cadrul unei cîmpii înalte de 50—80 m, pe depozite loessoide relativ nisipoase. Profilele cele mai caracteristice se găsesc pe relieful orizontal al acestei cîmpii.

Cernoziomurile carbonatice prezintă profile lutoase de tipul: Ac — AC — C; suborizonturile Ac și AC groase de 60—100 cm, se pot subîm-

părți și ele la rîndul lor. Suborizontul  $A_c$  ( $A_a$  și  $A_n$ ) de 40—50 cm, cu efervescență slabă la  $HCl$ , chiar de la suprafață, are un colorit negricios sau brun foarte închis (în cazul cînd conținutul de  $CO_3Ca$  este mai ridicat); suborizontul  $A_C$ , cu pseudomicelii și eflorescențe calcareoase, are un colorit brun pînă la gălbui pătat cu brun. Orizontul  $C$ , sub 65—100 cm, este un

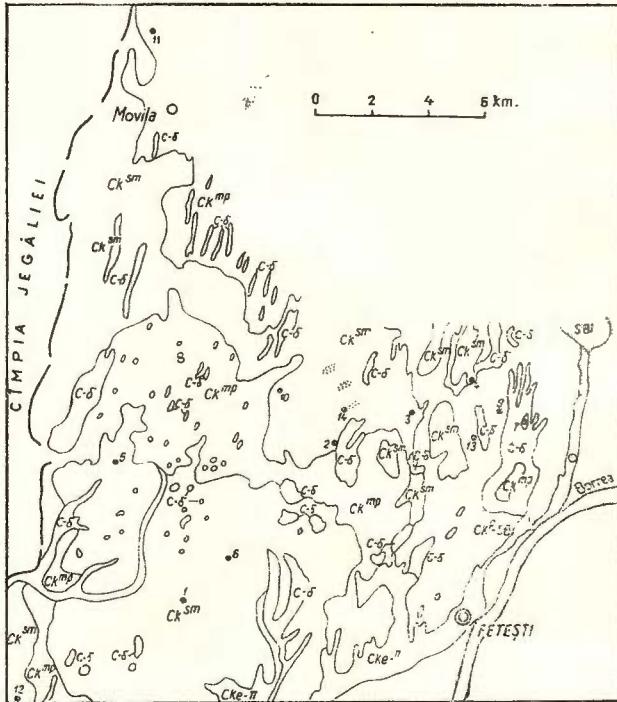


Fig. 1. — Harta solurilor și amplasarea profilelor :

$SBi$ , soluri bălăne închise ;  $CK^P$ ,  $SBi$ , cernoziomuri carbonatice slab humifere și soluri bălăne închise, cu conținut mare în carbonați ;  $CK^{mp}$ , cernoziomuri carbonatice slab și moderat humifere, cu conținut moderat și mare în carbonați ;  $CK^m$ , cernoziomuri carbonatice, slab și moderat humifere, cu conținut slab și moderat în carbonați ;  $Cmn^S$ , cernoziomuri castanii semicarbonatice ;  $C - \delta$ , cernoziomuri și cernoziomuri levigate de cravuri și padine ;  $Cke - \pi$ , cernoziomuri carbonatice și soluri bălăne de pante și erodate.

Carte des sols et location des profils :

$SBi$ , sols châtaïn foncé de steppe ;  $CK^P$ ,  $SBi$ , chernozems calcaires faiblement humifères et sols châtaïn foncé, à teneur élevée en carbonates ;  $CK^{mp}$ , chernozems calcaires faiblement et modérément humifères, à teneur modérée et élevée en carbonates ;  $CK^m$ , chernozems calcaires, faiblement à modérément humifères, à teneur faible et modérée en carbonates ;  $Cmn^S$ , chernozems châtaïns sémicalcaires ;  $C - \delta$ , chernozems et chernozems l'évigués des soucoupes et des dépressions ;  $Cke - \pi$ , chernozems calcaires et sols châtaïns de steppe, érodée et non-érodés, sur des versants.

lut nisipos loessoid cu vinișoare, pete și concrețiuni de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ; concrețiunile, în cazul acestor soluri sunt rare, mici și adeseori moi.

Pentru exemplificare prezentăm descrierea morfologică și datele analitice ale unui profil reprezentativ (prof. 10 și tab. 1).

**Profil nr. 10 — Cernoziom carbonatic, moderat humifer, cu grosime mare.**

Cîmpia Hagieni-Fetești, 6 km la nord-vest de gara Fetești.

Relieful : teren plan, întins, la alt. de 67 m.

Materialul parental : lut loessoid (nisipos mai ales sub 1 m).

Drenajul : foarte bun.

Folosință : culturi agricole.

Aa 0—18 cm ; lut mediu nisipos ; brun foarte închis (10YR 2/2) în stare umedă, brun-cenușiu foarte închis (10YR 3/2) în stare uscată ; pulverulent cu glomerular mic și mare, slab definit, afinat, iar în partea inferioară mai grosier structurat și mai îndesat ; reavân ; efervescentă la HCl de la suprafață ; trecere clară.

A'c 18—34 cm ; lut mediu nisipos ; negricios (10YR 2/1) în stare umedă ; glomerular ; poros ; afinat ; reavân ; efervescentă slabă ; trecere clară.

A''c 34—50 cm ; lut mediu nisipos ; brun foarte închis (10YR 2/2) în stare umedă, brun-cenușiu foarte închis (10YR 3/2) în stare uscată ; glomerular ; cu o structură mai puțin stabilă față de A'c ; poros ; afinat ; reavân ; pseudomicelii albicioase de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  și efervescentă slabă ; trecere treptată.

AC' 50—65 cm ; lut mediu nisipos ; brun închis (10YR 3/4) în stare umedă, brun-gălbui închis (10YR 4/4) în stare uscată ; glomerular și nuciform cu tendință spre mic columnoid ; afinat ; reavân ; eslorescențe calcaroase și pseudomicelii ; numeroase crotovine ; trecere treptată.

AC'' 65—90 cm ; lut mediu nisipos ; brun-gălbui cu brun (10YR 3/4 cu 5/3) în stare umedă, brun-gălbui închis cu brun-gălbui (10YR 4/4 cu 5/6) în stare uscată ; afinat ; reavân ; eslorescențe calcaroase ; numeroase crotovine în partea inferioară a suborizontului determinată o trecere treptată și cu ondulații.

C<sub>1</sub> 90—150 cm ; lut ușor nisipos ; brun intens cu brun-gălbui (7,5YR cu 10YR 5/4) în stare umedă ; gălbui-brun cu gălbui (10YR 6/6 cu 8/6) în stare uscată ; bulgăros, relativ friabil, afinat ; vinișoare, pete mici, foarte rare concrețiuni, mici și friabile de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  ; trecere treptată.

C<sub>2</sub> 150—210 cm ; lut ușor nisipos ; gălbui-brun spre gălbui (10YR 6/6 spre 7/6) în stare umedă ; gălbui (10YR 7/6 spre 8/6) în stare uscată ; bulgăros, friabil, afinat ; reavân ; vinișoare de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  relativ rare.

Caracteristicile fizico-chimice ale cernoziomurilor carbonatice, neinfluențate de eroziune și aflate în prezent sub culturi agricole, se pot aprecia după datele analitice a celor 10 profili (fig. 1) prezentate în tabelele nr. 1 și 2.

Alcătuirea granulometrică a suborizontului humifer de la suprafață solului ne indică că solurile conțin : argilă ( $2 \mu$ ) 22—26 %, praf 47—54 %, nisip fin 45—55 % și nisip grosier sub 1 % (în scara Atterberg). În suborizontul AC elementele texturale componente prezintă în general procente



TABELUL 1  
*Cernoziom carbonatic moderat humifer*

Profil 10, la 6 km nord-vest de gara Fetești

Analizat de Margareta Nicolaie (cationi schimbabili și extrasul apos)

Recoltat de H. Asvadurov

Rezultatele sunt exprimate față de solul uscat la 105°

Adâncimea în cm	Fractiuni granulometrice în %										
	Argilă (< 0,002 mm)	Praf (0,002–0,02 mm)	Nisip fin (0,02–0,2 mm)	Nisip grosier (0,2–2 mm)	Argilă fină (< 0,001 mm)	Argilă fizică (< 0,01 mm)	0,002 mm	0,002–0,2 mm	0,2–2 mm	< 0,01 mm *	
	Orizontul	Apă hidroscopică %	Humus C × 1,72 %	N total %	C : N	CO <sub>3</sub> Ca %	CO <sub>3</sub> Ca (in me la 100g sol)	CO <sub>3</sub> Mg	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
0–18	Aa	2,57	4,1	0,24	11,4	3,3	65,52	26,52	0,31		
18–34	A'c	2,28	3,5	0,22	10,8	—	—	—	—		
34–50	A''c	2,50	2,9	0,17	11,6	8,9	173,0	36,6	0,35		
50–65	AC'	2,28	2,4	0,13	12,6	—	—	—	—		
65–80	AC''	2,20	1,9	0,10	13,1	13,9	235,5	48,9	0,37		
80–90		2,28	1,7	0,09	13,4	—	—	—	—		
90–110	C <sub>1</sub>	1,83	—	—	—	20,1	384,3	47,9	0,33		
150–170	C <sub>2</sub>	1,80	—	—	—	23,6	427,5	69,1	0,34		
170–190		1,34	—	—	—	23,5	—	—	—		
190–210		1,24	—	—	—	21,5	409,3	56,4	0,23		
Cationi schimbabili											
milivali **							procente din T				
	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	T	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>
0–18	18,10	3,67	0,90	0,47	—	—	78,2	15,8	3,9	2,0	—
34–50	16,37	2,91	0,76	0,50	—	—	79,7	14,2	3,7	2,4	—
65–80	13,15	1,99	0,56	0,71	—	—	80,1	12,1	3,4	4,3	—
90–110	9,89	1,71	0,51	0,98	—	—	75,6	13,0	3,9	7,5	—
150–170	5,94	2,96	0,38	1,01	—	—	57,7	28,7	3,7	9,8	—
190–210	2,83	3,88	0,31	0,98	—	—	35,4	48,5	3,8	12,2	—
											V %
											100,0



(continuare tabelul 1)

Reziduum sec	Săruri solubile (determinate în extras apă 1:5)											
	Total săruri	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> insolubil	Cl <sup>-</sup> : SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup> : Ca <sup>++</sup> : Mg <sup>++</sup>
%	mg la 100 grame sol me										%	
0—18	0,08	—	43,7	3,3	6,3	15,0	urme	—	6,9	—	1 : 4,5	1 : 2,1
34—50	0,08	0,07	—	0,72	0,09	0,13	0,65	—	0,30	0,001	—	—
65—80	0,06	0,07	—	41,4	2,8	7,0	13,8	—	5,7	—	1 : 8,2	1 : 2,7
90—110	0,06	0,06	—	0,68	0,08	0,14	0,67	„	0,24	0,013	—	—
150—170	0,04	0,06	—	38,2	3,1	6,6	12,2	—	5,6	—	—	—
190—210	0,04	1,5	—	0,63	0,09	0,14	0,61	„	0,24	0,010	1 : 5,5	1 : 2,5
34—50	0,06	0,06	—	35,5	2,3	4,3	9,6	—	5,9	—	1 : 3,6	1 : 1,9
65—80	0,06	0,06	—	0,58	0,06	0,09	0,48	„	0,26	0,020	—	—
90—110	0,06	0,06	—	34,7	2,3	3,3	6,2	—	9,0	—	1 : 1,0	1 : 0,8
190—210	0,04	0,06	—	0,57	0,06	0,07	0,31	„	0,39	0,015	—	—
34—50	0,06	0,06	—	36,5	2,7	2,1	4,8	—	10,0	—	—	—
65—80	0,06	0,06	—	0,60	0,07	0,04	0,24	„	0,43	0,023	1 : 0,6	1 : 0,6

% din suma milivalilor											
0—18	—	—	—	38,7	4,8	6,8	34,0	—	—	15,8	—
34—50	—	—	—	37,5	4,4	8,1	36,5	—	—	13,5	—
65—80	—	—	—	36,8	5,2	8,0	35,7	—	—	14,3	—
90—110	—	—	—	39,5	4,5	6,0	32,6	—	—	17,4	—
150—170	—	—	—	40,5	4,6	4,9	22,1	—	—	27,9	—
190—210	—	2,8	—	41,7	5,3	3,0	16,9	—	—	30,3	—

\* Fracțiunea coloidală studiată de G. h. Găță și Elena Găță (1963) este alcătuită dintr-un amestec de illit și un mineral (oppenillit?) în care pozițiile interplanare sunt ocupate de ioni de schimb mobili.

\*\* Magneziul a fost calculat prin diferență din capacitatea de schimb.

asemănătoare; uneori se conturează o tendință de creștere a conținutului de nisip fin. De altfel, în substratul profilelor, în orizontul C, se remarcă aproape întotdeauna un conținut mai ridicat de nisip fin, de 52—65%. Solurile au 30—38% argilă fizică (< 10  $\mu$ ) în suborizonturile A—AC și 20—30% în orizontul C. În concluzie putem spune că aceste soluri s-au format pe materiale parentale loessoide stratificate alcătuite din luturi medii nisipoase cu luturi ușoare nisipoase în substrat.

Conținutul de humus la suprafață, în primii 10—18 cm, este de 3—4%; la baza suborizontului, la 40—50 cm, scade la 2—3% și se menține în suborizontul de tranziție AC la 1,2—2%. Se remarcă faptul că în general scăderea conținutului de humus are loc mai ales în orizontul C,



TABELUL 2  
Date analitice referitoare la cernoziomurile carbonatice din cîmpia Fetești\*

Prof. nr.	Localizare	Oriz.	Adinc. cm	Argila		Humus %	N total %	CN	CO <sub>3</sub> Ca %
				< 2μ	< 10 μ				
1	Gara Băräganu (5 km sud-est)	Ac	0–15	25,4	37,9	4,1	0,22	12,6	1,6
			15–30	25,1	37,8	3,4	0,20	11,3	4,0
			30–45	24,6	38,9	2,8	0,18	10,6	7,6
		AC'	45–56	24,5	38,2	2,3	0,14	11,4	9,9
		AC'	56–74	24,5	38,0	1,8	0,12	10,7	12,9
		C <sub>1</sub>	74–94	21,9	37,0	1,2	0,08	10,4	18,7
2	Gara Fetești (la 3,5 km nord-vest)	AC	99–114	19,7	32,4	0,6	—	—	23,1
			114–134	19,8	33,8	0,6	—	—	23,8
			175–185	17,2	28,9	0,5	—	—	21,6
		Ac	0–17	29,3	35,5	3,7	0,20	12,5	2,2
			17–37	—	—	3,6	0,19	12,2	3,3
			37–53	24,7	36,8	3,2	0,17	12,6	5,9
3	Gara Fetești (la 3 km nord-nord-vest)	AC	53–65	—	—	2,2	0,12	12,8	9,3
			65–80	23,9	35,9	1,8	0,10	11,9	11,3
			80–100	—	—	1,7	0,09	12,1	13,2
		C <sub>1</sub>	100–120	21,7	32,8	—	—	—	20,6
		C <sub>2</sub>	140–160	—	—	—	—	—	22,8
		C <sub>2</sub>	180–200	19,1	29,7	—	—	—	23,9
4	Gara Fetești (la 4 km nord-est)	AC	0–18	22,5	33,3	3,7	0,20	12,8	3,5
			18–32	—	—	3,3	0,19	11,7	6,0
			32–50	22,2	34,3	2,8	0,16	12,1	9,1
		AC	65–80	21,5	32,2	1,9	0,11	11,8	15,0
		C <sub>1</sub>	100–120	18,4	29,2	0,7	—	—	22,2
		C <sub>2</sub>	140–160	14,7	23,8	—	—	—	24,2
		Ac	180–200	13,1	20,9	—	—	—	22,3
			—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—



5	Gara Bărăganu (la 0,8 km vest)	Ac	0-10	23,4	34,5	3,7	0,19	12,6	3,8
			10-20	-	35,8	3,6	0,19	12,7	4,4
		AC	20-33	23,7	-	3,6	0,18	13,1	6,5
		C	33-45	-	36,4	3,0	0,17	11,3	9,3
6	Gara Bărăganu (la 4,2 km sud-est)	AC	45-60	23,7	-	2,4	0,11	14,6	11,4
			60-75	-	-	-	-	-	11,4
		AG	75-90	22,1	34,3	-	-	-	20,4
			90-105	-	-	-	-	-	24,3
7	Mălaiței (la 2 km nord-vest)	AC	105-120	19,5	31,7	-	-	-	24,8
		AC	0-15	23,1	33,8	3,5	-	11,8	4,7
		AC	15-29	23,7	35,4	3,1	-	10,9	6,5
		C <sub>1</sub>	29-43	23,7	35,6	3,0	-	11,6	9,8
8	Gara Bărăganu (la 5 km nord-est)	AC	43-56	23,5	34,9	2,6	-	11,2	11,6
		AC	56-75	23,4	34,0	2,0	-	10,7	13,6
		C <sub>1</sub>	68-85	21,6	30,7	3,6	-	-	6,0
		C <sub>2</sub>	85-105	22,6	31,9	3,3	-	-	8,9
9	Gara Fetesti (la 3,5 km nord-est)	AC	125-145	19,7	31,5	2,6	-	-	11,6
		AC	185-205	17,6	30,6	1,5	-	-	18,5
		C <sub>1</sub>	125-140	17,6	27,7	0,5	-	-	22,1
		C <sub>2</sub>	190-205	15,0	24,5	-	-	-	22,4
-	Gara Bărăganu (la 5 km nord-est)	AC	0-17	22,0	31,9	3,4	-	-	9,4
		AC	17-34	-	32,1	2,5	-	-	12,3
		C <sub>1</sub>	34-52	22,1	31,4	1,9	-	-	15,1
		C <sub>2</sub>	66-82	20,8	29,6	1,3	-	-	18,6
-	Gara Fetesti (la 3,5 km nord-est)	AC	95-110	19,4	27,9	-	-	-	22,7
		AC	125-140	18,2	25,3	-	-	-	22,4
		C <sub>1</sub>	140-155	16,5	23,4	-	-	-	21,9
		C <sub>2</sub>	190-205	15,3	-	-	-	-	20,9

\* Analizele de laborator au fost execute la Serviciul de pedologie al Intreprinderii geologice de prospecții din București



unde de altfel, după cum am remarcat, alcătuirea granulometrică devine relativ mai grosieră.

Azotul total de 0,17—0,22% în primii 10—18 cm se menține în suborizontul A la peste 0,11% și scade treptat în AC pînă la 0,06%.

Raportul carbon-azot, aproape în cadrul tuturor suborizonturilor humifere se menține la 12—12,8.

Carboanăii calcomagnezieni, exprimați în general sub formă de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  apar rezidual de la suprafață (în condiții normale cu un minim procentual în suborizontul arat), ajung uneori chiar la 5—10% (ex. profilele 7 și 8), prezintă o creștere treptată în AC la 10—20% și un maxim în orizontul C<sub>1</sub> de 20—25%. De remarcat că acumularea separațiunilor de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  sub formă de vinișoare, pete sau concrețiuni are loc la nivelul unui orizont loessoid, care corespunde stratificației texturale mai groziere amintite mai sus.

Datorită carbonatului de Ca, toate solurile prezintă o reacție alcalină, cu valorile pH > 8—8,2 chiar de la suprafață și sunt complet saturate în baze; predomină mai ales ionii de  $\text{Ca}^{++}$  și  $\text{Mg}^{++}$ . Solurile nu sunt salinizate, iar conținutul total în săruri solubile este scăzut (sub 0,1 g la 100 g sol). Analiza extrasului apus (de ex. prof. nr. 10, tab. 1) arată că în adâncime, după ionii de  $\text{HCO}_3^-$ , începe să predomină ionii de  $\text{Na}^{++}$  față de cei de  $\text{Ca}^{++}$ , fapt care se reflectă și într-o creștere a lor în complexul adsorbтив ( $V_{\text{Na}} = 12\%$ ). La alte profile, ca de exemplu la profilul nr. 2, s-a putut constata în extrasul apus un procent crescut în ionii de  $\text{Mg}^{++}$  (la 160—200 cm,  $\text{Mg}^{++} = 21,9\%$  față de  $\text{Ca}^{++} = 18,6\%$  din suma me la 100 g sol) și un conținut relativ mai mic de ioni de  $\text{Na}^{++}$  (10% din suma me la 100 g sol față de 27—30% la prof. 10). Conținutul ridicat de ioni de  $\text{Na}^{++}$  și de  $\text{Mg}^{++}$  (uneori  $V_{\text{Mg}} > 45\%$ ) în complexul adsorbтив nu exprimă cu certitudine prezența unei eventuale solonetzizări magnezico-natrică ( $V_{\text{Mg}} + V_{\text{Na}} > V_{\text{Ca}}$ ). Valorile mari ( $V_{\text{Mg}}$ ) se pot datora erorii de analiză, deoarece metoda analitică utilizată nu permite obținerea unor rezultate exacte (magneziul fiind calculat prin diferență din capacitatea de schimb, T). Totuși nu este exclus ca  $\text{Mg}^{2+}$  schimbabil să fie preponderent într-un orizont suficient de adânc, în zona de acumulare a carboanăilor calcomagnezieni la care conținutul de  $\text{CO}_3\text{Mg}$  este relativ ridicat. Deoarece la analiza bazelor de schimb<sup>4</sup> ale profilelor 2 și 10 s-au constatat, mai ales în substratul litologic al solurilor, cantități apreciabile de  $\text{CO}_3\text{Mg}$  (de exemplu, la 160 cm,

<sup>4</sup> Analizele au fost executate de Margareta Nicolau și L. Stoica prin metoda cu acetat de amoniu ( $\text{pH} = 7$ ); determinarea călcitului deplasabil s-a efectuat prin metoda Kelley-Chapman.

$\text{CO}_3\text{Mg}$  — 69 me și respectiv 83 me la 100 g sol, față de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  de 427 me și respectiv 387 me la 100 g sol) prezența ionilor de  $\text{Mg}^{2+}$  schimbabil într-un procent mai ridicat este posibilă.

Deoarece cernoziomurile cicioolatii (în condițiile unui relief nedepresionar) se întâlnesc doar în cîmpia Jegălia, iar solurile bălăne în sectorul mai coborât de la Bordușani, trebuie să considerăm cîmpia Hagieni-Fetești

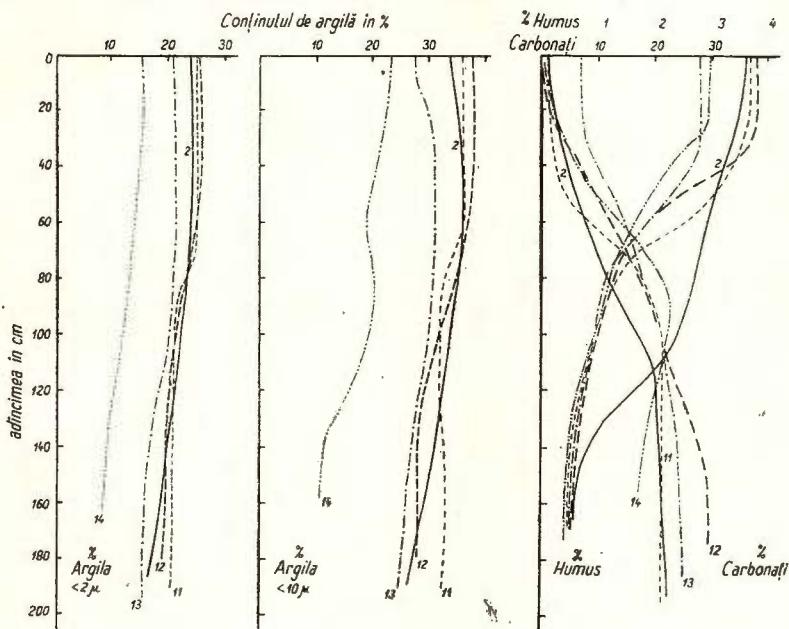


Fig. 2. — Caracteristici fizico-chimice comparative (față de profilul 2 prezentat în tabelul 2) ale unor cernoziomuri carbonatice din cîmpia Fetești. Caractéristiques physico-chimiques comparatives (par rapport au profil 2 présenté dans le tableau 2) de certains chernozems calcaires de la plaine de Fetești.

ca o unitate pedogeografică distinctă caracterizată prin dezvoltarea cernoziomului carbonatic.

Răspîndirea cernoziomurilor carbonatice din cîmpia înaltă Fetești (între valea Jegălia și valea Meiului-Bordușani) este legată de relieful plan, întins și relativ ușor vălurit (Avadurov, 1959). În cadrul cîmpiei cu relief vălurit (cu grinduri și depresiuni), de la nord și est de calea ferată dintre gările Fetești-V. Roață, învelișul de soluri se schimbă. În felul acesta, solurile asemănătoare celor prezентate se pot întâlni în tot cuprinsul șesului de la est de valea Jegălia (fig. 2, prof. 11 și 12), iar în depresiuni găsim

adeseori cernoziomuri levigate. În condițiile reliefului vălurit, mai ales din cauza unor depozite mai nisipoase, cernoziomurile carbonatice, se apropiie de solurile bălăne închise (fig. 2, prof. 13 și 14), iar în depresiuni cernoziomurile levigate se întâlnesc mai rar.

Dacă ținem seama de indicii de clasificare a cernoziomurilor danubiene propuse de Florea (1962) cernoziomurile carbonatice se pot subîmpărți în mai multe grupe. În cîmpia Fetești (în sectoarele nedepresionare sau pe grinduri) putem deosebi mai ales :

Cernoziomuri carbonatice cu conținut slab și moderat de carbonați (sub 6%  $\text{CaCO}_3$ ), moderat humifere (conținutul în humus 3,2—4%) și cu grosimea (puterea) orizontului de humus moderată (60—80 cm) sau mare (80—110 cm); sunt solurile cele mai evolute, caracteristice reliefului relativ plan.

Cernoziomuri carbonatice cu conținut moderat sau foarte ridicat în carbonați (de 6—10%), slab și moderat humifere (conținutul în humus de 2,8—3,5% și cu grosimea orizontului de humus slabă (55—65 cm) sau moderată (65—80 cm); conținutul în săruri solubile la aceste soluri nesalinizate este totuși relativ mai ridicat. Se întâlnesc în sectoarele mai vălurite ale cîmpiei și reprezintă tranzitii spre solurile bălăne închise.

În legătură cu unele observații de ordin practic ne vom opri mai mult asupra unui aspect privind eventuala irigare a acestor soluri. După cum remarcă Botzan et al. (1959) este drept că introducerea irigării în acest sector va întîrziă din cauza finățimii relativ mari la care se află situația cîmpia Hagienilor. Irigarea merită totuși toată atenția, deoarece fertilitatea efectivă a acestor cernoziomuri, coborâtă din cauza secetelor, ar putea fi sporită mult. Trebuie însă să avem în vedere faptul că datorită substratului loessoid, adeseori mai nisipos și situat chiar la baza solurilor pericolul tăărăii terenurilor irrigate după cum se știe este posibil și în acest sector al Bărăganului. De asemenea, alcătuirea granulometrică relativ mai fină din substratul cernoziomurilor studiate va îngreuna și circulația apei peliculare; ea va fi mai greoaie în zona de contact dintre spațiile capilare de dimensiuni mari cu acelea de dimensiuni mici. În această zonă de contact, spălarea sărurilor solubile este mai anevoieioasă. De aceea, în condițiile solurilor formate pe depozite loessoide care conțin  $\text{CO}_3\text{Mg}$  și un procent ridicat de ioni de  $\text{Na}^+$  schimbabil, irigarea va trebui să asigure un sens dominant descendant circulației sărurilor din sol. În caz contrar, chiar dacă nu există un pericol de sărăturare al solurilor, faptul că în prezența unui conținut, se pare uneori destul de ridicat în ioni de  $\text{Mg}^{2+}$  schimbabil, ar putea avea loc o creștere cât mai mică a ionilor de  $\text{Na}^+$  schimbabil, starea structurală a acestor soluri se poate înrăuăta. De asemenea în anumite cazuri, mai ales



la solurile cu profile scurte (cu orizontul  $C_1$  la 55—70 cm), o solonețizare a lor în adâncime este posibilă. Desigur, cele prezентate alăturat ar merita o verificare, deoarece în general se consideră că în cazul unor irigații, aceste soluri nu sunt expuse unei salinizări secundare.

Studierea cernoziomurilor carbonatice (castanii) din cîmpia Fetești ne permite să facem cîteva considerații finale :

1. Datele morfologice și analitice referitoare la aceste soluri se încadrează în limitele datelor publicate despre cernoziomurile carbonatice, a căror caracterizare generală și succintă a fost făcută pentru prima oară în cadrul textului explicativ al hărții solurilor la scara 1:1.000.000 (1964).

2. Conținutul scăzut de humus (3—4%) al acestor soluri aflate în prezent sub culturi agricole, le situează în seria cernoziomurilor lutoase cu cel mai mic conținut în humus.

3. Conținutul lor în carbonați de Ca, la suprafață, mai mic de 5—6%, le deosebește de cernoziomurile carbonatice mai bogate în  $CO_3Ca$  (cu un colorit mai deschis) și apropiate mai mult solurilor bălăne închise.

4. Materialele lor parentale loessoide stratificate, mai nisipoase în substrat, se caracterizează printr-un conținut relativ ridicat în carbonați de Mg (a căror solubilitate mai mare nu a permis formarea obișnuitelor suborizonturi bogate în concrețiuni calcaroase).

5. Uneori cu tot conținutul scăzut în săruri solubile, se remarcă spre baza profilelor (la 150—200 cm) o slabă solonețizare.

6. Fertilitatea efectivă a solurilor poate fi mărită mai ales în urma irigației lor; posibilitatea salinizării și solonețării secundare nu trebuie excludă nici în cazul acestor soluri.

Dacă luăm în considerare temperatura și umiditatea solului, lipsa orizontului argilic sau cambic, structura în mare parte zoogenă (mai mult de 50%) și grosimea epipedonului putem spune că în cîmpia Fetești predomină solurile din grupa Vermustoll, subgrupele Vermustoll tipic și Vermustoll pachic (după a VII-a Aproximație a noii clasificări din S.U.A.).

## BIBLIOGRAFIE

A svadurov H. (1959) Cercetări pedologice în cîmpia înaltă Hagieni-Fetești. *D. S. Com. Geol.*, XLII, (1954—1955), București.

Botzan M., Haret C., Petrescu N., Merculiev O. (1959) Problemele de irigații și desecări ale cîmpiei Bărăganului. *Metode, rapoarte, memorii*, 29, I.C.A.R., Acad. R.S.R., București.



- Canarache A. (1965) Relații între conținutul de argilă și capacitatea de apă a solului. *Anal. sect. pedol.*, XXXII, I.C.C.A., 1964, București.
- Moțoc Eugenia (1965) Contribuții la studiul bilanțului apei în solurile zonale din Oltenia și Muntenia. *Anal. sect. pedol.*, XXXII, I.C.C.A., 1964, București.
  - (1966) Conductivitatea hidraulică a solurilor zonale din Oltenia, Muntenia și Dobrogea. *Anal. sect. pedol.*, XXXIII I.C.C.A., 1965, București.
- Conea Ana, Tutunea C., Muică N. (1962 a) Cercetări pedologice în cîmpia dintre Olt și Argeș. *D. S. Com. Geol.*, XLIV (1956—1957), București.
- Popovăț Angela, Volovici C., Mucenic Iulia, Cîrstea D. (1962 b) Cercetări pedologice în partea estică a interfluviului Călmățui-Ialomița. *D. S. Com. Geol.*, XLIV (1956—1957), București.
  - Volovici C., Mucenic Iulia, Nițu I. (1962 c) Solurile cîmpiei joase a Siretelui. *D. S. Com. Geol.*, XLVII (1959—1960), București.
  - (1967) Asupra clasificării cernoziomurilor. *D. S. Com. Geol.*, LIII/2, (1965—1966), București.
- Cîrstea St., Mateescu Sc. (1959) Cercetări pedologice între Jiu și Olt. *D. S. Com. Geol.*, XLII. (1954—1955), București.
- Floreacă N. (1956) Date asupra influenței apei freatici în geneza și evoluția solurilor din Cîmpia Brăilei. *Anal. Univ. C. I. Parhon, seria șt. naturii*, 12 (1955), București.
- (1957 a) Cercetări pedologice în partea sudică și vestică a Cîmpiei Brăilei. *D. S. Com. Geol.*, XLI (1953—1954), București.
  - Rădulescu Ana, Predel Fl. (1957 b) Cercetări pedologice în cîmpia sub-colinară Mizil-Stîlpu. *D. S. Com. Geol.*, XLI. (1953—1954), București.
  - (1962) Asupra criteriilor de clasificare a cernoziomurilor din România, cu privire specială asupra celor din Cîmpia Română. *D. S. Com. Geol.*, XLIII (1955—1956), București.
  - Conea Ana, Munteanu I. (1964) Pocivî iujnoi Dobrudji. *Pocivî iugo-vostocini Europa*, Acad. Bulg. Selsc. Nauc., Sofia.
- Gâță Gh., Gâță Elena (1963) Studiul argilei din unele soluri formate pe loess. *Anal. sect. pedol.*, XXX, (1962), I.C.C.A., Ed. Agro-silvică, București.
- Gogoașă T., Cucută Al. (1962) Cercetări pedologice în partea de nord a Platformei Covurlui. *D. S. Com. Geol.*, XLIII (1955—1956), București.
- Oancea C., Munteanu I. (1962) Solurile interfluviale Ialomița-Călmățui. *D. S. Com. Geol.*, XLVIII (1960—1961), București.
- Nițu I., Parichi M. (1967) Condițiile naturale și solurile din partea de SW a Cîmpiei Olteniei. *D. S. Com. Stat. Geol.*, LII/3 (1963), București.
- Obrejan Gr., Moțoc Eugenia, Canarache A., Teodoru O., Thaler Rozalia, Trandafirescu T., Bărbulescu Viorica, Cucută Volumnia, Oancea N., Puiu St., Toma C. (1964) Proprietățile hidrosizice ale solurilor zonale din Oltenia, Muntenia și Dobrogea. *Anal. sect. pedol.* I.C.C.A., XXXI, 1963, București.
- Canarache A., Dumitriu Rozalia, Moțoc Eugenia, Teodoru O., Trandafirescu T., Bărbulescu Viorica, Cucută Volumnia, Oancea N., Puiu St., Toma C. (1965) Permeabilitatea pentru apă a solurilor zonale din Oltenia, Muntenia și Dobrogea. *Anal. sect. pedol.*, I.C.C.A., XXXII, 1964, București.

- Moțoc Eugenia (1965) Coeficientul de hidroscopicitate și capacitatea maximă de apă moleculară ca măsură indirectă a capacitații de apă în cîmp și a capacitații de apă utilă. *Anal. sect. pedol.*, I.C.C.A., XXXII, 1964, București.
- Popovăț M., Oancea C., Parichi M. (1962) Solurile formate pe depozite eoliene din sectorul Cetate, Dunăre-Desnățui (Oltenia de sud). *D. S. Com. Geol.*, XLVII (1959—1960), București.
- Teodoru O. I., Moțoc Eugenia (1963) Contribuții la studiul factorului de dispersie al solurilor zonale din estul Cîmpiei Române. *Anal. sect. pedol.*, I.C.C.A., XXX, 1962, București.
- (1964) Caracterizarea microstructurii principalelor tipuri de sol din sudul R.P.R. *Anal. sect. pedol.*, I.C.C.A., XXXI, 1963, București.
- Teacă D., Savopol L., Floca Fl., Năstea St. (1961) Considerații asupra clasificării genetice și agropredictive a solurilor regiunii Dobrogea. *Cerc. pedol.*, (1958), Ed. Acad. R.P.R., București.
- Vintilă Irina, Chiriac Aurelia, Băjescu Irina (1964) Date privind rezervele de humus, azot și fosfor ale solurilor cu folosință agricolă din sudul R.P.R. *Anal. sect. pedol.*, I.C.C.A., XXXI, 1963, București.
- \* \* \* Soil Map of the Romanian People's Republics, Scale 1 : 1.000.000 (1964). *Com. Geol., St. tehn. econ., seria C*, 13, București.
- \* \* \* Harta solurilor R.P.R. (1964). Inst. geol., București.

## LE CHERNOZEM CALCAIRE DE LA PLAINE DE FETEȘTI

(Résumé)

L'ouvrage présente des données concernant la morphologie et certains caractères physico-chimiques des chernozems calcaires (fig. 1, 2 ; tab. 1 et 2) situés dans le SE de la Plaine Roumaine du Bas Danube (secteur de Fetești). Ces sols évolués dans les conditions d'un climat steppique à caractère continental accusé ( $P_m = 400-500$  mm ;  $T_m = 10-11^\circ\text{C}$ ) se trouvent à présent sous cultures agricoles. Dans la couche labourée la teneur en humus est de 3—4% ; la teneur en carbonates est généralement inférieure à 5—6% dans le même horizon. Les matériaux originaux loessiques sont plus sableux dans le substratum (sous 100 cm) et présentent une teneur relativement élevée en  $\text{CO}_3\text{Ca}$  et  $\text{CO}_3\text{Mg}$ . Parfois malgré la teneur réduite en sels solubles (tab. 1), vers la partie basale des profils (150—200 cm) on remarque une faible solonetzisation.





Institutul Geologic al României

# ASPECTE ALE EROZIUNII SOLURIILOR ÎN PODIȘUL TÎRNAVELOR (LA SUD DE TÎRNAVĂ MARE)<sup>1</sup>

DE

CONSTANTIN ORLEANU<sup>2</sup>

## Abstract

Aspects of Soil Erosion in the Podișul Tîrnavelor, (North of Tîrnava Mare Area). Aspects of soils erosion of the "Copșa Mică—Mediaș—Sighișoara—Saschiz—Apold—Iacobeni—Richiș—Valea Viilor" area are presented and grouped in four units. In the first part of the paper, natural conditions, forms of sheet and linear erosions, and the landslides within each unit are analysed. In the second one, the causes which have determined the soil erosion and the measures aiming at its control are discussed. Soil sheet erosion is shown in a centralizing table both for each unit and over the whole area investigated.

Teritoriul : „Copșa Mică—Mediaș—Sighișoara—Saschiz—Apold—Iacobeni—Richiș—Valea Viilor”<sup>3</sup> este situat în Podișul Tîrnavelor (la sud de Tîrnava Mare) și prezintă aspecte deosebit de intense ale procesului de eroziune (vezi tabelul).

Acest teritoriu a fost împărțit în patru unități cu caractere specifice datorate condițiilor de formare.

**Unitatea A.** Este situată în partea de vest a teritoriului, prezintă platorme de 400—500 m altitudine (David 1945) și versanți cu diferite înclinări, pe un substrat litologic format din depozite nisipoase, iar solurile

<sup>1</sup> Susținută în ședința de comunicări științifice a Institutului geologic din 22 aprilie 1968.

<sup>2</sup> Institutul geologic, Șos. Kiseleff nr. 55, București.

<sup>3</sup> Lucrarea a fost efectuată în cadrul Colectivului de Pedologie al Academiei R.S.R.



TABEL

Situația răspândirii eroziunii în suprafață (in grade) pe unități și pe întreaga suprafață cercetată

Unitatea	Suprafața totală pe unități					Suprafața totală					Suprafața totală					Suprafața totală erodată în % din suprafața					
	kmp					kmp					kmp					kmp					
	% din suprafața totală				% din suprafața totală				% din suprafața totală				% din suprafața totală				% din suprafața totală				suprafață
	Eroziunea de gradul V	Eroziunea de gradul IV	Eroziunea de gradul III	Eroziunea de gradul II																	neerodat + lunci și ape
A	120	20,7	17,2	2,2	7,1	5,9	0,8	7,2	6,0	0,8	1,5	1,2	0,2	69,7	30,3	4,0					
B	156	28,3	18,7	3,0	18,0	12,2	1,9	10,1	6,4	1,1	2,2	1,4	0,2	61,3	38,7	6,2					
C	486	59,2	12,1	6,4	45,6	9,5	4,9	13,1	2,9	1,4	7,8	1,6	0,8	73,9	26,1	13,5					
D	170	17,7	10,4	1,9	19,2	11,2	2,0	9,8	5,7	1,0	1,0	0,7	0,1	72,0	28,0	5,0					
Intreg sector	932	125,9	13,5	13,5	89,9	9,6	9,6	40,2	4,3	4,3	12,5	1,3	1,3	71,3	28,7						



predominante sunt solurile silvestre podzolice gălbui și solurile silvestre brune; se mai întâlnesc soluri silvestre podzolite brune, iar în lunci întâlnim soluri aluviale carbonatice, aluviumi solificate și aluviuni. Procesul de pseudogleizare se manifestă slab, ca urmare a unui bun drenaj intern al solurilor, legat de existența unui substrat nisipos, a unei cantități reduse de argilă în orizontul B (Orleanu 1969) și a procentului ridicat de nisip grosier. Pădurile existente sunt în cea mai mare parte formate din *Quercus petraea* (în special pe suprafețele mai însoțite) și *Fagus silvatica* (pe părțile inferioare ale versanților). Se întâlnesc suprafețe luate în cultură și altele acoperite cu pășuni și flăcăi. Viata de vie are o extindere foarte mare în jurul localităților Axente Sever, Agârbiciu, Copșa Mică, Valea Viilor și Motiș.

Eroziunea de gradul V (Bennett 1947) afectează o suprafață de cca 20,7 kmp (adică 17,2% din suprafața unității A), fiind răspândită pe versanții cu înclinare foarte puternică și în cea mai mare parte fără un covor vegetal. Eroziunea de gradul IV — ocupă o suprafață mai redusă, de cca 7,1 kmp, afectând versanții cu înclinare accentuată; în bună parte asociindu-se cu eroziunea de gradul V.

Eroziunea de gradul III se dezvoltă pe o suprafață de cca 7,2 kmp, iar cea de gradul II pe o suprafață de cca 1,5 kmp; se întâlnesc pe versanți cu înclinări mai reduse și cu un covor vegetal mai bine păstrat.

Alunecările sunt slab răspândite, fiind legate de ivirea la suprafață a formațiunilor argilo-marnoase de vîrstă sarmatiiană.

Suprafața totală afectată de eroziune, reprezintă cca 30,3% din suprafața unității A și cca 4% din suprafața întregului teritoriu cercetat.

Eroziunea în adâncime se manifestă prin numeroase ravene puternic adâncite, însotite de multe ogașe.

Cungerile moroioase (Tufescu 1966) sunt observate numai la ploile torrentiale de mare intensitate, pe versanți foarte puternic înclinați, fără un covor vegetal și cu un material bogat în fractiunea granulometrică „nisip fin” (în mare parte provenit din orizontul A<sub>2</sub> al solurilor silvestre podzolice, lipsit de un liant argilos), — cazul cungerii moroioase din mai 1964, de la est de Copșa Mică.

Pe pășunile de pe versanții cu înclinare mai accentuată, se observă fenomenul de îndesare și formare de cărări după curba de nivel, ca urmare a unui prelungit pășunat excesiv.

**Unitatea B.** Este situată în partea centrală a teritoriului, are un substrat litologic format din depozite nisipo-grezoase și materiale provenite din alternanțe de strate de nisipuri cu strate de luturi. În partea de nord a unității, se întâlnesc câteva platforme cu altitudini de 400—500 m corespunză-

toare „Platformei Agârbiciu“ (D a v i d 1945), care au scăpat de sub influența eroziunii și pe care întîlnim soluri silvestre podzolice gălbui. Se mai observă și suprafete ocupate de solurile silvestre brune, soluri silvestre podzolite brune, soluri silvestre brune intens humifere; în lunici întîlnim soluri aluviale carbonatice, soluri aluviale gleizate și aluvioni solificate.

Rețeaua hidrografică este bine reprezentată de văi cu debit permanent și de văi cu regim torențial astăzi în unitatea A, cît și în unitatea B. Cursurile apelor au în general o direcție SE-NV.

Este unitatea cu cel mai înaintat grad de neacoperire cu un covor vegetal natural. Pe mici suprafete se întâlnesc păduri de *Quercus robur* și *Quercus petraea*; pădurile de *Fagus sylvatica* se găsesc în partea de sud a unității, spre culmea de separație a bazinului Tîrnavei Mari, de bazinul Hîrtibaciului.

Lucrările de pregătire și exploatare a domului gazeifer „Copșa Mică-Ighiș“ (V a n c e a 1960) (de fierare, amplasarea instalațiilor de extracție a gazului, a drumurilor de acces, etc.; nerățional amplasate din punct de vedere al declanșării eroziunii), intensa cultură a viței de vie (pe pante puternic înclinate și cu expoziție sudică), necorespunzătoarea folosire a terenului (fără aplicarea îngrijășămintelor, arăturile pe linia de cea mai mare pantă, păsunatul abuziv și în perioade când solul este foarte puternic umezit de apă, etc.), masivele deșpăduriri, asociate cu substratul litologic și formele de relief cu versanți puternic și foarte puternic înclinați, au permis declanșarea și dezvoltarea eroziunii, afectând o suprafață de cca 60 kmp, adică 38,7% din suprafața unității B, sau 6,2% din suprafața întregului sector.

Eroziunea de gradul V afectează o suprafață de cca 28,3 kmp (adică 18,7% din suprafața unității B) fiind întîlnită pe versanți foarte puternic înclinați lipsiți în cea mai mare parte de un covor vegetal ierbos sau forestier. Eroziunea de gradul IV este prezentă pe o suprafață de cca 18,0 kmp (adică 12,2% din suprafața unității) afectând versanți puternic înclinați și lipsiți în cea mai mare parte de un înveliș vegetal protector. Eroziunea de gradul III (cu cca 10,1 kmp) și eroziunea de gradul II (cu cca 2,2 kmp) afectează versanți cu înclinări mai reduse și în parte cu un acoperămînt vegetal existent, dar rău întreținut.

Suprafetele afectate de alunecări sunt reduse. Lupta pentru obținerea de noi terenuri pentru cultura mare a antrenat munca de amenajare — pe unele suprafete mici — a „teraselor“ formate prin arătura pe curba de nivel, pe versanți cu înclinări mai reduse.

Eroziunea în adîncime este prezentă prin nenumăratele ravene, de multe ori foarte puternic adîncite în versanți puternic și foarte puternic

înclinați, cu regim torrential (nestăviliți încă) la ploile de vară, urmate de curgeri noroioase.

Fenomenul de îndesare prin pășunatul excesiv și nerățional afectează însemnat suprafațe.

**Unitatea C.** Situată în partea centrală a teritoriului și limitată la est de apa Saeșului, această unitate se individualizează prin aspectul altitudinal (sunt depășite înăltimile de 500—600 m) și sub aspectul formelor interfluviilor (terase-platforme, continuante de coame lățite) la altitudini ce variază în jur de 700 m; acestea sunt aproape paralele pe direcția nord-sud și sunt mărginite de versanți puternic și foarte puternic înclinați. Substratul litologic al teraselor-platforme este format din depozite de terasă argiloase cu pietriș cuarțitic rulat, cu grosimi de cca 4—5 m; culmile din continuarea acestora, sunt formate pe un facies nisipo-grezos. Se întâlnesc soluri silvestre podzolice pseudogleice sub asociații de *Nardus stricta*, cît și sub păduri rare de *Quercus petraea* și *Quercus robur*, sau pe versanții cu înclinări reduse și cu un grad oarecare de acoperire cu vegetație forestieră sau ierbacee.

Comparativ cu celelalte unități, eroziunea în suprafață afectează o suprafață mai mică, de cca 26,1% din suprafața unității și de cca 13,5% din suprafața întregului sector cercetat.

Eroziunea în adâncime ridică probleme deosebit de importante, atât prin numărul însemnat de ravene, cît și prin adâncimea lor (uneori depășind chiar 8—10 m), datorită substratului litologic, regimului torrential al ploilor și al unei totale lipsă de combatere a eroziunii în adâncime.

Alunecările sunt prezente pe suprafețe însemnate, fiind legate de ivirea la zi a unor petice ale faciesului argilo-marnos cu pseudorendzine, soluri negre de finețe umede și soluri silvestre brune pe materiale provenite din alternanțe de luturi cu nisipuri.

Îndesarea prin pășunatul excesiv, este prezentă pe unele suprafețe.

**Unitatea D.** Este situată în partea de est a teritoriului studiat. Prezența „faciesului marnos” existent la est de apa Saeșului pe suprafețele întinse ale versanților domoli, determină apariția pseudorenzinelor ilevigate; pe depozitele argiloase cu pietriș cuarțitic rulat, ce apar ca insule pe terasele-platforme de 500—600 m (uneori și mai mult) se întâlnesc soluri silvestre podzolice pseudogleice. Vegetația este formată din păduri rare de *Quercus petraea* însotite de un covor ierbaceu bine format din *Nardus stricta* (în special pe terasele platforme) și păduri de *Fagus silvatica*.

O caracteristică interesantă o prezintă umii versanți ai văilor Șapartoc și Vînătoni, care au aspect de canioane (Törok 1933; Morariu, Călinescu 1965), datorită ploilor torențiale ce au adâncit în faciesul nisipo-grezos unele ravene, care cu timpul s-au transformat în văi cu versanți extrem de puternic înclinați.

Prezența faciesului marnos (de vîrstă sarmațiană) de sub faciesul nisipo-grezos (de vîrstă pontiană) în asociere cu ploile torențiale de vară au determinat apariția unor întinse suprafețe afectate de alunecări, la sud de Sighișoara și în jurul localității Saschiz.

Menționăm prezența unor „queste” pe valea Saeșului, cu eroziune de gradul V.

Eroziunea de gradul V are mare extindere afectând o suprafață de cca 17,7 kmp (10,4% din suprafața unității D); eroziunea de gradul IV afectează o suprafață de cca 19,2 kmp; eroziunea de gradul III (cca 9,8 kmp) și eroziunea de gradul II (cca 1,0 kmp) au o extindere mai redusă. Apariția lor este legată de înclinarea versanților și de gradul de acoperire cu vegetație.

Eroziunea în adâncime este prezentă în special în partea de nord (pe substratul litologic format din depozite argiloase cu pietriș rulat) prin ravene foarte bine formate și cu adâncimi mari (uneori de peste 10 m).

Cauzele care au determinat declanșarea și accelerarea procesului de eroziune și alunecare în această zonă sunt datorate atât modului de folosință nerățional a terenului de către om, cât și de ordin natural.

Teritoriul studiat prezintă două aspecte deosebite: aspectele legate de alunecările de teren (de la est de valea Saeșului) și aspectele eroziunii în suprafață aflate la vest de această vale (cu extinderea cea mai mare a eroziunii în unitatea B).

Relieful cu versanți foarte puternic înclinați sunt afectați de eroziunea de gradul V; versanților puternic înclinați le corespunde, în cea mai mare parte, eroziunea de gradul IV; versanților cu înclinări medii și ușoare le corespunde eroziunea de gradul III și respectiv de gradul II. Pe relieful plan nu se observă eroziune, însă pe cele mai multe „șesuri” întâlnim apa care stagnează datorită impermeabilității orizontului B și care determină apariția fenomenului de pseudogleizare. În luncile văilor sunt acumulate cantități însemnante de materiale aduse de pe versanți.

Substratul litologic prezintă caractere deosebite, astfel că acolo unde predomină faciesul nisipo-grezos, predomină și eroziunea în suprafață și în adâncime, iar pe faciesul argilo-marnos predomină alunecările.



Clima prezintă un regim de precipitații între 600 și 700 mm anual, neuniform repartizate și cu numeroase ploi torențiale, uneori de intensități ridicate. Temperaturile medii anuale sunt de  $7^{\circ}$ — $9^{\circ}$ ; temperatura medie a lunii ianuarie de  $4^{\circ}$ , iar a lunii iulie este de  $18^{\circ}$ . Vânturile sunt canalizate în special pe culoarul Tîrnavei Mari. Se întâlnesc anii cu brume timpurii (septembrie) și brume tîrziu (mai). Zăpada se acumulează în bună parte la locurile adăpostite în special pe versanți cu expoziție nordică. În mod deosebit se remarcă insolația puternică pe versanți cu expoziție sudică și sud-estică. Ploile torențiale care cad de obicei în perioada de vară antrenează în aval materialul de sol, în special prin aceea că fractiunea argiloasă (sub 0,002 mm), care leagă diferențele componente ale solului, se găsește în cantitate redusă. Din analizele granulometrice a unor profile de soluri silvestre podzolice pseudogleice se constată că fractiunea argiloasă nu depășește — pe primii 20 cm — 14—16%, fapt ce permite dezfacerea elementelor structurale și îndepărțarea cantității reduse de argilă sub influența apei. Cu ocazia plorii torențiale de la 31 mai 1964 căzută la sud de comuna Daneș s-a produs deplasarea unor mari cantități de materiale de sol cu textură nisipo lutoasă-luto nisipoasă de la o îndepărțare de cca 2,5 km pînă la localitatea Daneș care a fost locul de depunere. Depunerile acestui torrent au intrat în pivnițele locniciilor, au acoperit unele grădini de zarzavat, iar pe sosea a fost depus un strat cu o grosime de 20—30 cm. Materialul adus provine din orizontul A (mai precis din orizontul A<sub>2</sub>) al solurilor silvestre podzolice pseudogleice. Ploile torențiale, asociate cu cele de lungă durată din 24 de ore căd în cea mai mare parte în mai (Sighișoara, 28.V.1967, 63,6 mm; Mediaș 1914, 47,5 mm), iunie (Sighișoara 1942, 58,1 mm; Mediaș 1913, 54,2 mm; comuna Ațel 30.VI.1955, 49,2 mm), iulie (Sighișoara 1955, 43,0 mm; Mediaș 9.VII.1913, 90,9 mm), august (Sighișoara 1953, 56,2 mm; Mediaș 1914, 72,3 mm) și septembrie (Mediaș 1912, 78,8 mm). Ca ploaie torențială excepțională — după criteriul H e l l m a n — în tabelele Institutului Meteorologic Central este notată ploaia din 11.VI.1941 căzută la Mediaș, cu o intensitate medie de 4,90 (în 4 minute căzînd 19,6 mm).

Vegetația prin posibilitatea pe care o are de a „țese” solul prezintă o importanță deosebită în combaterea și prevenirea eroziunii. În perioada 1890—1960, din totalul de cca 932 kmp ai teritoriului cercetat, s-a defrișat o suprafață de cca 77 kmp (adică 8,2% din suprafața totală a teritoriului și 26% din suprafața totală ocupată de păduri în 1890) fapt ce a permis intensificarea eroziunii în suprafață și adâncime. Datorită neocorespunzătoarei aprecieri a pericolului de declansare a eroziunii prin apă și prin lipsa unor studii corespunzătoare a insușirilor și fertilității solurilor, se fac

și astăzi greșeli deosebit de păgubitoare pentru agricultură, prin deselenirea sau defrișarea unor versanți cu soluri silvestre podzolice cu fertilitate scăzută (foarte puternic acide, cu pH între 4 și 5) și acoperiți de un covor vegetal format dintr-o pâslă de *Nardus stricta* (cazul unor suprafețe deselenite de la C.A.P. din comuna Apold-județul Mureș). Viile au extindere mare în unitățile A și B, unde sunt întâlnite la altitudini de 400 pînă la 500 m, în cea mai mare parte pe versanți cu expoziție sudică.

Lucrările necorespunzătoare de întreținere a vietei de vie, de pe versanții cu expoziție sudică, a dus la declanșarea eroziunii în suprafață (în mod special în unitatea B). În ultima vreme, prin aplicarea sistemului de cultură a vieti de vie în terase, fenomenul eroziunii în suprafață a fost frînat, creîndu-se pe versanți un relief în trepte.

Folosirea lucrărilor culturale necorespunzătoare în special pe linia de cea mai mare pantă a dus la intensificarea procesului de eroziune. Acolo unde s-a folosit sistemul de lucru pe curba de nivel, s-au creat — prin arături în decursul timpului — mici terase care au oprit avansarea procesului de eroziune în suprafață, refăcîndu-se astfel în bună parte fertilitatea solului.

Exploatarea gazului metan de la domul gazeifer Copșa Mică-Ighiș a permis (pe unele suprafețe) declanșarea eroziunii, idatorită îndesării solului, defrișărilor nerăționale și a amplasării instalațiilor de exploatare fără măsurile corespunzătoare de prevenirea și combaterea procesului de eroziune.

Este de amintit și influența defavorabilă a acidității accentuate (pH în apă — în general sub 5) la menținerea unei structuri stabile, a solurilor silvestre podzolice. De asemenea o influență negativă asupra stabilității structurii o manifestă și cantitatea ridicată de acizi fulvici.

Unitatea B are cea mai mare suprafață afectată de eroziune fiind urmată în ordine de unitățile A, D și C (după suprafață ocupată de eroziune în % din suprafața fiecărei unități în parte).

În unitatea C, solul silvestru podzolic pseudogleic (cu un orizont A<sub>2</sub> de 30—40 cm grosime, cu structură șistoasă nestabilă, cu textură nisipo lutoasă sau luto nisipoasă și un orizont B argilos, compact cu structură prismatică sau bulgaroasă) are permeabilitatea orizontului B foarte scăzută fapt care duce (la ploile torențiale) la antrenarea în aval a orizontului superior cu textură grosieră. În altă perioadă, după ce orizontul superior a fost îndepărtat, urmează orizontul B care se îmbibă puternic cu apa din precipitații, devenind plastic și dând naștere la surgeri noroioase.

Notăm că pe suprafețele afectate de eroziune — așa cum au fost trecute pe harta eroziunii — se întâlnesc și mici arii neafectate de ero-

ziune, în special datorită unor înclinări mai reduse pe porțiuni mici a versanților sau a unui oarecare grad de acoperire cu un covor vegetal protector.

Pentru viitor sunt necesare o serie de măsuri de frânare a eroziunii în suprafață și adâncime, precum și măsuri împotriva alunecărilor. Astfel :

Se va aplica o judicioasă organizare antierozională a teritoriului ;

Defrișarea pădurilor cît și desfelenirea să se facă (dacă este absolută nevoie), prin fâșii (benzi) pe curba de nivel și prin replantări și reînsămîntări imediate, pentru a se menține obstacole în calea apelor ce se scurg pe versanți ;

Să se folosească lucrările culturale pe curba de nivel ;

Pe versanții puternic și foarte puternic înclinați să se facă împăduri masive sau aceștia să se fragmenteze prin perdele de protecție antierozionale cu specii repeede crescătoare și care ţes bine solul ;

Suprafețele afectate de eroziunea în adâncime să se împădurească, iar la vîrfurile ravenelor să se facă lucrări de oprire a înaintării eroziunii spre amonte ;

Pe versanții cu înclinări mai reduse să se folosească benzile tampon ;

Suprafețele de alunecări se vor planta cu specii cu înrădăcinare pivotantă și rezistente la exces de  $\text{CaCO}_3$  (din faciesul marnos) ;

Să se creeze posibilitatea drenării suprafețelor afectate de fenomenul de pseudogleizare prin canale și debușee înierbate ;

Să se niveleze, dacă este posibil, formele incipiente ale eroziunii în adâncime la fiecare arătură ;

Să se aplique îngrășăminte organice, verzi și chimice, iar pe solurile cu pH coborât și amendamente calcaroase ;

Pe versanți să se folosească agroterasele cu taluze înțelenite ;

Drumurile să fie trasate pe curba de nivel, sau în diagonală, ori în serpentină în funcție de teren ;

Pe versanții cu înclinări reduse se pot efectua lucrări de intercepțare și dirijare a scurgerilor (valuri temporare, biloane, microbazine, desfundatul în benzi, etc.) ;

Se vor capta și amenaja izvoarele de coastă (prin drenuri, canale deschise, etc.) ;

Pentru combaterea eroziunii în adâncime — în afara lucrărilor de la vîrfurile ravenelor și a împăduririlor — se vor folosi cleionaje, fascinaje, baraje de lemn, baraje din piatră sau beton, pante forțate din beton, debușee.



## BIBLIOGRAFIE

- Benneth H. H. (1947) Elements of Soil Conservation. New York.
- David M. (1945) Geneza, evoluția și aspecte de relief ale Podișului Transilvaniei. *Rev. st. „U. Adamachi“*, XXXI, Iași.
- Morariu T., Călinescu Maria (1965) Cîteva considerații asupra proceselor de pantă din bazinile Tîrnavelor. *Studia Univ. Geol.-Geogr.*, 1, Cluj.
- Orleanu C. (1969) Cercetări pedologice în Podișul Tîrnavelor (la sud de Tîrnava Mare). *Știința solului*, 2, București.
- Törok Z. (1933) Cercetări geologice în județul Tîrnava Mare. Tipografia Miron Neagu, Sighișoara.
- Tufescu V. (1966) Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată. Ed. Acad. R.S.R., București.
- Vancea A. (1960) Neogenul din Bazinul Transilvaniei. Ed. Acad. R.P.R., București.
- \* \* \* (1960) Tabele cu date climatice ale Institutului Meteorologic Central.

## ASPECTS DE L'ÉROSION DU SOL DANS LE PLATEAU DES TÎRNAVE (AU S DE TÎRNAVA MARE)

(Résumé)

Le territoire du Plateau des Tîrnave qui fait l'objet de ces études occupe la région limitée par les localités de : Copșa Mică—Mediaș—Sighișoara—Saschiz—Apold—Iacobeni—Richiș—Valea Viilor. On y a séparé quatre unités caractéristiques notamment :

L'unité A située dans la partie occidentale du territoire présente des plateformes de 400 à 500 m d'altitude et des versants à pendages différents. Le substratum est formé de dépôts sableux. Les sols prédominants sont les sols lessivés. Le processus de pseudogleyification ne se manifeste que faiblement à cause d'un bon drainage interne, dû à l'existence d'un substratum sableux et à une quantité réduite d'argile dans l'horizon illuvial. Les forêts existantes sont, pour la plupart, peuplées de rouvre, chêne et hêtre avec charme. On rencontre des surfaces mises en cultures. Les vignobles sont très répandus. L'érosion en surface est figurée — par degré — dans le tableau. La surface affectée par l'érosion est d'environ 30 % de la surface de l'unité A et d'environ 4 % de la surface totale du territoire étudié. L'érosion linéaire se manifeste par de nombreux ravins fortement creusés. Les écoulements boueux ne sont observés qu'à la suite des pluies torrentielles et intenses. Les glissements de terrain sont peu répandus et liés à l'affleurement des formations argilo-marneuses.

L'unité B se trouve au centre du territoire. Le substratum lithologique est formé de dépôts sablo-gréseux et de matériaux fournis par des alternances de lits de sables et de limons. Du côté septentrional de l'unité se trouvent quelques lambeaux de plateformes — à l'altitude de 400 à 500 m — sur lesquels on rencontre des sols lessivés non-affectés par l'érosion. C'est l'unité où les surfaces recouvertes par la végétation



naturelle sont extrêmement rares et où les travaux précurseurs à l'exploitation du dôme gazeifère de „Copşa Mică-Ighiș“, les vignobles très répandues, l'utilisation du terrain de manière peu correspondante, le déboisement massif et les versants fortement inclinés ont déclenché et exagéré l'érosion. La surface affectée par l'érosion est d'environ 40% de la surface de l'unité B, qui, pour cause, compte comme l'unité avec le plus élevé degré d'érosion de la région étudiée. L'érosion linéaire y est, elle aussi, présente. Les glissements de terrain ne sont que très rares.

L'unité C se trouve, elle aussi, au centre du territoire examiné. Elle présente deux aspects distincts quant au relief, au substratum lithologique, à la végétation et aux sols. Ainsi, dans la partie septentrionale on rencontre des terrasses-plateformes (à des altitudes d'environ 500—600 m) avec un substratum formé de dépôts argileux (avec des graviers à la base) sur lesquels se trouvent des sols lessivés à pseudogley couverts de forêts de chêne et de rouvre, ou de *Nardus stricta*. Vers le S les terrasses-plateformes présentent des cimes larges avec un substratum formé de dépôts sablo-gréseux couverts de sols lessivés à pseudogley coiffés de forêts de hêtre. L'érosion en surface n'affecte qu'une partie restreinte (environ 26%). L'érosion linéaire soulève des problèmes particulièrement importants venant du grand nombre et de la profondeur des ravins ; les glissements de terrain affectent de vastes surfaces.

L'unité D se trouve dans la partie orientale de ce territoire. Dans le substratum lithologique des versants prédomine le faciès marneux. Il y a des endroits où l'on rencontre des îles de dépôts argileux de terrasse (surmontant le faciès marneux) à des altitudes d'environ 500—600 m. Le faciès marneux est couvert de sols noirs argileux (pseudorendzines) alors que les dépôts argileux sont couverts de sols lessivés à pseudogley. La végétation est formé de forêts de chêne et de rouvre accompagnés de *Nardus stricta* (dans les clairières) ou de forêts de hêtre (surtout dans la partie méridionale de l'unité). L'érosion en surface a affectée une partie restreinte (environ 26% de l'unité), mais des glissements de terrain soulèvent des problèmes importants à cause des pluies torrentielles et du substratum marneux.

Pour conclure sont mentionnées les causes responsables du déclenchement et de l'accélération du processus d'érosion et de glissement de terrain indiquant toute une série de mesures nécessaires pour empêcher et combattre l'érosion tant celle en surface que linéaire et les glissements de terrain.

## EXPLICATION DES PLANCHES

### Planche I

#### Carte hypsométrique :

1, sous 300 m ; 2, de 300 à 400 m ; 3, de 400 à 500 m ; 4, de 500 à 600 m ; 5, plus de 600 m.



**Planche II**

Carte de la distribution des forêts et des vignobles :

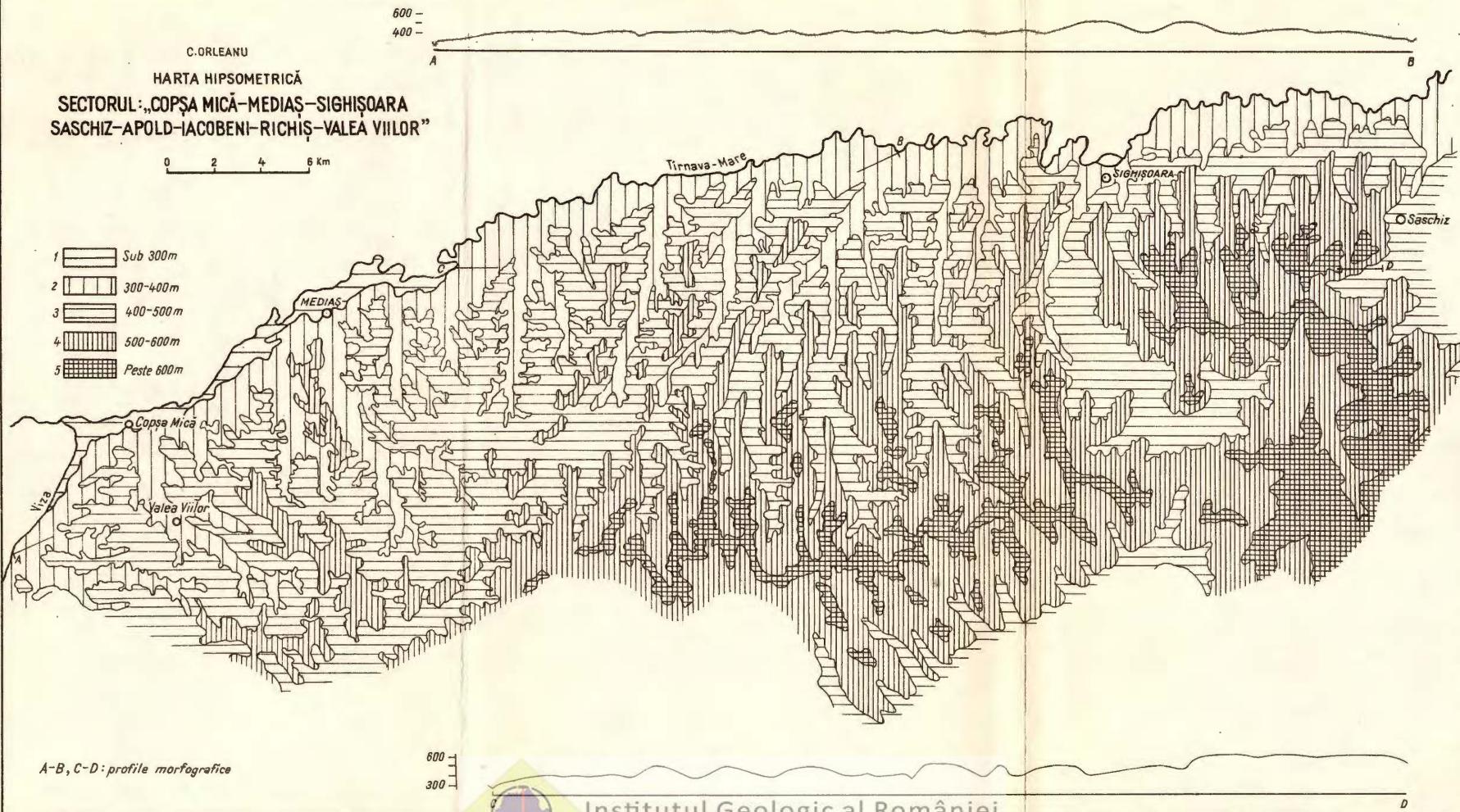
1, surfaces boisées ; 2, surfaces déboisées (après 1890) ; 3, vignobles ; 4, limite d'extension des vignobles ; 5, limite du secteur et de l'unité ; 6, A, B, C, D unités du secteur.

**Planche III**

Carte de l'érosion :

1, érosion inestimable (I<sup>e</sup> degré) ; 2, érosion faible (II<sup>e</sup> degré) ; 3, érosion moyenne (III<sup>e</sup> degré) ; 4, érosion forte (IV<sup>e</sup> degré) ; 5, érosion excessive (V<sup>e</sup> degré) ; 6, vignobles ; 7, glissement de terrains ; 8, érosion linéaire ; 9, aménagements de terrasses ; 10, témoins de glissement ; 11, limite du secteur.



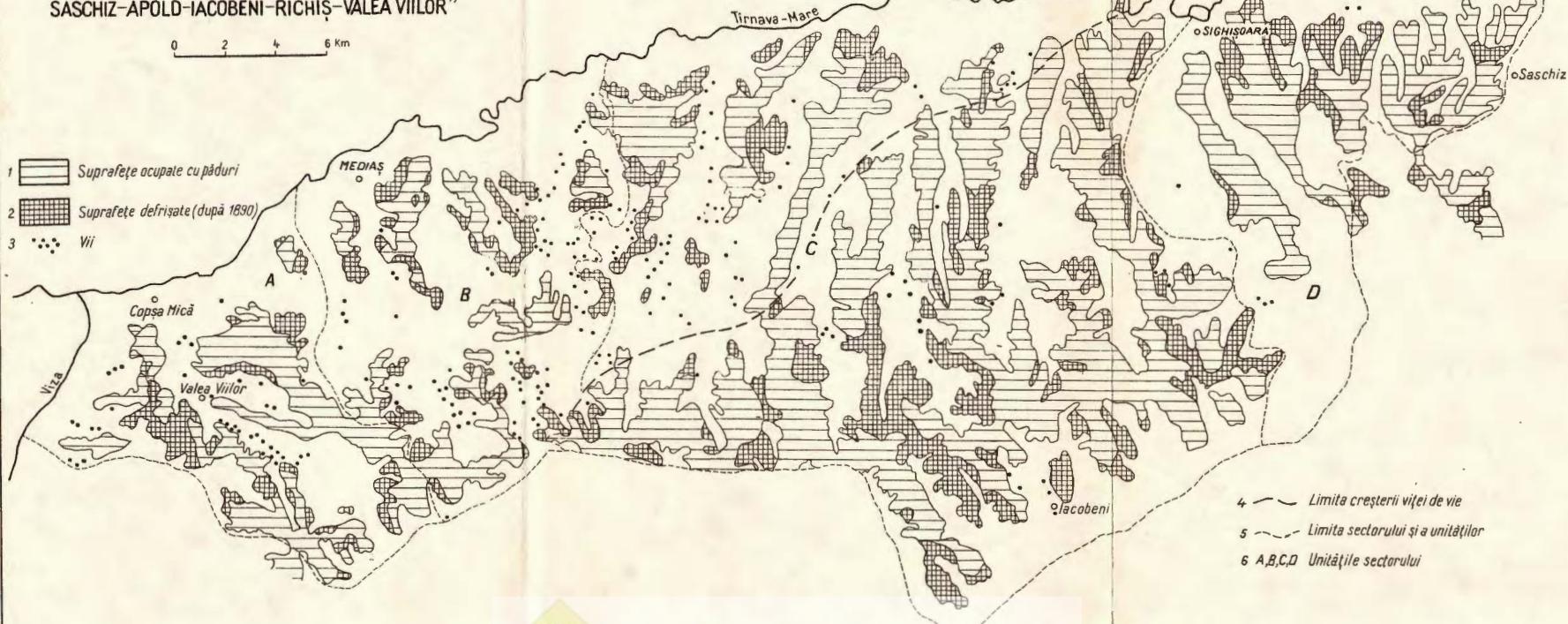


C. ORLEANU

## HARTA RĂSPINDIRII PĂDURILOR ȘI VIILOR

SECTORUL: „COPŞA MICĂ-MEDIAS-SIGHIŞOARA  
SASCHIZ-APOLD-IACOBENI-RICHIS-VALEA VIILOR”

0 2 4 6 Km



C. CRLEANU

## HARTA EROZIUNII

SECTORUL: „COPŞA MICĂ-MEDIAS-SIGHIŞOARA  
SASCHIZ-APOLD-IACOBENI-RICHIS-VALEA VIILOR”

0 2 4 8 Km.



Redactor : MARGARETA PELTZ  
Tehnoredactor și corector : VIORELA ANASTASIU  
Traducător : MARIANA SAULEA, MARGARETA HÂRJEU  
Ilustrația : V. NIȚU

---

Dat la culeg : dec. 1970. Bun de tipar : februarie 1971. Tiraj : 950  
exempl. Hirtie scris I A format 70×100/56 g. Coli tipar : 13. Com. : 382.  
Pentru biblioteci indicele de clasificare 55 (058)

---

Tiparul executat la Întreprinderea poligrafică „Informația“, str.  
Brezoianu nr. 23-25. București—România.



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României