

## CONSIDERAȚII PRIVIND FACTORII PEDOGENETICI DIN PODIȘUL CENTRAL MOLDOVENESC

Vasile BUDUI

**Cuvinte cheie:** Podișul Central Moldovenesc, sol, factori pedogenetici.

**Key words:** The Central Moldavian Tableland, soil, pedogenetical factors.

### **Considerations concerning the pedogenetic factors in The Central Moldavian Tableland.**

The main pedogenetic factors that influenced the spatial distribution of soils in The Central Moldavian Tableland are climate, vegetation and geomorphological characteristics (slope, altitude). The role of these is different: somewhere dominates the climate and the vegetation, that contribute to formation the representative soils of this region (*cernisoils*: cernoziom and faeoziom, *luvisoils*: preluvosol and luvosol), on the sloped versants another pedological characteristic of this region appears: *soil erosion*.

Învelișul de sol reprezintă un strat în care interacționează celelalte componente ale mediului: roca, apa, aerul, organismele și omul, constituind **factorii pedogenetici**. Concepția științifică privind rolul factorilor pedogenetici a fost fundamentată de V. V. Dokuceaev și dezvoltată ulterior de mai mulți pedologi și pedogeografi. Solul, climatul local, plantele, animalele și microorganismele care trăiesc în sol, condițiile de relief, rocile parentale și apa (de suprafață și freatică) formează un sistem ecologic complex, deschis și în mod natural reglat. Importanța factorilor pedogenetici este diferită de la caz la caz, datorită intensităților și duratelor diferite în care acționează, existând situații când unul dintre ei se impune hotărâtor.

În continuare, vom prezenta principalele caracteristici ale factorilor pedogenetici specifici Podișului Central Moldovenesc<sup>1</sup>. Cele mai multe referiri le vom face asupra teritoriului situat la vest de râul Șacovăț, arie care constituie subiectul cercetărilor doctorale.

### **1. Rolul rocii parentale în pedogenează**

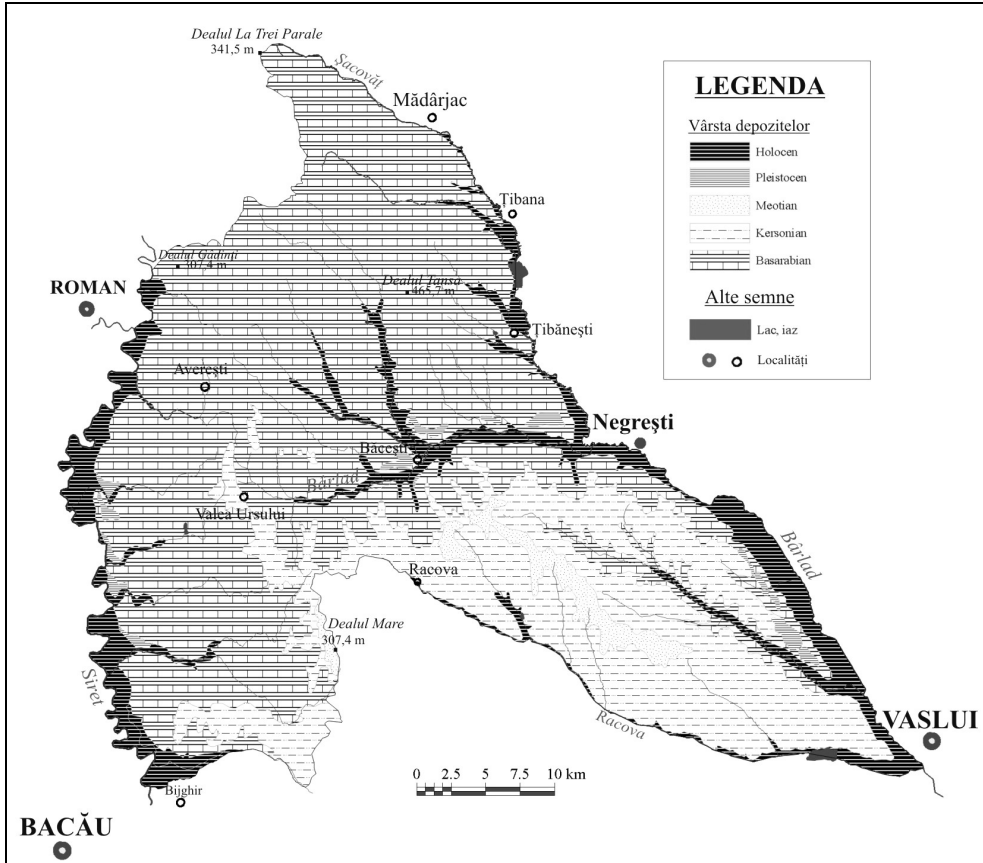
Roca reprezintă suportul pe care se formează solul și sursa componentului mineral al solului, care în majoritatea cazurilor depășește 80-90 % din masa solului uscat. Rocile sunt importante în cadrul pedogenezei prin proprietățile lor: compoziție chimico-mineralogică, granulometrie, grad de consolidare etc., funcție de care pot induce solurilor anumite proprietăți, cum ar fi textura, culoarea, gradul de saturație în baze, pH etc. Proprietățile rocilor parentale influențează mai departe o serie de proprietăți ale solurilor, în primul rând textura și regimul aero-hidric.

Acțiunea rocii în formarea solului este de obicei subordonată altor factori pedogenetici (climă și vegetație). Impunerea rocii în dirijarea pedogenezei conduce la

---

<sup>1</sup> Lucrarea de față constituie parte din referatul „*Solurile din Podișul Central Moldovenesc*”, susținut în cadrul programului de pregătire a doctoratului, la Catedra de Geografie Fizică a Univ. „Al. I. Cuza” Iași.

formarea unor soluri azonale, denumite generic *litosoluri*. În cazul Podișului Central Moldovenesc roca se impune determinant doar într-o mică măsură, în acest areal întâlnindu-se la suprafață doar roci sedimentare, majoritar neconsolidate. Depozitele de solificare au rezultat prin dezagregarea rocilor în urma contactului cu agenții externi și se prezintă sub formă eluvială, deluvială, proluvială, coluvială, aluvială sau chiar roca.



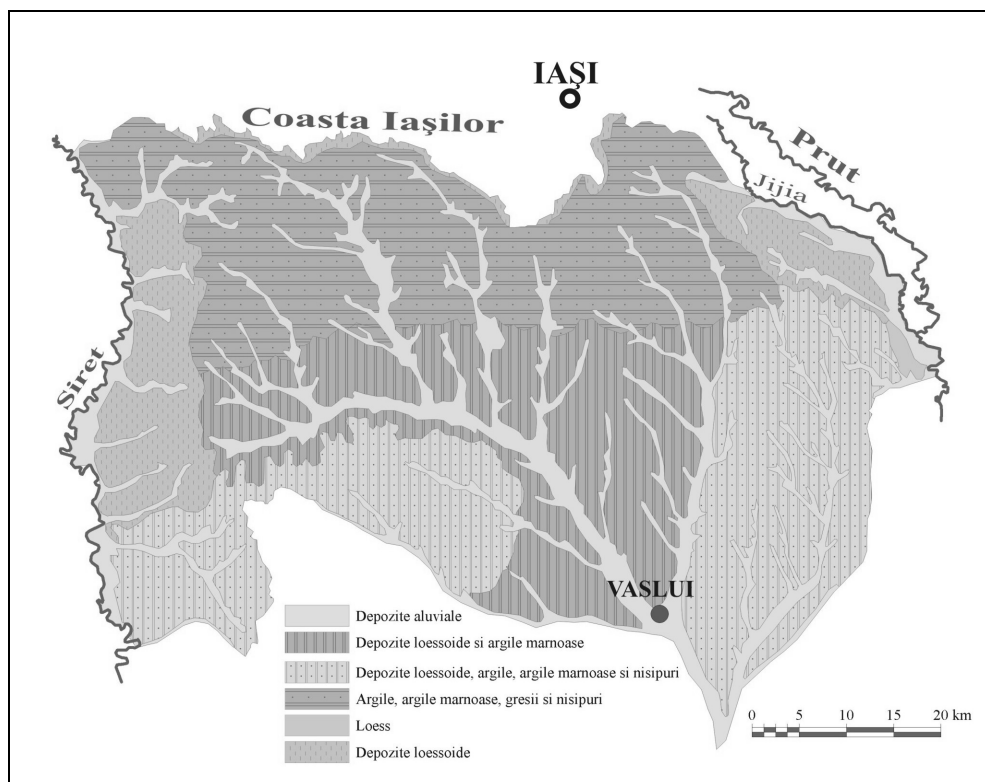
**Fig. 1.** Harta geologică a Podișului Central Moldovenesc dintre Șacovăț și Siret (după Harta geologică a României 1:200.000).

Pe rocile consolidate, compacte s-au format soluri subțiri, bogate în schelet și cu proprietăți chimice corespunzătoare tipurilor de rocă; este cazul rendzinelor, cu o redusă răspândire în aria noastră de interes, formate pe calcarele oolitice basarabiene. Apar insular în cadrul Podișul Central Moldovenesc acolo unde calcarul oolitic și marna apar la suprafață, fiind răspândite pe suprafețe mai însemnate în Dealul Teiului (în zona de obârșie a pârâului Găureni), Ruptura Pietrăria ș.a.

Rocile neconsolidate, afânate sunt reprezentate de mai multe clase cu granulometrie diferită: nisipuri, luturi loessoide, argila; aceste roci favorizează avansarea pedogenezei în profunzime. prezintă o răspândire cvasigenerală în această

regiune, constituind materialul mineral de solificare principal pentru cernisoluri și luvisoluri.

Anumite particularități chimice ale rocilor parentale sunt de natură a se reflecta intens la nivelul solurilor generate, direcționând pedogeneza către anumite unități de sol specifice. Astfel, conținutul ridicat în carbonați de calciu de la nivelul rocii parentale favorizează formarea complexelor argilo-humice și deci formarea unui orizont A mollic cu grosime mare, caracteristic rendzinelor și faeoziomurilor calcarice (foste pseudorendzine în S.R.C.S. 1980). Astfel, marnele sunt mai răspândite în Dealurile dintre Stemnic și Racova (Dealul Ulmului), în zona Schitului Hadâmbului, Zarea Domniței, Dealul Rotăriei ș.a.



**Fig. 2.** Distribuția spațială a depozitelor de solificare în Podișul Central Moldovenesc (după Harta solurilor României 1:200.000).

În regiunea de studiu, solurile sunt formate pe depozite predominant argiloase, în jumătatea vestică, derivate din faciesul argilos basarabian și pe depozite mai nisipoase, în jumătatea estică, derivate din faciesul deltaic chersonian (figurile 1 și 2). Aceste diferențe se reflectă slab la nivelul proprietăților fizice și chimice ale solurilor. Prezența mineralelor argiloase gonflante, de tipul montmorillonitului, determină, într-un climat cu variații sezoniere importante ale umidității, amestecul materialului de sol și crearea unei structuri specifice, cu agregate răsturnate, fețe de fricțiune și crăpături

de uscare, specifică vertisolurilor. Această influență se regăsește la nivel de subtip vertic al cernoziomurilor, fiind răspândite în principal pe latura estică a podișului.

Prezența sărurilor în exces condiționează salinizarea soluției și matricei solului, specifică solonceacurilor. Prezența sodiului în exces condiționează saturarea complexului adsorbiv în sodiu schimbabil, peptizarea coloizilor, migrarea argilei dispersate într-un orizont subiacent, procese caracteristice solonețurilor. Aceste procese se produc sub acțiunea apei freatice situată aproape de suprafața solului.

Proprietățile materialului parental se reflectă foarte bine în proprietățile solurilor tinere, neevoluate sau slab evoluate, factorul litologic având o influență din ce în ce mai estompată pe măsură ce solurile evoluează, până ating stadiul de climax, când soluri formate pe același tip de rocă pot fi foarte diferite, sau soluri formate pe roci diferite pot fi foarte asemănătoare, în funcție de specificul condițiilor bioclimatice. Aluviosolurile, răspândite în albiile majore ale râurilor, prezintă asemenea caracteristici.

## 2. Rolul caracteristicilor reliefului în pedogeneză

Relieful intervine în pedogeneză atât direct, prin caracteristicile sale morfologice și morfometrice, cât și indirect, influențând clima și vegetația, caracteristicile depozitelor de solificare, ale apelor freatice, ale scurgerii (regimul hidric). Pentru regiunea studiată, relieful este cel mai important factor pedogenetic, condiționând, în cea mai mare măsură, distribuția spațială a învelișului de sol.



**Fig. 3.** Versant afectat de eroziune pe dreapta pâraului Bozieni, în dreptul localității Săcăleni.

Înclinarea terenului își spune un cuvânt hotărâtor în regiunile cu relief accidentat, panta condiționând intensitatea proceselor erozionale. În cuprinsul



**Fig. 4.** Ravenă „în zig-zag” pe Valea Chiscu Lat, bazinul pârâului Glodeni (afluent al Siretului).

Podișului Central Moldovenesc sunt foarte răspândite formele de eroziune în adâncime, respectiv ravenele (figurile 3, 4 și 5). Pe suprafețele structurale este favorizată formarea celor mai evoluate soluri, pedogeneza decurge normal, automorf, în conformitate cu factorii zonali (bioclimatici). Pe terenurile cu înclinare mare și foarte mare, corespunzătoare cuestelor (figurile 6 și 7), s-au format erodosoluri sau subtipurii erodate ale altor tipuri de sol, chiar rocă dezgolită, sau depuneri recente la poalele versanților.



**Fig. 5.** Versant afectat de eroziune pe dreapta pârâului Bozieni, în dreptul localității Săcăleni.

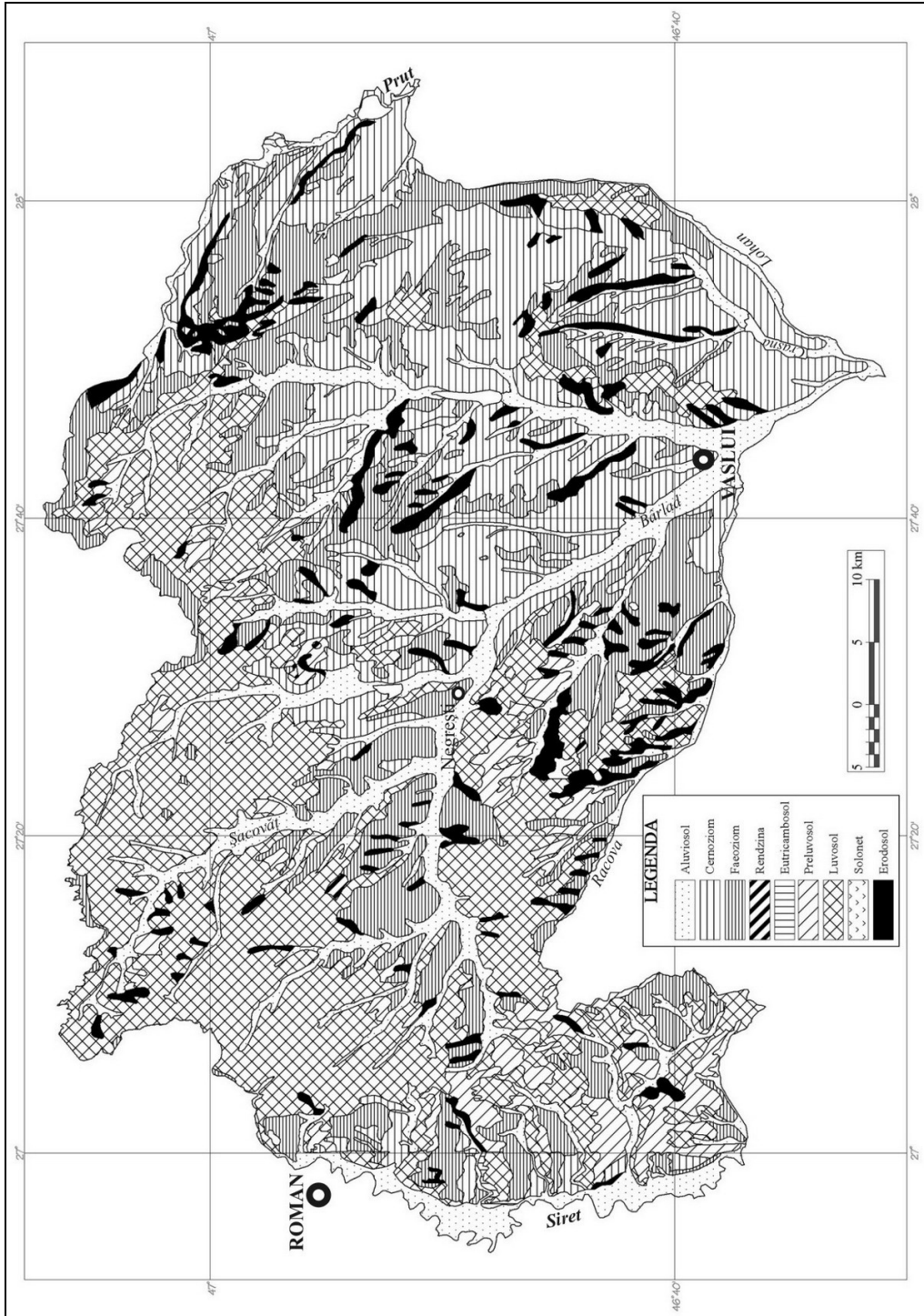


Fig. 6. Harta solurilor Podișului Central Moldovenesc (prelucrare după Harta solurilor României sc. 1:200.000).

Panta, împreună cu expoziția versanților, controlează cantitatea radiației solare directe receptate de suprafața activă, introducând diferențieri termo-hidrice locale, care se reflectă asupra particularităților învelișului vegetal și, implicit, la nivelul învelișului de sol. În consecință, pedogeneza se va derula mai lent pe versanții cu orientare sudică, ca urmare a umidității mai reduse, determinate de temperaturile mai ridicate, evaporația mai intensă, și mai rapid pe versanții nordici, unde umezeala aerului și solului se menține la un nivel mai ridicat. Diferențieri se pot constata și între solurile de pe versanții vestici, care evoluează într-un topoclimat mai cald și mai umed, datorită expunerii către advecția maselor de aer atlantice, în raport cu cele de pe versanții estici, care evoluează într-un topoclimat mai răcoros și mai uscat. În general, însă, aceste diferențieri induse de panta și expoziția versanților, prin variația condițiilor topoclimatice, sunt destul de slab exprimate la nivelul învelișului de sol din regiunea de studiu, datorită eșalonării versanților pe un ecart altitudinal nu prea mare (de cca. 380 m). Totuși se constată o pondere mai mare a cernisolurilor în sud și sud-est, față de ponderea mai mare a luvisolurilor în jumătatea vestică, mai înaltă, și în Coasta Iașilor.

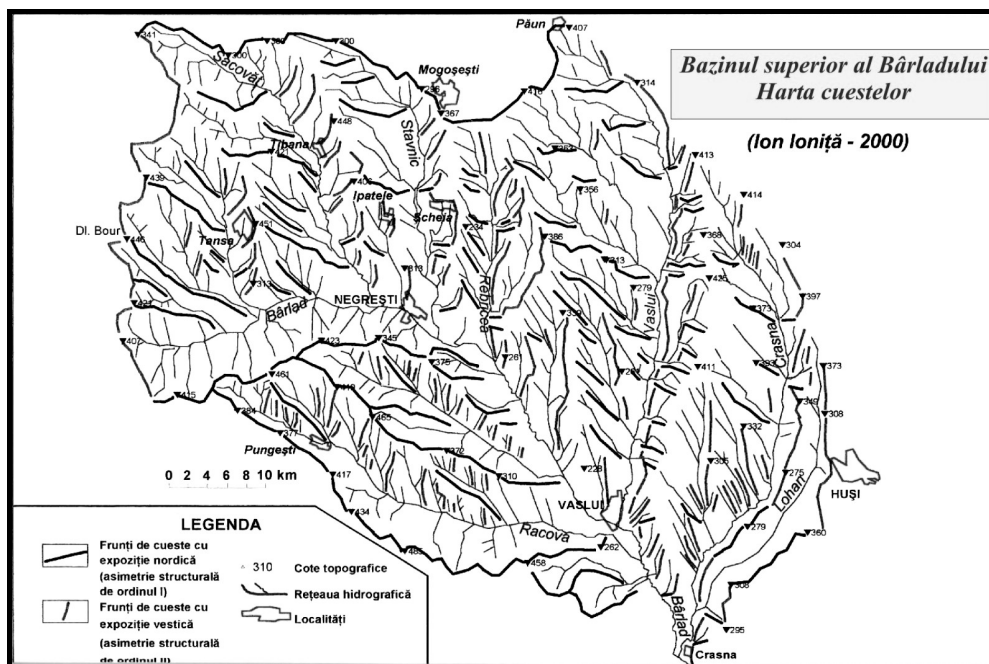


Fig.7. Harta cuestelor din bazinul superior al Bârladului (I. Ioniță, 2000).

Scurgerea superficială și sub-superficială antrenează, pe lângă materialul de la partea superioară a solurilor, și alți constituenți, în suspensie sau soluție, astfel că se poate vorbi și despre o pedogeneză laterală, subordonată celei verticale, automorfe, care creează legături genetice între solurile din lungul toposecvențelor. De asemenea, freaticul, ce se deplasează în lungul versanților, cunoaște o creștere de nivel, în raport cu suprafața topografică, în zonele joase, pe fundul văilor fluviale sau în zonele

depressionare, condiționând apariția subtipurilor gleizate (cernoziom gleizat) și a hidrisolurilor (gleiosol).



**Fig. 8.** Microdepresiuni într-o alunecare de teren, la sud de localitatea Răduiești.

Microrelieful influențează procesele pedogenetice, determinând formarea unor soluri foarte diferite ca stadiu evolutiv pe arii relativ mici. De exemplu, în microdepresiuni (figura 8) umezeala este mai ridicată decât pe suprafețele plane din jur și levigarea și iluvierea sunt mai active, formându-se soluri mai evolute, corespunzătoare zonelor mai umede decât zona respectivă. În cazul unor materiale parentale slab permeabile se produce o pseudogleizare a profilului de sol. Deși, influența este simțită pe suprafețe relativ mici, determină o diversificare și mai mare a învelișului pedogeografic.

### **3. Rolul climei în pedogeneză**

Regimul termic și regimul hidric influențează intensitatea proceselor fizice, chimice, biologice și biochimice, valorile evaporației și transpirației, coagularea coloizilor, formarea structurii etc. În regiunea de studiu, scoarța de alterare este de tip sialitic, dominată de minerale argiloase, depozitele având, în general, grosimi de câțiva metri. Meteorizația se desfășoară mai lent la altitudini mici, unde climatul este mai uscat și mai rapid la altitudini mari, unde climatul este mai umed, în același sens crescând și ponderea proceselor de alterare.

Deși influența climei se manifestă încă din primele stadii ale pedogenezei, totuși învelișul de sol reflectă cel mai bine caracteristicile bioclimatice în stadiu de climax, de evoluție maximă, când între proprietățile solului, în special biochimice și parametrii bioclimatici se instalează un echilibru. Solurile neevolute sau slab evolute reflectă mai pregnant amprenta factorului litologic.



**Tab. 1.** Valorile medii lunare și anuale multianuale ale temperaturii și precipitațiilor la stația meteorologică Negrești (1964-2005).

Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	An
T med. multian.	-3.2	-1.6	3.0	9.8	15.5	18.9	20.5	19.6	15.0	9.5	3.6	-1.0	<b>9.1</b>
Sume precipitații	20.4	20.2	23.0	40.8	53.9	85.9	78.6	56.5	47.5	30.6	29.8	24.3	<b>511.6</b>

Precipitațiile bogate pe fondul unor proprietăți fizice ale solurilor care favorizează reținerea apei condiționează regimul aerohidric, termic și oxido-reducător al solului, care influențează, mai departe, natura și intensitatea proceselor pedogenetice. Procesele de reducere se instalează în condiții de exces hidric, de natură pluvială sau freatică. Excesul de apă din sol este determinat însă, într-o mare măsură, și de alți factori decât cei climatici: textura/structura materialului de sol, adâncimea nivelului freatic, poziția solului în cadrul toposecvențelor etc. Influențele de la nivelul regimului aerohidric, termic și oxido-reducător se răsfrâng asupra naturii și intensității proceselor pedogenetice. Astfel, în limitele regiunii de studiu, climatul din partea sudică și estică este mai arid corespunzând totodată și cu aria mai joasă. Cantitatea anuală de precipitații variază între 500 și 600 mm, iar temperatura medie anuală a aerului este de 8,5–9,5 °C (tabelele 1 și 2). În aceste condiții, alterarea materialului parental este mai lentă, cu neoformare de minerale argiloase și acumulare in situ (procese de cambizare), iar migrarea carbonaților pe profil se face parțial, cu depunerea lor în baza acestuia (carbonatoluviere), menținând un pH mai ridicat pe profil. Descompunerea resturilor organice este mai rapidă, datorită aerației bune și temperaturilor mai ridicate, iar polimerizarea compușilor intermediari (humificare) mai avansată.

**Tab. 2.** Cantitățile medii de precipitații (lunare și anuale, exprimate în mm) la o serie de stații meteorologice și posturi pluviometrice din Podișul Central Moldovenesc (date prelucrate după TM-11 și tabelele anuale de la posturile pluviometrice pe intervalul 1964-2003).

Nr. crt.	Stația/Postul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
1.	Băcești	24.5	22.7	26.0	44.5	55.5	89.3	82.6	58.5	49.0	30.5	32.8	27.3	543.3
2.	Bârnova	39.0	41.2	45.6	63.3	78.6	115.9	106.1	74.8	83.4	41.3	48.4	42.6	780.3
3.	Mădârjac	34.6	35.7	42.1	62.1	70.1	96.2	84.3	60.2	57.4	35.1	39.9	38.0	655.6
4.	Mogoșești	28.1	24.2	28.9	47.9	60.1	89.0	84.1	62.7	55.1	33.3	32.3	27.8	573.6
5.	Plopana	18.6	20.5	24.3	45.9	58.1	86.5	77.8	59.1	51.1	31.9	30.0	25.5	529.2
6.	ROMAN	16.5	15.5	21.3	48.2	64.4	82.8	83.8	65.3	54.5	35.9	27.6	25.2	541.0
7.	Strunga	23.5	22.6	28.0	56.9	80.3	98.2	92.5	66.9	55.4	36.0	33.2	27.9	621.5
8.	Țibănești	25.9	26.0	30.3	47.8	61.5	89.5	86.6	50.6	56.0	32.1	33.4	30.9	570.6
9.	VASLUI	23.8	29.6	28.0	41.6	60.1	80.6	74.8	56.4	53.3	35.6	37.7	27.9	549.5
10.	Voinești	27.4	30.7	34.3	49.2	62.6	90.9	84.5	66.7	56.2	32.5	36.7	32.3	604.0

În zona mai înaltă, din jumătatea nordică a regiunii de studiu și în partea vestică, în condițiile unui climat mai umed și mai răcoros (cantitate de precipitații 600

– 700 mm/an și temperatura medie anuală 7,5 – 8,5 °C), alterarea mineralelor primare este mai rapidă, argila se formează în cantități mai mari, iar precipitațiile mai abundente percolează mai intens solul, antrenând mecanic mineralele argiloase, care sunt redepuse într-un orizont subiacent (procese de argiloiluviere). De asemenea, regimul hidric percolativ determină spălarea totală a sărurilor ușor solubile și parțială a carbonaților. Această debazificare mai intensă a profilului conduce la o acidifiere mai accentuată și o disponibilitate de elemente nutritive mai redusă. Redistribuirea pe profil a argilei accentuează diferențierea texturală a învelișului de sol. În condițiile unei percolații intense, sărăcirea avansată în argilă a părții superioare a solului (eluviere), poate scoate în evidență silicea coloidală, ducând la formarea unui orizont eluvial. Descompunerea materiei organice este mai redusă, datorită temperaturilor mai scăzute și aerăției mai deficitare, iar procesele de humificare mai puțin avansate.

Ritmii pedogenezei cunoaște o variație în timp, în funcție de regimul parametrilor hidrotermici. Astfel, în condițiile climatului regiunii de studiu, pedogeneza se derulează cu rate maxime vara, când temperaturile și precipitațiile sunt ridicate și este frânată în sezonul rece, datorită temperaturilor scăzute, care reduc viteza reacțiilor chimice, descompunerea materiei organice și activitatea microbiologică din sol.

#### **4. Influența apei freatice și stagnante asupra pedogenezei**

Solificarea se produce, de regulă, în condiții normale de umiditate provenită din precipitațiile care cad într-o zonă sau alta, cantitatea acestora influențând intensitatea eluvierii-iluvierii unor compuși în sol. În anumite situații solificarea are loc în condițiile unui exces de umiditate care poate fi de natură freatică sau de natură exterioară (pluvială), în anumite condiții de drenaj extern slab sau datorită permeabilității reduse a materialului parental sau a unui orizont argic.

Saturarea solului în apă determină instalarea unor procese anaerobe, cu predominarea proceselor chimice de reducere și formarea compușilor reduși ai fierului și manganului, care dau colorații specifice solului.

Procesele determinate de excesul de apă pluvială stagnantă în sol se numesc procese de pseudogleizare (stagnogleizare), iar cele datorate excesului de apă freatică, sunt denumite procese de gleizare. Când apele freatice situate aproape de suprafață conțin și o cantitate mare de săruri solubile, iar regimul hidric este exudativ, procesele prin care sărurile sunt aduse în profilul solului se numesc procese de salinizare, iar când are loc îmbogățirea complexului adsorbativ al solului în ioni de  $\text{Na}^+$ , se numesc procese de alcalizare. Ca urmare a acestor procese se formează hidrisoluri (stagnosoluri și gleiosoluri). Pentru Podișul Central Moldovenesc, întinse suprafețe sunt ocupate de subtipuri stagnogleizate, răspândite mai ales în partea central nordică și nord-vestică sub forma luvisolurilor pseudogleizate. Gleizarea este întâlnită în luncile cu apă freatică aproape de suprafață (șesul Bârladului în zona Bălteni ș.a.).

În climatele cu sezon uscat uscate, situarea freaticului mineralizat la adâncimi mai mici decât cea critică (1,8-1,9 m în zona de silvostepă, valori determinate de N. Florea, citat de Gh. Lupașcu, 1998) poate provoca salinizarea sau alcalizarea solurilor, cu apariția subtipurilor salinizate/alcalizate, sau a solonceacurilor și solonețurilor. Astfel de areale sunt întâlnite frecvent în lunca inferioară a Jijiei și în lunca Prutului.

Dacă freaticul este situat la adâncimi mai mari decât cea critică, dar mai mici decât cea subcritică (3-3,5m pentru depozitele fine și 5-6m pentru depozitele lăessoide, conform cu determinările efectuate de N. Florea, citat de Gh. Lupașcu, 1998), acesta influențează regimul hidric al solurilor, denumite freatic umede (hidroautomorfe), fără a determina sărăturarea orizonturilor superioare.

Dacă freaticul de la adâncimi critice este slab mineralizat și predomină carbonații de calciu, pot lua naștere soluri bogate în humus, de tipul lăcoviștilor (S.R.C.S. 1980) încadrate la cernoziurmuri gleizate (S.R.T.S. 2003). Un areal mai compact de astfel de soluri se găsește în lunca Bârladului între Buhăești și Brăhășoia.

Uneori, excesul de umiditate și instalarea proceselor de hidromorfie, pot fi rezultatul unei evoluții normale a unor soluri (luvisoluri) către o îmbogățire în argilă și reducerea permeabilității prin creșterea conținutului de argilă iluvială din orizontul Bt, astfel că, de la un anumit prag, începe stagnarea apei, de origine pluvială, la nivelul acestui orizont. Așa se explică multe situații în cuprinsul Podișului Central Moldovenesc înalt unde suprafețe întinse ocupate cu luvosoluri prezintă procese de stagnogleizare.

## 5. Rolul organismelor în pedogeneză

Solul este un sistem biologic deschis, extrem de dinamic, aflat într-un continuu schimb de energie și materie cu mediul. Solul este un produs biologic și un habitat natural, fiind populat de numeroase specii de organisme, activitățile lor în sol constituind un factor cu impact puternic asupra pedogenezei. Factorul biologic poate fi considerat cel mai important factor de solificare, pentru că existența învelișului de sol nu poate fi concepută în absența materiei organice. Procesele biologice și biochimice au ca rezultat crearea unei rezerve de elemente nutritive dar acest stoc reprezintă și un „material de construcție” pentru structura solului. După V. A. Kovda (1973, citat de Gh. Blaga et al., 1996) biomasa creată de toate formele de organisme de pe uscat este egală cu  $3 \cdot 10^{12} \div 10^{13}$  t, din care pădurea deține ponderea majoritară. Rolul tipurilor de vegetație în pedogeneză este diferit cum și circuitele biologice ale diferitelor elemente chimice sub diferite tipuri de vegetație sunt diferite.

Sub vegetația de pădure, regimul hidric este percolativ, iar pedogeneza este orientată, frecvent, spre podzolire. Solurile care se formează sunt acide, cu o slabă humificare, activitate biologică redusă și cu o fertilitate redusă.

Vegetația ierboasă de silvostepă și cea de luncă produce anual un reziduu organic de cca. 8-28 t/ha. Acesta este dominat de celuloze, hemiceluloze, care, în funcție de condițiile termice și de umezeală, direcționează humificarea spre formarea preponderentă a acizilor huminici și huminelor de insolubilizare, în cadrul unui humus de tip mull calcic, de calitate superioară.

Vegetația predominant forestieră din jumătatea nordică a regiunii, dominată de carpen, stejar și fag, se caracterizează printr-o rată mai redusă a bioacumulării. Descompunerea litierelor, sub influența ciupercilor acidofile, determină creșterea semnificativă a fracțiunii fulvice din compoziția acizilor humici, fracțiune solubilă în apă și foarte agresivă, intensificând procesele de alterare/mobilizare a diferiților constituenți ai materialului de sol. Această structură calitativă corespunde tipului de humus mull forestier (acid).

Plantele superioare joacă un rol important în dezagregarea și alterarea

materialului de sol. Creșterea în lungime și grosime a rădăcinilor plantelor, în special a celor lemnoase, exercită presiuni asupra materialului de sol și parental, contribuind la fragmentarea rocilor, structurarea matricei solului și creșterea permeabilității pentru aer și apă. De asemenea, rădăcinile plantelor secretă substanțe acide (acid carbonic, acizi organici) și absorb importante cantități de elemente chimice, modificând proprietățile soluției solului în spațiul limitrof rădăcinilor (rizosferă), fapt ce determină intensificarea proporțională a proceselor de alterare. Prin absorbția selectivă a diferitelor substanțe ionice din soluția solului, a bioxidului de carbon atmosferic și redarea acestora prin descompunerea biomasei moarte, vegetația contribuie la activizarea circuitelor biogeochimice.

Vegetația ierboasă, caracterizată printr-un sistem radicular bogat ramificat și puțin profund, determină frânarea procesului de pedogeneză, datorită înțelenirii solului, care reduce mult percolația și deci posibilitatea translocării materialelor pe profil. Dimpotrivă, vegetația lemnoasă, care posedă un sistem radicular mai slab ramificat, dar mai profund, determină intensificarea pedogenezei prin favorizarea pecolației.

Vegetația constituie o pătură tampon a solului, care atenuază sau anulează impactul picăturilor de apă din precipitații cu solul, scurgerea superficială și impactul curenților de aer, determinând astfel, reducerea substanțială a eroziunii și deflației, comparativ cu terenurile nude. De asemenea, vegetația constituie o componentă fundamentală a suprafeței active, modulând în timpul anului bilanțul radiativ și caloric prin albedoul specific fiecărei perioade de vegetație.

**Fauna** solului este agentul principal de amestec al materiei organice cu partea minerală a solului. O acțiune deosebită asupra solului o au rămele, care trec anual prin tubul lor digestiv 50-600 t de material pământos fin, realizând astfel o amestecare intimă a fracțiunii minerale din sol cu compuși organici specifici și îmbunătățind condițiile aero-hidrice din sol. Prin deplasarea lor pe profilul solului, rămele realizează incorporarea profundă a materiei organice, fapt ce conduce la individualizarea unui orizont de suprafață bioacumulativ cu grosimi mari și cu trecere treptată spre orizontul subiacent, specific cernoziomurilor (de exemplu solurile de pe terasele Bârladului).

Indirect, prin compușii organici eliberați în urma biodegradării resturilor de animale moarte și a excrementelor, bogate, în special, în azot, organismele animale contribuie la formarea humusului.

Un rol deosebit de important în cadrul pedogenezei îl dețin **microorganismele** solului: bacterii, actinomicete, ciuperci, alge. Dintre acestea, cele mai importante pentru sol sunt bacteriile, care se dezvoltă în special în mediile neutre-slab alcaline, cu vegetație ierboasă și ciupercile, care abundă, însă într-un număr mai redus în comparație cu bacteriile, în mediile acide, cu vegetație forestieră.

Microorganismele realizează biodegradarea resturilor organice moarte și contribuie la alterarea mineralelor, extrăgând diferite elemente chimice din acestea (Fe, S, Mn etc.) în cadrul procesului de nutriție, la oxidarea sau reducerea unor substanțe (spre exemplu, oxidarea amoniacului în nitriți, apoi nitrați, de către nitritbacteriile, respectiv nitratabacteriile, fixarea în sol a azotului atmosferic, de către bacteriile fixatoare de azot, procese prin care azotul organic, respectiv atmosferic, devine accesibil plantelor).

Ciupercile joacă un rol important în descompunerea unor substanțe organice mai rezistente, cum sunt ligninele. De asemenea, multe specii de ciuperci produc

substanțe aromatice asemănătoare ligninelor, care formează substanțe humice. Concluzionând, în circuitul unor elemente chimice în sol, rolul microorganismelor este determinant.

## 6. Factorul antropic în pedogeneză

Omul și-a făcut simțită prezența începând din postglaciar. Spre deosebire de acțiunea animalelor, exercitată întâmplător asupra naturii, omul, cunoscând legile naturii, intervine în mod conștient asupra procesului de formare sau de conservare a solului, în vederea satisfacerii necesităților vitale. Prin activitățile sale, mai ales prin practicile agricole, omul este în măsură să modifice substanțial caracteristicile mediului natural de pedogeneză și proprietățile solurilor.

**Acțiunea benefică** a omului asupra învelișului de sol constă în:

- fixarea unor terenuri prin împăduriri (dune de nisip, versanți predispuși la deplasări în masă etc.);
- lucrări de combatere a eroziunii solului;
- lucrări de irigații în zonele afectate de secete frecvente;
- lucrări de desecare și drenaj asupra unor terenuri afectate de exces de umiditate;

- lucrări de ameliorare a solurilor salinizate și alcalizate;

- aplicarea de îngrășăminte în vederea sporirii fertilității solurilor;

Acțiunea omului s-a manifestat, din păcate, și în **sens negativ**:

- defrișarea pădurilor, pentru introducerea în cultură de noi suprafețe;
- modificarea ciclurilor biochimice ale elementelor nutritive;
- agrotehnica necorespunzătoare care a condus la compactare solurilor de pe unele suprafețe, eroziunea solurilor etc.

La unele acțiuni negative asupra solului a contribuit, din păcate, și demersurile legislative efectuate după 1990.

Astfel, îndepărtarea vegetației spontane, forestiere sau ierboase, în scopul cultivării solurilor, are ca efect reducerea ratei de bioacumulare, modificarea calitativă a rezidului organic, ceea ce se traduce prin reducerea ratei de humificare și modificarea calitativă a humusului. Înlocuirea ecosistemelor naturale cu cele cultivate induce modificări semnificative la nivelul circuitelor biogeochimice.

Aratul solurilor omogenizează materialul de sol la suprafață și modifică regimul aerohidric, crescând permeabilitatea solurilor pentru aer și apă, fapt ce intensifică mineralizarea materiei organice. Prelucrarea solurilor cu mașini agricole grele determină distrugerea agregatelor structurale.

Practicarea irigațiilor determină intensificarea percolației, a spălării sărurilor din profil. În condițiile existenței unui freatic la mică adâncime, aplicarea irigațiilor poate determina creșterea nivelului freatic și mai departe, salinizarea sau înmlăștinirea secundară a solurilor. Același efect îl poate avea îndiguirea luncilor.

Utilizarea irațională a îngrășămintelor chimice poate determina poluarea solurilor cu nitrați, fosfați. De asemenea, deversarea apelor uzate de la complexele zootehnice și unitățile industriale poate determina fenomene grave de poluare.

Utilizarea necorespunzătoare a terenurilor în pantă (arături deal-vale, suprapășunat etc.) determină intensificarea proceselor erozionale, a căror rată o pot depăși pe cea a pedogenezei, caz în care solul evoluează regresiv până la dispariție.

În general, omul acționează în sensul creșterii productivității solurilor, însă acțiunile sale pot avea efecte contrare, dacă nu se cunoaște intim funcționalitatea pedosistemelor.

## 7. Timpul ca factor pedogenetic

Formarea unui sol are loc în timp, durata procesului de solificare (vârsta absolută a solului) ținând din momentul exondării când rocile ajung în contact cu factorii de solificare, deci în funcție de vârsta reliefului. Nivelul actual de evoluție a solurilor se raportează la postglaciar, o dată cu încălzirea climei și cu schimbările semnificative ale mediului de pedogeneză, fapt care s-a petrecut acum cca. 10000 de ani. Prin acțiunea unor factori locali, care frânează sau favorizează pedogeneza sau când solul se pune în acord cu factorii pedogenetici, pedogeneza desfășurându-se într-un relativ echilibru staționar, vorbim de vârsta relativă a solurilor. Roca sau forma de relief poate determina viteze diferite de solificare, care influențează stadiul evolutiv al învelișului de sol. Rocile dure, cum sunt calcarele prezente pe interfluviile din nordul regiunii, frânează procesul pedogenezei, astfel încât solurile rezultate sunt mai tinere din punctul de vedere al vârstei relative. De asemenea, pantele accentuate potențiază eroziunea, care frânează, stopează pedogeneza, sau impun o evoluție regresivă solurilor, rezultatul fiind profile slab dezvoltate, corespunzătoare unor soluri mai tinere. În fine, solurile de luncă sunt menținute într-un stadiu de tinerețe, datorită aportului periodic de aluviuni, care întrerup procesul pedogenezei. Bioacumularea este incipientă. Solurile de pe terasele inferioare sunt mai tinere decât cele de pe terasele superioare.

În funcție de această vârstă relativă, solurile pot atinge profilul de echilibru, adică un profil care întrunește încadrarea la o anumită unitate taxonomică de sol, într-o perioadă oarecare de timp. Această perioadă poate fi apreciată studiind materiale potențial parentale puse în loc în timpurile preistorice sau istorice. Datând cu precizie momentul debutului solificării, se poate aprecia vârsta aceluși profil de sol (V. Budui et al., 2002; Budui V. și Niculică B., 2003 și 2005).

Solurile evaluate se caracterizează prin alterarea intensă și crearea de minerale noi, spălarea sărurilor solubile și a carbonaților, migrarea argilei și a altor constituenți, humificarea avansată. În urma acestor procese, profilul de sol crește în grosime și se diferențiază tot mai pregnant, sub raport morfologic și textural. Influența rocii parentale se estompează tot mai mult, iar dacă factorii geomorfologici și hidrologici nu canalizează pedogeneza pe direcții specifice, solul evoluează spre tipul zonal, în acord cu trăsăturile mediului bioclimatic de pedogeneză.

În funcție de vârstă, au fost deosebite trei grupe de soluri: actuale, moștenite și fosile (paleosoluri).

**Solurile actuale** sunt cele formate în condițiile fitoclimatice existente într-o zonă oarecare. Ele pot fi neevolute (protisoluri) sau evaluate, mature (cernisoluri, luvisoluri). Acestea domină peisajul pedogeografic al regiunii de care ne ocupăm.

**Solurile moștenite** s-au format sub influența condițiilor existente în trecut și care astăzi evoluează în condiții apropiate cu cele în care s-au format (soluri monofazice) sau moștenesc partea inferioară a profilului formată în trecut, în timp ce partea superioară este determinată de condițiile de solificare actuale (soluri polifazice). După cum afirmă și alți autori, pe teritoriul Podișului Central Moldovenesc nu s-au întâlnit soluri polifazice, ceea ce presupune faptul că trăsăturile

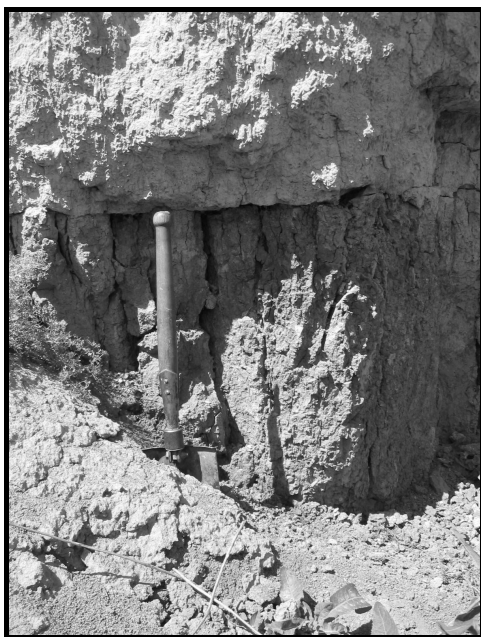


Fig. 9. Sol fosil în malul râului Găureni (în zona de confluență cu Bârladul).

solurilor din ultima fază glaciară s-au șters complet sau aproape complet pe parcursul Holocenului (citați de C.V. Patriche, 2005). De asemenea, modificările survenite mai ales la nivelul vegetației (defrișări, deșteleniri), sunt de dată relativ recentă și nu se regăsesc deocamdată bine exprimate la nivelul învelișului de sol, datorită timpului scurt de manifestare a acestor perturbații. Totuși partea superioară a profilului de sol a fost amestecată în urma acestor acțiuni.

**Solurile fosile sau paleosolurile** s-au format în condiții total diferite de cele actuale, fiind acoperite de materiale parentale (loess, luturi) pe seama cărora s-au format soluri actuale. În șesul Bârladului și în zonele de confluență s-au identificat mai multe niveluri de soluri fosile (figura 9).

## BIBLIOGRAFIE

- Barbu N.** (1987), *Geografia solurilor României*, Centr. Multipl. Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Băcăuanu V, Barbu N., Pantazică M., Ungureanu Al., Chiriac D.** (1980), *Podișul Moldovei. Natură, om, economie*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București.
- Blaga Gh., Rusu I., Udrescu S., Vasile D.** (1996), *Pedologie*, Edit. Didactică și Pedagogică, București.
- Brânduș C.** (2001) – *Geografia solurilor cu elemente de pedologie*, Edit. Univ. „Ștefan cel Mare” Suceava.
- Bucur N., Barbu N.** (1957), *Complexul de condiții fizico-geografice din coasta de tranziție Mogoșești-Strunga*. Bul. Inst. Agron., Iași.
- Bucur N., Lixandru Gh.** (1997), *Principii fundamentale de Știința Solului (I). Formarea, evoluția, fizica și chimia solului*. Edit. Dosoitei.
- Bucur N., Mitu V., Barbu N., Darie T.** (1955), *Complexul natural și de utilizare din centrul pomicol și viticol Comarna-Iași*. Rev. „Grădina, via și livada”, nr. 11.
- Budui, V.** (2001), *Regimul anual al precipitațiilor atmosferice la Negrești (județul Vaslui) în perioada 1964–2000*, Analele Univ. ”Ștefan cel Mare” Suceava, s. Geografie, t. X.
- Budui V.** (2005), *Caracteristici geomorfometrice generale ale Podișului Central Moldovenesc dintre Siret și Șacovăț*, Analele Univ. ”Ștefan cel Mare” Suceava, s. Geografie, t. XIV, p. 47-56.
- Budui V.** (2005), *Distribuția spațială a solurilor în Podișul Central Moldovenesc*, Analele Univ. ”Ștefan cel Mare” Suceava, s. Geografie, t. XIV, p. 69-76.
- Budui V., Buzdugan, Cătălina, Mareș, I., Niculică, B., Boghian, D., Ignătescu, S.** (2002), *Considerații pedogeografice asupra tumulului Adâncata–Imaș, județul Suceava*, Lucr. Simp. de Geografie, Ed. a III-a, Univ. “Spiru Haret”, București, 11 mai 2002.

- Budui V., Niculică B.** (2003), *Situl arheologic Adâncata – Imaș (Județul Suceava). Caracteristici fizico-geografice și relații pedo-arheologice*, Analele Univ. ”Ștefan cel Mare” Suceava, s. Geografie, t. XII, p.79-86.
- Butnaru V.** (1959), *Cercetări pedologice în bazinul Crasnei (Podișul Central Moldovenesc) (I): Condițiile naturale de formare și distribuție a solurilor*. Anal. Șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, s.n., sect. II, Șt. Nat., tom. V, p. 165–182, 1 tab., 1 schiță, Iași.
- Butnaru V., Pleșa D.** (1964), *Morfogeneza solurilor silvestre din bazinul Crasnei (Podișul Central Moldovenesc)*. SS, nr. 2, p. 17-20, București.
- Florea N.** (2003), *Degradarea, protecția și ameliorarea terenurilor*, Edit. București.
- Florea N.** (2001), *Asamblajul pedogeografic – exprimarea organizării spațio-temporale a învelișului de sol*, Edit. Univ. ”Al. I. Cuza”, Iași.
- Florea N., Munteanu I.** (coord.) (2003), *Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor*, I.C.P.A. București.
- Ioniță I.** (2000), *Relieful de custe din Podișul Moldovei*, Edit. Corson, Iași.
- Lupașcu Gh.** (1998), *Geografia solurilor cu elemente de pedologie generală*, Edit. Univ. ”Al. I. Cuza”, Iași.
- Moțoc M.** (1963), *Eroziunea solului pe terenurile agricole și combaterea ei*, Edit. Agro – Silvică, București.
- Moțoc M., Munteanu S., Băloiu V., Stănescu P., Mihai Gh.** (1975), *Eroziunea solului și metodele de combatere*, Edit. Ceres, București.
- Niculică B., Budui V.** (2005), *Câteva observații privind analizele pedologice din tumulul nr. 2, aparținând culturii Komariv, de la Adâncata – Imaș, jud. Suceava*, Arheologia Moldovei, XXVIII, Editura Academiei Române.
- Parichi M.** (1999), *Pedogeografie cu noțiuni de pedologie*, Ed. Fundației “România de Măine”, Univ. ”Spiru Haret”, București.
- Patriche C. V.** (2005), *Podișul Central Moldovenesc dintre râurile Vaslui și Stăvnic – Studiu de geografie fizică*, Edit. Terra Nostra” Iași.
- Ploscaru D.** (1973), *Podișul Central Moldovenesc – studiu geomorfologic*, Teză de doctorat, Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Rădoane M., Ichim I., Rădoane N., Surdeanu V.** (1999), *Ravenele. Forme, procese, evoluție*, Edit. Presa Universitară Clujeană.
- Rădoane M., Rădoane N., Ichim I., Dumitrescu Gh., Ursu C.** (1996), *Analiza cantitativă în geografia fizică*, Edit. Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Rusu C.** (1998), *Fizica, chimia și biologia solului*, Edit. Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Stănilă Anca Luiza, Parichi M.** (2003), *Solurile României*, Ed. Fund. “România de Măine”, Univ.”Spiru Haret”, București.
- \* \* \* (1983), *Geografia României, I, Geografie fizică*, Editura Academiei Române, București.
- \* \* \* (1992), *Geografia României, IV, Regiunile pericarpatice: Dealurile și Câmpia Banatului și Crișanei, Podișul Mehedinți, Subcarpații, Piemontul Getic, Podișul Moldovei*, Edit. Academiei Române, București.
- \* \* \* (1987), *Metodologia elaborării studiilor pedologice*, I.C.P.A. București.
- \* \* \* – *Studii pedologice și memorii agrochimice*, OJSPA Vaslui.

Departamentul de Geografie  
 Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava  
 E-mail: buduivas@atlas.usv.ro