

EVALUAREA SOLURILOR CENUȘII DE PĂDURE ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRII FACTORILOR PEDOGENETICI CONDIȚIONATE DE IMPACTUL FACTORULUI ANTROPIC

EVALUATION OF FOREST GRAY SOILS AMIDST PEDOGENETIC FACTOR CHANGES INDUCED BY ANTHROPOGENIC IMPACT

CZU: 630*231.332(478)

<https://doi.org/10.59295/spd2024n.65>

Marina LUNGU,

ORCID: 0009-0002-5229-7769

e-mail: marina.lungu@sti.usm.md

e-mail: marinalungu7@gmail.com

Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova

Summary. *The study examines the evolution of gray forest soils in Central Moldova's Codri region under conditions following deforestation for arable use. It compares soils under natural forest with 100-year-old arable soils and soils previously used in agriculture and subsequently transformed under steppe conditions. Agricultural conversion merged forest soil horizons (AEh₁, AEh, BEhtw), resulting in reduced humus content and illuvial-eluvial processes, reduced soil resistance to compaction, leading to soil's physical structure degradation and soil compaction. In conclusion, arable gray soils require soil management to increase organic matter, reduce soil acidity and improve physical properties in the plow layer to optimize crop growth.*

Keywords: forest soil, anthropogenic soil, gray soil, dehumification, pedogenesis

Cuvinte-cheie: sol de pădure, sol antropic, sol cenușiu, dehumificare, pedogeneză.

INTRODUCERE

Solurile cenușii din Moldova s-au format sub vegetația forestieră la sfârșitul Pleistocenului și începutul Holocenului, într-o climă mai rece și mai umedă care a favorizat creșterea vegetației de pădure [1]. În prezent, acestea evoluează în condiții climatice semiaride, coresponzătoare zonei de cernoziem. Datorită caracteristicilor lor specifice în această zonă, solurile cenușii de pădure din Republica Moldova reprezintă un obiect de cercetare interesant, atât în ceea ce privește evoluția lor sub vegetația forestieră, cât și în calitate de soluri utilizate la arabil. Astfel, în pădurile actuale continuă să evolueze solurile cenușii de pădure datorită factorului biologic, dar în condițiile climatice specifice zonei de stepă caracteristice formării cernoziomurilor. Aceasta le conferă anumite caracteristici care le disting de alte regiuni [2]. În plus, în perioada subatlantică la sfârșitul Holocenului, când solurile au atins maturitatea sa, factorul antropic a început să-și facă simțită influența în această zonă, afectând acest teritoriu timp de peste 3000 de ani și ducând la defrișări masive pentru obținerea lemnului sau pentru folosirea terenurilor eliberate de sub vegetația de pădure în scop agricol [1]. Pe terenurile defrișate, odată

cu dispariția pădurilor, s-a instalat vegetația de stepă deoarece nu mai existau condițiile necesare pentru revenirea vegetației de pădure. Cu timpul solurile cenușii de pădure au început treptat să capete caracteristici specifice cernoziomurilor [3]. Este interesant de observat cum și în ce măsură evoluează în continuare aceste soluri atât dacă terenul defrișat a fost introdus imediat în circuitul agricol și cultivat cca 100 ani, cât și valorificat după o perioadă de evoluție mai lungă sub vegetația de stepă. În acest context, lucrarea prezintă o analiză a evoluției solurilor cenușii de pădure din Moldova sub condițiile climatice de stepă caracteristice formării cernoziomurilor și nu în ultimul rând sub influența factorului antropic care a influențat în mod variat și perioade de lungime diferită pedogeneza în acest teritoriu. Evidențierea modificărilor în starea de calitate a acestor soluri în rezultatul impactului antropic face posibilă elaborarea măsurilor de utilizare durabilă și păstrare pe termen lung a capacității lor de producție.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru a caracteriza evoluția solurilor cenușii în Moldova, ca obiect de studiu, au fost selectate solurile cenușii din pădure și cele utilizate în agricultură în satul Ivancea, raionul Orhei, în zona centrală a Codrilor din Moldova, evaluate pe depozite loessice argilo-nisipoase situate pe depozite aluviale pliocene. Zona centrală a Codrilor din Moldova se află la altitudinea între 150-250 m, într-o zonă climatică caldă și semiumedă. În decursul a sute și mii de ani, în unele regiuni din Codrii centrali ai Moldovei, inclusiv în teritoriul studiat, au avut loc schimbări semnificative a condițiilor de formare a solului: inițial solurile au evoluat sub vegetația de pădure, apoi sub influența activității umane, după defrișarea pădurilor și transformarea acestora în terenuri agricole; apoi sub vegetația de stepă, ca urmare a migrației nomazilor și distrugerii populației agricole locale; și din nou sub influența activităților umane în perioade istorice mai pașnice, caracterizate prin utilizarea intensivă a acestor terenuri în agricultură. Pentru cercetare și comparație au fost alese trei grupuri de profiluri de sol:

- ✓ soluri cenușii din pădurea primară;
- ✓ soluri cenușii arabile folosite ca teren arabil aproximativ 100 de ani după defrișarea pădurii;
- ✓ sol cenușiu arabil format ca rezultat al defrișării vegetației forestiere acum sute de ani și al combinării fazelor antropogene de pedogeneză cu cele relativ scurte sub vegetația de stepă;
- ✓ cernoziom levigat arabil progradat din solul cenușiu de pădure prin succesiunea pe perioade lungi a fazelor antropice de pedogeneză cu cele sub vegetația de stepă.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiile efectuate [2, 4] au demonstrat că solul cenușiu de pădure se caracterizează printr-o diferențiere clară a profilului. În adâncimea de 0-30 cm sunt conturate trei orizonturi genetice: AEh₁, AEh și BEhtw, cu textură medie și o compactare redusă, sub

care se află un orizont iluvial foarte compactat. S-a constatat că pierderea de argilă (90 t/ha) din orizonturile eluviale (AEh_t, AEh, BEh) ale solului cenușiu din pădure este de aproximativ nouă ori mai mică decât acumularea acesteia în orizonturile iluviale (835 t/ha), confirmând rolul principal al proceselor de alterare „in situ” în diferențierea texturală a profilului acestor soluri în condițiile Moldovei. Solurile forestiere se caracterizează printr-o stare structurală bună și o hidrostabilitate ridicată a agregatelor de sol în stratul de 0-20 cm. Conținutul de humus al solurilor forestiere este caracterizat de un orizont subțire la suprafață (8±2 cm) cu un conținut mediu de humus de 8,52±0,56%. Cu adâncirea, conținutul de humus scade brusc și ajunge la 2,93±0,20% în orizontul AEh. Valoarea medie a acidității hidrolitice pentru stratul de 0-34 cm al solului cenușiu de pădure este de 6,9±2,9 me/100g. O caracteristică comună atât pentru solurile cenușii de pădure, cât și pentru cele arabile este adâncimea relativ mică (aproximativ 80 cm de la suprafață) la care apare orizontul iluvial de carbonați extrem de accentuat; conținutul maxim de carbonați variază între 20-28%. Carbonații sunt prezentați sub forma unor acumulări masive de concrețiuni și vinișoare de carbonați. Aceasta este o consecință a regimului hidrotermic călduros contrast sub influența căruia s-au format solurile cercetate. Trebuie menționat că în solurile forestiere acumulările de carbonați sunt mai expresive decât în solurile arabile. Trecerea spre un regim hidrotermic mai umed în solurile cenușii arabile a dus la o distribuție mai omogenă a carbonaților în toată masa rocii parentale.

Stratul arabil al solului cenușiu folosit în agricultură de aproximativ 100 de ani constă dintr-o combinație de material genetic din trei orizonturi de suprafață ale solului forestier: AEh_t, AEh și BEhtw. Acest strat și-a pierdut structura inițială favorabilă și a devenit foarte compact, textura schimbându-se de la medie la mediu-fină, iar culoarea de la gri la brun-roșcată. Stratul arabil și postarabil (0-30 cm) și-a pierdut practic capacitatea de a menține starea structurală satisfăcătoare și rezistența la compactare după prelucrarea de bază. Densitatea aparentă echilibrată a stratului arabil la adâncimea de 10-30 cm atinge în timpul verii valori cuprinse între 1,50 și 1,55 g/cm³, iar gradul de compactare cca 17-18%. Solul a devenit puternic tasat, starea de calitate fizică a stratului arabil în intervalul de adâncimi 10-35 cm, cu excepția adâncimii 0-10 cm, este nefavorabilă pentru creșterea plantelor de cultură. Sub stratul arabil este amplasat un orizont iluvial foarte compactat, identic cu același orizont al solului forestier. Ca rezultat al utilizării în agricultură, aciditatea hidrolitică în solurile arabile a scăzut cu mai mult de două ori. De la valori ridicate de 6,9±2,9 me/100g sol în cazul solului din pădure la 0-34 cm, la valori scăzute de 2,7-3,1 ±0,7 me/100g sol la aceeași adâncime a solului arabil, ceea ce, în combinație cu condițiile regimului hidrotermic contrast, a stopat procesele eluvial-iluviale caracteristice solurilor din pădure. În urma exploatării agricole, conținutul de humus în terenurile arabile a scăzut în secțiunea profilului 0-34 cm cu o medie de 1.43%, echivalentă cu aproximativ 38% (aproximativ 70.5 t/ha) din conținutul inițial de humus în această secțiune a solului forestier, atingând valori de 2.33±0.07%. În ciuda creșterii grosimii profilului humifer, nu s-au înregistrat modificări în calitatea humusului. Conținutul mediu ponderat de humus în stratul arabil și postarabil (0-34 cm)

al solului cenușiu arabil este de $2.61 \pm 0.09\%$. În aceste soluri, conținutul de humus scade odată cu adâncimea, dar acest proces are loc mai slab evidențiat comparativ cu celelalte două tipuri.

Solurile cenușii arabile formate ca rezultat al combinării fazelor antropogene de pedogeneză cu cele relativ scurte sub vegetația de stepă, sunt asemănătoare cu cele folosite ca teren arabil aproximativ 100 de ani după defrișarea pădurii, dar se diferențiază prin prezența unui profil de humifer cu o grosime mai mare și mai închisă la culoare. Între orizontul arabil și cel iluvial-cambic s-a format orizontul AB mai slab compact; în partea inferioară a profilului, pe lângă găurile fostelor rădăcini de copaci, se întâlnesc și crotovine. Având în vedere și faptul că am constatat că solurile cenușii, folosite în scop agricol, sunt supuse procesului de dehumificare, iar humusul în solul din pădure este concentrat în primii 0-8 cm care devine ușor mineralizat după defrișare. Considerăm că în cadrul acestui teritoriu solul în evoluția sa a parcurs etapă relativ mai lungă de dezvoltare sub influența regimului de stepă. Aceste soluri pot fi apreciate și ca o treaptă de trecere spre cernoziomuri.

Solurile cenușii arabile pe întreg profil sunt sărace în conținutul total de fosfor, spre deosebire de solurile din pădure caracterizate printr-un conținut ridicat de fosfor total în orizontul AEh, ca rezultat al acumulării biologice a acestui element din frunziș și alte resturi organice. Totuși, toate cele trei tipuri de soluri cenușii se caracterizează prin trăsături comune care atestă trecutul lor comun, cum ar fi: adâncime relativ mică a levigării carbonaților (80-90 cm de la suprafața solului), urmată de formarea unui orizont iluvial carbonatic accentuat și foarte compact în condiții uscate; argilizare puternică în partea de mijloc a profilului; distribuția similară a argilei pe profil; existența formațiunilor moștenite de la stadiul de pedogeneză sub vegetația forestieră (găuri lăsate de rădăcinile fostelor arbori, cutane de Fe_2O_3 și MnO_2 pe pereții acestor găuri).

Cernoziomurile levigate arabile se deosebesc de cele cenușii arabile prin culoare mai neagră cu nuanță brună și grosime mai mare a profilului humifer. Cernoziomurile levigate se deosebesc de solurile cenușii arabile și prin calitatea humusului. Raportul conținutului carbonului acizilor huminici la conținutul carbonului acizilor fulvici (Cah:Caf) pentru toate unitățile taxonomice de soluri cenușii cercetate variază în limitele 0,5-0,7 (humus fulvato-humatic), iar pentru cernoziomuri – în limitele 1,1-1,3 (humus humato-fulvatic). Cu toate că utilizarea la arabil a solurilor cenușii nu a condus la schimbarea calității humusului, în cazul cernoziomurilor levigate, faza de evoluție mai îndelungată sub vegetația ierboasă a avut ca efect formarea unui tip de humus practic de 2 ori mai calitativ decât în solurile cenușii. Aceste soluri dispun de o structură mai favorabilă și sunt mai slab compactate. Totodată au caractere morfologice moștenite de la faza de pedogeneză sub pădure ca culoarea brun-roșcată a orizontului Bw2 ; găuri a fostelor rădăcini de copaci în partea inferioară a profilului; cutane de Fe_2O_3 și MnO_2 și tip de repartizare a argilei pe profil moștenit de la solurile evoluat sub vegetația de pădure. În profilul lor se evidențiază conținutul ridicat de argilă în orizonturile iluviale, însă diferențierea texturală a profilului este foarte mică. Starea de calitate fizică a cernoziom-

murilor levigate este mijlocie ca rezultat al conținutului mai înalt de humus și calității structurale mai bune. Totuși aceste soluri sunt puternic afectate de procesul antropoc de destructurare și compactare.

CONCLUZII

Solurile cenușii de pădure utilizate în agricultură se caracterizează prin următoarele modificări ale caracteristicilor morfologice și proprietăților:

1. Formarea stratului arabil cu o grosime medie de 34 cm din materialul genetic al fostelor trei orizonturi ale solului cenușiu din pădure (AEh₁ + AEh + BEhtw);
2. Creșterea conținutului de argilă în stratul arabil cu aproximativ 6.0% în comparație cu secțiunea analogică a solului forestier, ca rezultat al intensificării procesului de alterare „in situ” care a dus la atenuarea diferențierii texturale în profil;
3. Reducerea cu 2-3 ori a valorilor acidității hidrolize în stratul arabil și oprirea proceselor eluviale-iluviale și diferențierii texturale a profilului (schimbare pozitivă);
4. Scăderea conținutului de humus în stratul arabil 0-30 cm cu o medie de 1.74% (43% din conținutul inițial) în comparație cu conținutul de humus din aceeași secțiune a solului forestier;
5. Pierderea rezistenței la compactare a stratului arabil, densitatea aparentă echilibrată atinge valori de 1.55 - 1.57 g/cm³ (compactare puternică) ce denotă o stare de calitate fizică nefavorabilă ca rezultat al dehumificării și destructurării a solurilor cenușii arabile;
6. Remedierea proprietăților acestor soluri ar trebui să vizeze creșterea conținutului de materie organică și îmbunătățirea condițiilor structurale nefavorabile în stratul arat.

REFERINȚE

1. АДАМЕНКО О.М. и др. *Четвертичная палеогеография экосистемы нижнего и среднего Днестра*. Киев, 1996. 100 с.
2. ГРАТИ В.П. *Лесные почвы Молдавии и их рациональное использование*. Кишинев: Штиинца, 1977. 136 с.
3. ЧЕНДЕВ Ю.Г. *Естественная и антропогенная эволюция лесостепных почв Среднерусской возвышенности в голоцене*: Автореф. дис. докт. геогр. наук. М., 2005, 47 с.
4. LUNGU M. *Evoluția solurilor cenușii arabile din Moldova Centrală și măsuri den remediere a însușirilor negative* /Teză de doctor în biologie, Chișinău, 2010. 193 p.