PROBLEME ACTUALE PRIVIND DEGRADAREA FERTILITĂȚII SOLULUI

NAGACEVSCHI Tatiana[1], CURCUBĂT Stela[2], CIUBUC Natalia[3]
[1]Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea Biologie și Pedologie
[2]Institutul de Ecologie și Geografie
[3]Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea Biologie și Pedologie
CZU 631.45

Pentru om, solul, prin natura lui, prezintă particularități pe cât de deosebite de ale celorlalți factori de mediu înconjurător, pe atât de importante pentru biosferă. Ca suport și mediu de viață pentru plante solul, prin conținutul lui de humus, realizează principalele legături în lanțurile trofice ale ciclului biologic al elementelor, de la sinteza materiei organice pâna la produsele mineralizarii acestuia. Datorită capacității de a întreține viața plantelor, solul constituie principalul mijloc de producție agricolă, dar existența și dezvoltarea societații umane vor fi condiționate încă multă vreme de abundența si calitatea plantelor superioare terestre, care trebuie sa asigure oamenilor hrană. În evoluția sa îndelungată, sub influența factorilor naturali aflat în zona de interacțiune a litosferei, hidrosferii, atmosferii și biosferii – Solul reprezintă geosfera în care se acumulează și se păstrează, sub forme ușor accesibilă, multe din elementele necesare pentru existența și perpetuarea vieții pe Pământ. La acești factori naturali de geneză a solului este necesar de adăugat încă unul, apărut în zorii existenței omenirii, influența căruia, cu secolele, tot mai mult se mărește – acțiunea omului (factorul antropotehnogen) asupra scoarței terestre, îndeosebi asupra păturii superioare.

Fertilitatea este o însușire fundamentală care s-a dezvoltat în decursul timpului concomitent cu formarea și evoluția solurilor și implică însușirile fizice, fizico-chimice, chimice și biologice de bază ale solului. Anume pe optimizarea acestora sunt axate toate eforturile umane în cadrul activităților agricole.

Pentru a impune solurilor un sens de evoluție anume dorit, pentru a stabili natura, cuantumul și momentul cel mai potrivit de aplicare a măsurilor culturale necesare, cât și pentru a menține la un nivel ridicat capacitățile de producție a acestora, este necesară o supraveghere permanentă a factorilor de interacțiune, îndeosebi a acțiunilor antropice, prin măsuri de monitorizare, în primul rând asupra componentelor ușor schimbabile sau a celor care condiționează o bună dezvoltare și fructificare a plantelor cultivate. În contextul protejării terenurilor agricole de acțiuni de degradare și a conservării

și sporirii fertilității solurilor se impune o studiere a factorilor de risc. Analiza are în vedere identificarea acestor degradări și stabilirea arealelor de manifestare a lor, precum și a factorilor care le determină.

Evidențierea însușirilor fizice ale solului și a proceselor din sol, în special a structurii, care influențează direct și indirect viața plantelor, alcătuind un ansamblu funcțional unitar, numit complexul ecologic al solului, evidențierea schimbărilor negative a structurii solului și factorii care influențează aceste schimbări prezintă un interes deosebit.

Structura solului este o caracteristică proprie solului, de o mare importanță pentru procesele fizice în parte cât și pentru cele chimice și biologice care se petrec în sol și sistemul sol – plante – atmosferă. Structura este trăsătură distinctă a solului funcție a tipului de pedogeneză și a unui șir de factori intrinseci componență granulometrică, conținut și componență a humusului, alcătuire mineralogică a fracțiunii fin dispersate, componență cationi adsorbiți. În regim natural dinamica stării structural-agregatice a solului este determinată de modificările volumetrice cauzate de umezire-uscare și, respectiv, gonflare-contracție materializate în valori ale densității aparente și rezistenței la penetrare. [2]

Solurile Moldovei, și în primul rând, cernoziomurile după cercetările anilor 60 ai secolului trecut (*И*. А. Крупеников, 1967) dispun de o structură bine exprimată și hidrostabilă, mai ales în orizontul subrabil, unde conținutul de agregate hidrostabile cu diametrul mai mare de 0,25mm alcătuiesc 75–80%. [3] Degradarea fizică tehnoantropogenă a solurilor din ultimii 30–40 ani este cauzată de multiplele și diversele procese, preponderent de natură fizică, care se realizează în soluri sub acțiunea presiunilor mecanice exercitate asupra solurilor utilizate agricol. O pondere mare la degradare o are și procesul de reducere a humusului în soluri, modificării componenței acestuia în urma transformărilor ecosistemelor naturale în agroecosisteme, unde unul din factorii pedogenetici, cum este cel biologic practic lipsește. În urma acestei acțiuni antropice cea mai pronunțată și mai frecventă este procesul de degradare a structurii ce conduce la compactare. Drept urmare a compactării este micșorarea porozității solului care nemijlocit reprezintă regimul aerohidric al solului, deci, sunt diminuate rezervele de apă din sol cât și cel de aerație. Cercetările au arătat că degradarea structurii este un proces de cel mai mare interes practic, strâns asociat cu efectele agriculturii, mai cu seamă a agriculturii intensive. O atenție deosebită prezintă degradarea structurii la solurile utilizate sub culturile multeanuale, unde agricultura modernă

și puternic mecanizată duce la degradarea structurii stratului superior. Cercetările arată că rolul determinant îl au acțiunile directe de distrugere a elementelor structurale, ca urmare a lucrării excesive, sau la umiditate necorespunzătoare. În aceste condiții, structura este supusă pulverizării și este însoțită de sporirea gradului de predispunere a solurilor la crustificare, prăfuirea spațiilor macroporoase și înrăutățirea permeabilității pentru apă și aer, precum și schimbul de aer dintre sol și atmosferă. O altă cauză directă de degradare a structurii este compactarea excesivă a solurilor ca rezultat al traficului exagerat, mai ales când acesta este efectuat pe sol umed. În astfel de condiții, structura este supusă la două procese contrar opuse: bolovănirea și pulverizarea. Restabilirea cât și menținerea structurii solului poate fi asigurată prin activizarea biotei solului și efectuarea lucrărilor în regim de umiditate corespunzătoare umidității de maturizare fizică, aplicarea corectă a asolamentelor. Un loc aparte, în acest context, revine ierburilor multianuale cât și aplicarea îngrășemintelor organice. În regim natural dinamica stării structural - agregatice a solului este determinată de modificările volumetrice cauzate de umezire-uscare și, respectiv, gonflare-contracție materializate în valori ale densității aparente și rezistenței la penetrare. În regim agricol structura este determinată de factorii specificați, dar și de un șir de factori tehnoantropici: sistemul de lucrare, termeni și condiții de efectuare a lucrărilor, sistemul de fertilizare și de întreținere a culturilor.

Evaluarea modificării structurii solurilor pe parcursul ultimilor ani utilizate sub culturile de câmp cu diferite forme de întreținere cât și sub culturile multianuale, demonstrează intervenția negativă a omului în procesul de producție agricolă, ce schimbă variabilitatea naturală a însușirilor solurilor atât pe vertical cât și pe orizontal.

Studiile efectuate în anii secetoși pe cernoziomul tipic în diferite regimuri de întreținere ne demonstrează că agregatele sunt puternic uscate și deci ușor se fărâmă. Reducerea hidrostabilității are loc din contul agregatelor > 5 mm. Sistemul de lucrare condiționează procese mecanice de diferențiere a stratului agrotehnic activ în câteva substraturi. Substratul de la suprafață cu grosimea de 4–8 cm se caracterizează cu procese de mărunțire (pulverizare) a structurii, materializate în reducerea semnificativă a conținutului fracțiunii 10–0,25 mm și sporirea conținutului fracțiunii < 0,25 mm. Exprimare cantitativă mai mare a acestor procese au în cadrul variantelor martor și fertilizate mineral. În cadrul variantelor fertilizate cu gunoi de grajd și gunoi de grajd + siderate aceste procese sunt mai puțin intensive. Pulverizarea structurii conduce la sporirea

ariei specifice a masei de sol și la formarea unei cruste foarte compacte. Substratul 10–20 cm se caracterizează cu sporire semnificativă a conținutului de agregate >10 mm, ca urmare a compactării acestuia. Mai pronunțat acest fenomen se constată în cazul fertilizării minerale. Modificările specificate se realizează din contul agregatelor 10–0,25 mm. Totuși conținutul ultimelor mai rămâne în intervalul valorilor optimale. (Tab. 1)

Tabelul 1. *Componența structural agregatică a cernoziomului carbonatic luto-argilos (numărătorul-fracțoinarea în aer %, numitorul-fracționarea în apă %)*

Varianta, Adâncimea	DIAMETRUL AGREGATELOR, mm										
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	< 0,25	> 0,25	Kst
Martor 0-10	34,0	22,0	7,2	9,0 1,0	6,2 1,1	9,6 4,6	3,6 12,6	4,0 25,1	4,4 55,6	95,6 44,4	1,6
10-20	45,2	9,0	8,2	9,4 0,4	6,2 1,5	9,6 7,2	4,4 12,4	4,2 21,7	3,8 56,8	96,2 43,2	1,0
20-30	39,2	19,0	8,0	9,6	7,0 0,6	8,0 3,5	2,8 11,7	2,4 27,1	4,0 57,1	96,0 42,9	1,3
30-40	32,8	11,2	9,4	13,6 0,2	8,8 0,4	10,2 2,6	4,0 9,9	3,8 21,6	6,2 65,3	93,8 34,7	1,6
NPK 0-10	33,0	15,6	11,0	10,4 0,6	7,6 0,7	9,2 2,8	3,8 7,2	3,0 24,7	6,4 64,0	93,6 36,0	1,5
10-20	44,4	19,0	7,8	11,2 0,4	7,0 0,2	6,4 1,4	2,4 6,7	3,8 25,7	8,0 65,6	92,0 34,4	0,9
20-30	45,0	11,4	7,6	9,4 0,4	6,2 6,1	9,8 5,1	3,8 7,6	3,2 21,2	3,6 59,6	96,4 40,4	1,1
30-40	45,0	16,8	9,4	10,6 0,2	5,6 0,2	6,8 2,4	2,4 7,7	1,6 20,4	1,8 69,1	98,2 30,9	1,1
Gunoi 0-10	14,8	14,0	8,8 3,1	13,7 3,9	12,5 5,1	18,4 6,1	5,6 10,2	6,2 17,3	6,0 54,3	94,0 45,7	3,8
10-20	16,0	11,4	9,2 2,3	16,2 3,3	13,0 5,2	16,4 5,9	4,8 12,5	5,9 17,3	7,2 54,5	92,8 45,5	3,3
20-30	16,0	7,9	9,6	12,0 2,8	12,4 3,0	18,5 5,8	5,9 15,9	7,6 18,7	10,1 53,8	89,9 46,2	2,8
30-40	12,8	15,2	10,3 1,5	10,1 2,2	9,3 2,0	16,2 6,2	7,3 21,4	8,5 15,0	10,3 51,7	89,7 48,3	3,3
Gunoi + si-derate 0-10	11,1	12,4	12,8 2,4	13,8 3,1	10,2 2,6	15,9 5,9	6,0 16,3	7,0 17,9	10,8 51,8	89,2 48,2	3,6
10-20	16,4	11,4	12,2 2,4	13,8 4,2	11,4 2,2	16,0 6,2	6,0 16,7	5,8 17,2	7,0 51,1	93,0 48,9	3,3
20-30	9,3	12,4	13,4 1,9	14,5 2,6	11,6 2,9	16,6 6,7	6,7 14,2	7,5 18,3	8,0 53,4	92,0 46,6	4,8
30-40	10,0	6,7	12,0	15,4 2,9	18,0 2,8	20,0 5,9	5,0 15,7	5,9 19,0	7,0 53,7	93,0 46,3	4,9

Aceasta implică ideea că în cazul pedogenezei antropizate mecanismul structurării nu suferă careva modificării esențiale. Conținutul mai sporit de agregate 10–0,25 mm în cadrul variantelor fertilizate cu gunoi de grajd și gunoi de grajd + siderate implică ideea că aplicarea îngrășămintelor organice diminuează efectele mecanice de modificare a structurii în cadrul pedogenezei antropizate. (Foto. 1, 2, 3) Valorile indicelui de structurare (Ks) în toate cazurile este mai mare decât 1, totodată, însă, în majoritatea cazurilor sunt mai mici decât 2, și doar uneori sunt cuprinse între 2–3. Valorile specificate implică concluzia că potențialul de structurare al solului condiționat de componența fazei solide nu se realizează pe deplin. Cauza acestui fenomen sunt elementele de degradare a structurii induse de factorul antropic.



Foto 1. *NPC*



Foto 2. *Gunoi de grajd*



Foto 3. *Gunoi+Siderate*

O legătură firească între conținutul de materie organică și structură este cunoscută și menționată mai sus. În urma utilizării ca remediu de îmbunătățire a structurii solului a masei organice se observă vădit această corelație Odată cu majorarea conținutului de substanță organică structura se reabilitează. (Tab. 2)

Tabelul 2. *Poprietățile chimice a cernoziomului tipic luto-argilos*

Varianta, Adâncim, 0–30cm	Humus %	NO_3	P_2O_5
		mg/100g.sol	
Martor	2,4	1,9	2,5
NPK	2,5	6,9	5,1
Gunoi de grajd	2,8	7,8	7,3
Gunoi de grajd + siderate	2,8	9,3	8,0

Pentru a demonstra degradarea structurii cernoziomurilor ca rezultat al antropizării solurilor cercetate de noi pe perioada 2010–2020 cu cele colectate de V.V Docuceaev în expediția efectuată în 1898 (prezente în Muzeul USM) (Tab.

3), constatăm că indicii agrochimici ne demonstrează parametric un cernoziom veritabil. Conținutul de humus în stratul 0–30cm este de 5-5,6%, conținutul de Ntot 030-0,32%, iar fosforul mobil 10,08-11,42mg/100g.sol. (Tab.3)

Tabelul 3. *Poprietățile chimice ale cernoziomurilor din Basarabia colectate de V.V. Docuceaev în 1898*

Varianta, Adâncimea 0-30cm	Humus %	N_{tot} %	P_2O_5 mg/100g.sol
Cernoziom Bender	5,0	0,30	10,08
Cernoziom Chișinău	5,6	0,32	11,42

Conținutul de humus în cazul dat exprimă acea corelație a stabilității structurii solului, mai cu seamă a hidrostabilității agregatelor >0,25mm, care garantează solului o stabilitate la factorii externi, cât și fertilitatea. [4] Deci cernoziomurile cu un conținut de humus de 5-5,6% dispun de o structură excelentă, cu predominarea agregatelor valoroase atât la cernerea în aer cât și celor hidrostabile în urma cernerii în apă. (Tab.4) Solurile valorificate mai mult de o sută de ani și-au pierdut aproximativ jumătate din conținutul de humus și această corelație este direct proporțională și cu conținutul de agregate hidrostabile.

Tabelul 4. *Componența structural -agregatică a cernoziomurilor din Basarabia colectate de V.V. Docuceaev în 1898*

Varianta	DIAMETRUL AGREGATELOR, mm										
	> 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	< 0,25	> 0,25	Kst
Bender	17,2	4,3	4,9	11,9	18,6 13,4	21,5 38,8	6,3 11,9	5,7 19,8	9,6 16,1	90,4 83,9	2,7
Chișinău	19,0	8,4	4,5	9,1 1,7	15,2 5,7	17,0 19,7	7,6 38,0	9,2 16,6	10,0 18,3	90,0 81,7	2,5

BIBLIOGRAFIE:

1. Florea N., Ignat P. Despre calitatea solului și evaluarea acesteia, Bucureşti, 2007.
2. Canarache A. Fizica solurilor agricole", Bucureşti, Ceres, 1990.
3. Крупеников И.А.Чернозёмы Молдавии - Кишинев, Картя Молдовеняскэ.1967
4. Nagacevschi T. Degradarea structurii solului ca rezultat al dehumificării. „Solul și îngrășemintele în agricultura contemporană" // Conferina științifică internațională, IPAPS, Chișinău, 2017.