DEGRADAREA STRUCTURII SOLULUI CA URMARE A EXPLOATĂRII EXCESIVE ÎN AGRICULTURA CONTEMPORANĂ

Nagacevschi Tatiana
Universitatea de Stat din Moldova, lola8459@mail.ru

Abstract*. Structure degradation is a process of the greatest practical interest, closely associated with the effects of agriculture in general, and intensive agriculture. In this context structural degradation occurs immediately after soil cultivation, the structure is subjected to the opposite processes: formation of blocks and dispersion. Another direct cause of structure degradation is soil compaction as a result of excessive traffic, especially on wet soil. Structure degradation in the morphological aspect leads to processes of forming of structural elements of different shapes and sizes but without agronomic value, with insufficient porosity and poor hidrostability.*

Keywords: *structure, apparent density, aggregate structure, anthropogenic degradation, compaction*

Dezvoltarea durabilă a economiei Republicii Moldova în cea mai mare măsură este condiționată de folosirea efectivă şi protejarea resurselor de sol. Condițiile climatice relativ favorabile şi potențialul înalt de productivitate a solului oferă posibilitatea dezvoltării diferitor ramuri ale agriculturii, ale industrii alimentare. Agroecosistemele create de om pentru obținerea unei producții nete înalte a autotrofilor, în pofida simplității considerabile, în ele se păstrează o mulțime de legături biocenotice, ce exercită în cele din urmă influență asupra recoltei. În acelaşi timp agrocenozele prezintă nişte laboratoare gigantice, unde omul se învață utilizând unele verigi ale sistemului, să dirijeze procesele de producție şi circuitul substanțelor. Una din direcțiile principale în domeniul pedologiei este cercetarea proceselor contemporane ce se petrec în sol. Însemnătatea acestei probleme constă în a cunoaşte metodele de dirijare a proceselor din sol, pentru a crea condiții optime de creştere şi dezvoltare a plantelor, păstrarea şi ridicarea fertilității solului, ocrotirea lui de procesele tehnologice negative (tasarea, degradarea structurii ş.a.). Este foarte necesară studierea şi dirijarea acestor factori, atunci când solurile sunt lucrate mecanic în urma căreia deseori au loc consecințe negative. Intervenția omului în procesul de producție agricolă schimbă variabilitatea naturală a însuşirilor solurilor atât pe vertical cât şi pe orizontal. Factori antropici provoacă degradarea învelişului de sol în urma utilizării maxime a terenurilor în agricultură şi tasarea solurilor cu mecanisme grele, ce duc la degradarea structurii. Fertilitatea potențială a solului este determinată în mare măsură de factorii fizici, care numai în anumiți parametri optimi permit obținerea recoltelor posibile în condițiile pedoclimatice locale. Dintre factorii fizici ai fertilității solului o importanță hotărâtore asupra creşterii şi dezvoltării pomilor o au distribuția agregatelor structurale a solului, densitatea aparentă ş.a.

Structura solului este o caracteristică proprie solului, de o mare importanță pentru procesele fizice în parte cât şi pentru cele chimice şi biologice care se petrec în sol şi sistemul sol – plante-atmosferă. Structura este trăsătură distinctă a solului funcție a tipului de pedogeneză şi a unui şir de factori intrinseci componență granulometrică, conținut şi componență a humusului, alcătuire mineralogică a fracțiunii fin dispersate, componență cationilor adsorbiți. În regim natural dinamica stării structural - agregatice a solului este determinată de modificările volumetrice cauzate de umezire-uscare şi, respectiv, gonflare-contracție materializate în valori ale densității aparente şi rezistenței la penetrare [1,2,3]. În regim agricol structura este determinată de factorii specificați, dar şi de un şir de factori tehnoantropici: sistemul de lucrare, termeni şi condiții de efectuare a lucrărilor, sistemul de fertilizare şi de întreținere a culturilor.

Cercetările efectuate pe principalele tipuri de soluri din Republica Moldova utilizate sub livezi , cât şi studiile efectuate în anii secetoşi pe cernoziomul tipic în diferite regimuri de întreținere au avut drept scop stabilirea degradării structurii ca urmare a utilizării solurilor în agricultura contemporană. Scopul cercetărilor au urmărit monitorizarea proprietăților fizice ale solurilor şi a proceselor din sol, care influențează direct şi indirect viața plantelor, alcătuind un ansamblu funcțional unitar, numit complexul ecologic al solului: evaluarea stării de calitate a solurilor şi importanța lor asupra agroecosistemelor, evidențierea schimbărilor negative a structurii solului şi factorii care influențează aceste schimbări.

O 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 ce priveşte solurile desfundate ce prezintă o transformare radicală a profilului vertical al solului [4,5,7]. În procesul desfundării se produce amestecul orizonturilor genetice, la suprafață este scos orizontul B (în cazul solurilor profunde), o parte a orizontului superficial cu conținut înalt de humus şi structurat fiind îngropat la adâncimea 50-70 cm, iar la suprafață este prezent stratul de sol cu conținut mic de humus şi nestructurat. Transformarea tehnogenetică a solului prin desfundare este cu

atât mai nesatisfăcătoare cu cât grosimea profilului este mai mică. Ecosistemele pomicole au evaluat de la ecosistemul natural la cel pomicol primitiv, apoi la cel clasic şi la cel de tip intensiv şi superintensiv care se practică în pomicultura modernă. Cercetările efectuate demonstrează, că utilizarea solurilor sub livezi duce la tasarea stratului desfundat. Pe solurile cenuşii densitatea aparentă în stratul arabil este de 1,31 g/cm^3, şi cu adâncimea creşte până la 1,44 g/cm^3 în stratul 30-40 cm. La cernoziomurile cercetate densitatea aparentă a stratului de la suprafaţă permanent lucrat variază de la 1,35 la 1,50 g/cm^3. Variabilitatea frecventă în acest strat se datorează tehnologiilor de lucrare a livezilor, cărui fapt aparţine şi formarea stratului tasat prezent la toate tipurile de soluri cercetate de sub livezi la adâncimea de 10-30 cm. Prezenţa acestui substrat îl constituie efectul direct de compactare efectuat de uneltele agricole în timpul execuţiei lucrărilor.

Variabilitatea densităţii aparente în acest strat la cernoziomuri este slab exprimată, ceea ce demonstrează, că cernoziomurile în procesul lucrărilor sunt supuse tasării în unul şi acelaşi mod. Cu adâncirea în partea inferioară stratului desfundat, densitatea aparentă a cernoziomurilor se micşorează până la 1,23-1,30 g/cm^3 ce este aproape de media mărimilor densităţii caracteristică subtipului de sol. În conclzie se poate de spus , că în urma utilizării cernoziomurilor sub plantaţii de livezi, partea superioară a stratului desfundat e supus tasării, pe când partea inferioară îşi păstrează densitatea aparentă caracteristică acestei adâncimi a profilului ca la cernoziomul propriu zis (ne desfundat). Prin urmare, lucrarea cernoziomurilor din livezi influenţează negativ asupra densităţii aparente a părţii superioare a stratului desfundat. Caracterizându-se cu o structură stabilă şi profil humifer adânc conform originii, solul aluvial tipic folosit sub livezi de asemenea este supus tasării. Prezenţa stratului tasat are parametrii densităţii aparente de 1,45 g/cm^3, la adâncimea de 30-40cm se mai observă densitate aparentă majorată – 1,39 g/cm^3 ceea ce lipseşte în partea inferioară a stratului desfundat unde aceşti parametri reprezintă 1,27-1,37 g/cm^3. Variabilitatea densităţii aparente la solul aluvial tipic pe întreg profilul este mai înaltă decât la cernoziomuri, ce se datorează genezei acestor soluri. Solul aluvial stratificat format din straturi cu texturi diferite se supune mai uşor tasării sub plantaţiile de livezi. Valorile densităţii aparente alcătuiesc 1,47 g/cm^3 în stratul 0-10cm şi 1,57 – 1,66 g/cm^3 la adâncimea de10-20 şi 20-30cm. Totodată este supus tasării tot stratul desfundat unde densitatea aparentă nu este mai mică de 1,46 g/cm^3. Tasarea puternică a solurilor aluviale stratificate se explică în primul rând prin compoziţia granulometrică grosieră şi a cantităţii mici de humus.

Rezultatele studiului structurii solului demonstrează că stratul arabil al solurilor desfundate utilizate sub livezi este determinat de predominare mezoagregatelor. În stratul tasat (10-30cm) conţinutul acestor fracţiunii se micşorează, în partea inferioară a stratului desfundat cantitatea lor creşte. După coeficientul de structurare, care reprezintă raportul dintre mezoagregatele faţă de suma macro şi microagregatelor la cernerea uscată solurile de sub livezile cercetate pot fi caracterizate în general ca soluri cu o structură satisfăcătoare. Mai exprimată este degradarea structurii în stratul 10-30cm la cernoziomul tipic de pe terasele tinere, unde, coeficientul de structurare este < 1. În stratul superior permanent lucrat, aceşti parametri au valori de 2 – 3 la solurile cenuşii, 2-4 la cernoziomuri şi 1,4 - 3,0 la solurile aluviale.

Una dintre cele mai importante criterii de evoluare agronomice a structurii este stabilitatea hidrică a agregatelor. Se ştie, că stratul arabil are o aşezare stabilă, dacă conţine nu mai puţin de 40-45% agregate hidrostabile cu diametrul >0,25 mm, în caz contrar solul este supus uşor tasării şi conduce la înrăutăţirea însuşirilor fizice, în deosebi a permeabilităţii pentru apă şi aer[6]. Aceasta poate servi drept punct de bază pentru argumentarea şi fundamentarea teoretică a diferitor metode de lucrare a solului care în practică să asigure păstrarea hidrostabilităţii agregatelor > 0,25mm la un nivel de 40-45%. Solurile cenuşii conţin 46-50%e de agregate hidrostabile > 0,25mm în stratul arabil. Structura cernoziomurilor de pe terasele tinere degradează mai uşor sub influenţa lucrărilor din livezi, faţă de cernoziomurile teraselor mai vechi, datorită conţinutului mai înalt a fracţiunii de praf. În stratul arabil conţinutul de agregate hidrostabile > 0,25 mm alcătuieşte 23-34% cu adâncimea în stratul desfundat circa 50%. Structura cernoziomurilor de pe terasele mai vechi dispun de o rezistenţă mai mare faţă de degradare în urma lucrărilor. Suma agregatelor hidrostabile > 0,25 mm alcătuieşte în stratul arabil în medie 33-48%. Se ştie, că de cele mai dese ori solul dintre rânduri în livezi este lucrat ca ogor negru. Din cercetările întreprinse reiese, că înierbarea solului dintre rânduri în livezi, în condiţii de umiditate şi substanţă nutritivă suficientă creează condiţii mai favorabile pentru creşterea şi dezvoltarea sistemului radicular.

Înierbarea solului dintre rânduri păstrează structura stratului superior. Conţinutul de agregate hidrostabile > 0,25mm alcătuiesc 54-61% în stratul de la suprafaţă, faţă de 36-50% la solurile din livezile unde solul dintre rânduri este prelucrat ca ogor negru. Tasarea solurilor şi degradarea structurii în livezile intensive are loc chiar din primii ani de existenţă. Pe solul din livadă tânără de cinci ani are loc degradarea structurii atât în stratul 20-30 cm, unde conţinutul de agregate hidrostabile > 0,25 mm se micşorează cu 5-15% faţă de partea inferioară a stratului desfundat.

Solul tipic de luncă se caracterizează printr-o structură hidrostabilă ce este caracteristic tipului dat de sol. Agregatele hidrostabile > 0,25 mm alcătuiesc 48-50% în stratul arabil şi 62-73% în stratul desfundat. Conţinutul

de agregate hidric stabile a solului stratificat de luncă este de 26% în stratul arabil şi 29-34% în stratul desfundat, ce se explică prin conţinutul mic de humus şi cantitatea redusă de argilă fină. Din cele expuse se poate spune, că tasarea solului din spaţiul pomicol nu le-a plasat în categoria celor nestructurate, dar trecerea tehnicii printre rânduri pe una şi aceeaşi urmă duce la degradări esenţiale a structurii solului pe urmele tehnicii în urma tasării excesive. Se observă o majorare a densităţii aparente între rânduri şi pe urmele tehnicii în comparaţie cu cea din rând mai evidenţiat în stratul 10-20cm, unde parametrii densităţii aparente la solul cenuşiu se majorează cu 0,07 g/cm^3, la cernoziomuri cu 0,10-0,23 g/cm^3 şi la cele aluviale cu 0,11-0,19 g/cm^3. Cercetările efectuate ne demonstrează, că conţinutul de macroagregate suferă schimbări esenţiale în spaţiul dintre rânduri. Aceasta se observă la toate tipurile de soluri, majorându-se cu 4-10% între rânduri şi 7-25% pe urmele tehnicii în comparaţie cu a solului din rând. Corespunzător se micşorează şi conţinutul de agregate agronomic valoroase: alcătuind 77% în rând, 60-70% între rânduri şi 35-45% pe urmele tehnicii. În ce priveşte hidrostabilitatea agregatelor hidrostabile > 0,25 mm, schimbările sunt esenţiale la toate tipurile de soluri şi se poate de spus, că stratul 0-20cm din rând se caracterizează cu structură bună şi satisfăcătoare, între rânduri satisfăcătoare şi pe urmele tehnicii nesatisfăcătoare.

Studiile efectuate în anii secetoşi pe cernoziomul tipic în diferite regimuri de întreţinere ne demonstrează că agregatele sunt puternic uscate şi deci uşor se fărâmă. Reducerea hidrostabilităţii are loc din contul agregatelor >5 mm. Sistemul de lucrare condiţionează procese mecanice de diferenţiere a stratului agrotehnic activ în câteva substraturi. Substratul de la suprafaţă cu grosimea de 4-8 cm se caracterizează cu procese de mărunţire (pulverizare) a structurii, materializate în reducerea semnificativă a conţinutului fracţiunii 10-0,25 mm şi sporirea conţinutului fracţiunii <0,25 mm. Exprimare cantitativă mai mare aceste procese au în cadrul variantelor martor şi fertilizate mineral. În cadrul variantelor fertilizate cu gunoi de grajd şi gunoi de grajd + siderate aceste procese sunt mai puţin intensive. Pulverizarea structurii conduce la sporirea ariei specifice a masei de sol şi la formarea unei cruste foarte compacte. Substratul 10-20 cm se caracterizează cu sporire semnificativă a conţinutului de agregate >10 mm, ca urmare a compactării acestuia. Mai pronunţat acest fenomen se constată în cazul fertilizării minerale. Modificările specificate se realizează din contul agregatelor 10-0,25 mm. Totuşi conţinutul ultimelor mai rămâne în intervalul valorilor optimale. Aceasta implică ideea că în cazul pedogenezei antropizate mecanismul structurării nu suferă careva modificării esenţiale. Conţinutul mai sporit de agregate 10-0,25 mm în cadrul variantelor fertilizate cu gunoi de grajd şi gunoi de grajd + siderate implică ideea că aplicarea îngrăşămintelor organice diminuează efectele mecanice de modificare a structurii în cadrul pedogenezei antropizate.

Concluzii

- Desfundarea şi lucrările solului prezintă factorii determinanţi ai degradării structurii solului din spaţiul pomicol;
- Utilizarea solurilor sub livezi duce la tasarea stratului desfundat, ajungînd la valori extremale în stratul 10-30cm pe urmele tehnicii unde solul se caracterizează ca puternic tasat;
- Gradul de tasare şi ca urmare degradarea structurii depinde de geneză;
- Stratul arabil al solurilor desfundate utilizate sub livezi este determinat de predominare mezoagregatelor. În stratul tasat (10-30cm) conţinutul acestor fracţiunii se micşorează, în partea inferioară a stratului desfundat cantitatea lor creşte;
- Spaţiul pomicol este structurat diferenţiat. Pe urmele tehnicii conţinutul macroagregatelor este de 1,5-2 ori mai mare, în comparaţie cu a solului din rând caracterizându-se cu structură nesatisfăcătoare, ce evidenţiază procesul de degradare a structurii din spaţiul pomicol.
- Solurile arabile de sub culturile de câmp cu diferite regimuri de întreţinere suferă schimbări a structurii în stratul 10-20 cm prin sporire semnificativă a conţinutului de agregate >10 mm, ca urmare a compactării acestuia.
- Fertilizarea cu gunoi de grajd şi gunoi de grajd + siderate implică ideea că aplicarea îngrăşămintelor organice diminuează efectele mecanice de modificare a structurii în cadrul pedogenezei antropizate.

Referinţe

1. **Canarache Andrei**. *Fizica solurilor agricole. - Bucureşti: Cereş, 1990. - 264 p.*
2. **Jigău Gheorghe**. *Geneza şi fizica solului.- Chişinău , CEP USM., 2009. -160p.*
3. **Ursu Andrei**. *Degradarea solurilor şi deşertificarea. Sub redacţia academicianului - Chişinău, Tipogr. AŞM, 2000. – 300 p.*
4. **Ursu Andrei**. *Pregătirea solului pentru plantarea viţei de vie. Simpozion. Ecotehnologii şi ecotehnici de lucrare a solului în horticultură. Bucureşti, 1996, p.24-26.*
5. **Ursu Andrei**. *Transformarea tehnogenetică şi protecţia solurilor antropice. Lucrările conferinţei internaţionale. Chişinău, 1999, 104 p.*
6. **Кузнецова И.В.** *О некоторых критериях оценки физических свойств.* Почвоведение,1979/3, с.81-88.
7. **Унгурян В. Г**. *Почва и виноград. Кишинев, 1979. 211 с.*