

DEGRADAREA SOLULUI EFECT AL PROCESULUI DE COMPACTARE. PROBLEMĂ GRAVĂ ÎN ROMÂNIA

Valentina-Ofelia ROBESCU¹,

Carmen ELEKES¹

¹ Universitatea Valahia din Târgoviște, Facultatea de
Ingineria Mediului și Biotehnologii
Târgoviște, email: robescuo@yahoo.com

Soil compaction is a soil degradation process, which can have natural or human origin and very often it is the integration of both. Soil compaction occurs when an applied soil stress exceeds the strength of the soil. Compaction is a process of densification and distortion in which total and air-filled porosity and permeability are reduced, strength is increased, soil structure partly destroyed and many changes are induced in the soil fabric and in various behaviour characteristics.

Compaction leads to the change in soil aggregates or particles arrangement in the whole soil profile or in one or several layers. Soil compaction is a degradation process with negative impact on the environment as a whole. Soil compaction is an accumulative type of soil degradation.

Key words: *ecologic degradation, compaction, production decrease*

În ultimele 6 decenii a fost acordată atenție deosebită acestei tematici tocmai datorită intensificării și extinderii proceselor de degradare, apariției a noi forme de degradare și creșterii vulnerabilității resurselor de mediu față de impactul factorilor agresivi.

În politicile agrare ale diferitelor țări, mai ales cu un nivel ridicat de industrializare, cu precădere în ultimii 50 de ani, au fost depuse eforturi uriașe pentru modernizarea agriculturii în scopul sporirii productivității, a creșterii aportului agriculturii la dezvoltarea economică, dar, din păcate, tocmai și această modernizare a fost însoțită de o multitudine de efecte negative grave asupra mediului înconjurător.

Solul determină producția agricolă și starea pădurilor, condiționează învelișul vegetal, ca și calitatea apei râurilor, lacurilor și apelor subterane, reglează scurgerea lichidă și solidă în bazinele hidrografice și acționează ca o geomembrană pentru diminuarea poluării aerului și a apei, prin reținerea, reciclarea și neutralizarea poluanților, cum sunt substanțele chimice folosite în agricultură, deșeurile și reziduurile organice și alte substanțe chimice.

Ca interfață între pământ, aer și apa, solul este o resursă neregenerabilă care îndeplinește mai multe funcții vitale: producerea de hrană/biomasă; depozitarea, filtrarea și transformarea multor substanțe; sursă de biodiversitate, habitate, specii și gene; servește drept platformă/mediu fizic pentru oameni și activitățile umane; sursă de materii prime, bazin carbonifer; patrimoniu geologic și arheologic.

MATERIAL ȘI METODĂ

Principalele opt procese de degradare a solului cu care se confrunta Uniunea Europeană sunt: eroziunea; degradarea materiei organice; contaminarea; salinizarea; compactizarea (*figura 1*); pierderea biodiversității solului; scoaterea din circuitul agricol; alunecările de teren și inundațiile.

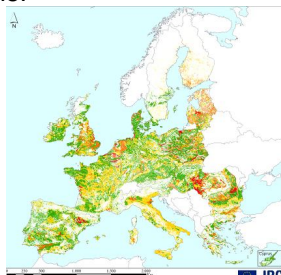


Figura1 **Vulnerabilitatea naturală a solului pt compactare în UE**
(Sursa: www.eusoils.jrc.ec.europa.eu)

Deteriorarea structurii și compactarea solului

Compactarea solului este unul dintre cei mai importanți factori de influență antropică asupra proprietăților fizice ale solului cu efecte imediate asupra managementului fermelor agricole și asupra mediului înconjurător. Compactarea solului afectează dinamica apei în sol, eroziunea, ciclul azotului și carbonului în sol, necesarul de energie și eficacitatea lucrărilor agricole, spălarea pesticidelor, biologia solului, precum și formarea recoltelor. Modificările solului induse de compactare pot conduce la degradarea solului, poluarea apelor de suprafață sau a pânzei de apă freatică, determinând de asemenea creșterea consumului resurselor naturale epuizabile cum ar fi petrolul și îngrășămintele minerale. În România, majoritatea solurilor sunt compactate, cu textură mijlocie și grea (conținutul de argilă variază între 30-50%), drenaj prost și adesea cu un strat de sol impermeabil. Climatul variază de la zona subumedă la cea uscată cu o cantitate anuală a precipitațiilor între 400-600 mm și valorile evapotranspirației potențiale de 600-700 mm. Vulnerabilitatea la compactare a solului evaluată prin 2 metode: procedura bazată pe densitatea de împachetare și textură (nevulnerabil, nevulnerabil în mod special, moderat vulnerabil, extrem de vulnerabil) și folosind clase efective de încărcare a solului (foarte stabil, stabil, stabil/instabil, instabil, instabil/deformare plastică suplimentară). Harta mica din dreapta sus arată raportul mediu dintre precipitații și evapotranspirația potențială (*figura 2*).

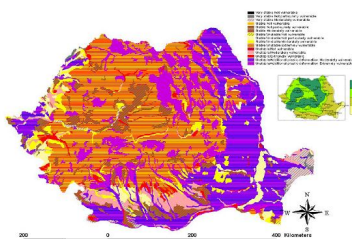


Figura 2 **Vulnerabilitatea la compactare**
(Sursa: http://www.icpa.ro/MOSTA/MOSTA_Raport3.pdf)

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În ultima jumătate a secolului, în România a fost generalizat, fără să se țină cont de o adaptare a condițiilor locale de climă și sol, sistemul de management convențional agricol, constând în arătura de toamnă (cu întoarcerea brazdei) la 25-28 cm adâncime, urmată de un număr mare de lucrări ale solului pentru pregătirea patului germinativ (în special pentru culturile cerealelor de toamnă).

Acest sistem a fost folosit în contextul scurtării rotațiilor culturilor (monocultura, rotația la doi ani a grâului de iarnă și a porumbului), cu o slabă și dezechilibrată fertilizare minerală și practic fără fertilizare organică. Apa de irigație este aplicată, acolo unde este aplicată, fără un control riguros. Toate aceste practici de management determină procese severe de degradare fizică a solurilor ca: destrucerea și compactarea solului și, pe suprafețe relativ mici din partea de sud a țării: supra-afânare. În România fenomenul de compactare ("talpa plugului") se manifestă pe circa 6,5 mil. ha; compactarea primară este prezentă pe circa 2 mil. ha terenuri arabile, iar tendința de formare a crustei la suprafața solului, pe circa 2,3 mil ha.

Vulnerabilitatea la compactare a solurilor a fost evaluată pentru arabil (*figura 3*) pășuni (*figura 4*). Solurile arabile sunt majoritatea moderat vulnerabile; pășunile din partea centrală a țării au solurile cele mai vulnerabile la compactare.

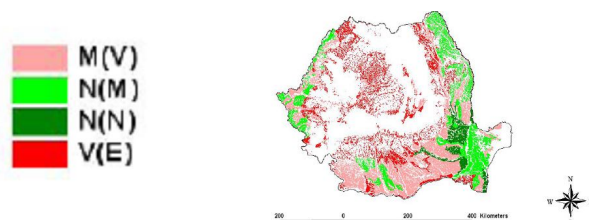


Figura 3 Vulnerabilitatea la compactare pt arabil

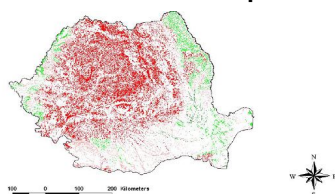


Figura 4 Vulnerabilitatea la compactare a pășunilor

Prin compactare se înțelege deteriorarea structurii și tasarea solului fapt ce determină reducerea producției, prin creerea unui dezechilibru între volumul de aer și apă din sol (*figura 5*)

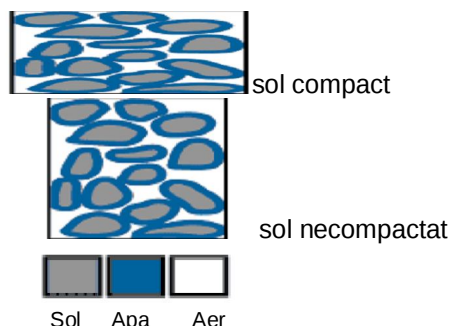


Figura 5 Diferența vizibilă între un sol compactat și unul necompactat

Determinarea compacității solului se poate face cu un instrument numit penetrometru (ex. penetrometrul Dickey John, prevăzut cu posibilitatea de testare a rezistenței solului la penetrare până la 60 metri) Departamentul American pentru Agricultură a stabilit o clasificare a solurilor din punct de vedere al compacității, astfel:

Tabelul 1

Clasificarea solurilor în funcție de compactitate

Soluri puțin și foarte puțin compacte	până la 200 psi* 7-14 kg/cm ²
Soluri moderat compactate	200-300 psi 4-24 kg/cm ²
Soluri compacte, nepotrivite culturii	300-400 psi 22-29 kg/cm ²
Soluri improprie, compactate excesiv (tip asfalt)	mai mult de 400 psi și mai mult de 29 kg/cm ²
* psi → pounds per square inch (livre per inch pătrat) 1 psi → 0,07 kg/cm ²	

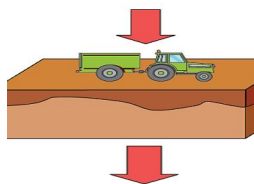
În cazul României nu s-au mai făcut lucrări de subsolaj, în ultimii 20-30 de ani, fapt ce a dus la o tasare a terenului pe adâncimea de 30-50 cm dând posibilitatea apariției unui start a cărei compactitate se află între 30-50 kg/cm², complet impermeabil pentru apă și rădăcini (conform clasificării făcute de Departamentul American pentru Agricultură).

Compactarea solului a fost accentuată și de stagnările de apă (figura 6), de trecerile frecvente cu mașini grele pe sol (figura 7), și abandonarea în formă de pârloagă puternic îmburuienată a unor suprafețe de sol.



Figura 6 Stagnările de apă de la suprafața solului

Stresul mecanic

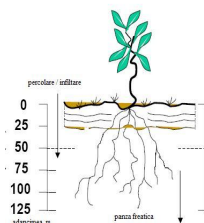


Reducerea porozității

Figura 7 Efectul trecerilor cu mașini grele asupra solului

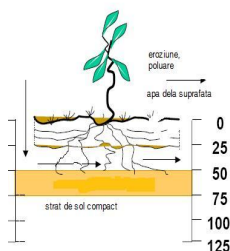
Pe solurile ecologizate rădăcinile plantelor pot patrunde până la o adâncime uneori chiar de 1,5 m, fapt ce permite o bună aprovizionare a acestora cu apă și substanțe minerale (figura 8) și în același timp nu mai permite particulelor de sol să se disloce și astfel solul este mai bine conservat.

Pe solurile neecologizate, nepermeabile, în care nici apa nici rădăcinile nu pătrund mai adânc de 30-40 cm, cantitatea de apă de la suprafață rămâne puțină vreme la dispoziție plantelor (figura 9), pentru că în stratul de suprafață vaporotranspirația este foarte mare și pierderile zilnice ajung pe timp de vară la cca $100 \text{ m}^3/\text{zi}/\text{ha}$. Din punct de vedere ecologic, se ajunge la o puternică degradare a solului la adâncimi cuprinse între 0.1 și 1 – 2 m, strat de sol esențial pentru dezvoltarea plantelor. Având în vedere aceste fenomene negative care însoțesc procesele de prelucrare ale solului, au fost efectuate în decursul ultimelor decenii, numeroase cercetări care, dacă nu elimină, măcar ameliorează procesele de degradare ale mediului. Eforturile în această direcție sunt mari pentru că, de obicei, acționarea asupra unor parametri ai degradării, conduce la modificarea altora peste limitele așteptate.



Sursa: Beata Houskova, modificată

Figura 8 Dezvoltarea sistemului radicular pe un sol ecologic(fara compactitate)



Sursa: Beata Houskova, modificată

Figura 9 Dezvoltarea sistemului radicular pe un sol neecologic(ce prezintă compactitate)

Printre căile abordate până acum în scopul ameliorării efectelor negative ale proceselor de prelucrare a solului, se pot enumera: optimizarea traseelor agregatelor destinate prelucrării solului în lucru (de exemplu, în Șandru și colab., 1982), reducerea numărului de lucrări ale solului (în special a arăturilor adânci, care rămân totuși necesare la un număr de ani, depinzând de calitatea solului), micșorarea greutateii agregatelor, elaborarea unor tehnologii de cultură cu minimum de lucrări, proiectarea și fabricarea unor tractoare cu performanțe de lucru mai bune.

Mai puțin încercate până acum, însă, au fost căile care propun rezolvarea acestor probleme prin optimizarea formei organelor de lucru ale mașinilor de prelucrat solul, iar acestea, cele pur experimentale sau mixte, par a fi cele mai potrivite. De asemenea îmbunătățirea regimurilor cinematice ale proceselor de prelucrare a solului este o cale insuficient abordată.

CONCLUZII

Fenomenul de compactare a solurilor este prezent în România pe o suprafață de peste 5 mil. ha. Acest lucru conducând la degradarea ecologică a acestor soluri și la pierderea totală a fertilității, pe unele soluri, și deci a valorii economice a terenurilor. Fenomenul poate fi redus iar solul refăcut prin măsuri speciale de lucrare, în care scarificarea la adâncimea de 10-20 cm sub talpa plugului are cea mai mare importanță. Lucrarea poate fi completată cu îngrășăminte chimice, îngrășăminte verzi sau mulcire.

Monitorizarea compactității solurilor se poate face cu ajutorul penetrometrelor, instrumente simple și eficiente.

Prin reducerea compactării în limitele normale se reface arhitectura structurală a solului pe întregul său profil și crește capacitatea de reținere și conservare a solului și, în consecință, aprovizionarea normală a plantelor cu apă și nutrienți.

De asemenea ar trebui să se aplice următoarele măsuri de prevenire a deteriorării fizice a solurilor:

- efectuarea mai multor lucrări (operații) la o singură trecere pentru minimizarea numărului de treceri a tractoarelor, a lucrărilor de pregătire a solului, de întreținere a culturilor;
- tocarea și încorporarea în sol, prin discuire și arat, a miriștii și oricăror altor resturi vegetale;
- includerea în rotația culturilor a unor plante amelioratoare (plante furajere perene);
- utilizarea mașinilor agricole cu pneuri de presiune joasă și cu roți late pentru micșorarea acțiunii de comprimare a solului.

BIBLIOGRAFIE

1. Berca, Mihai, 2007 – *Compactitatea solului o problemă națională a solurilor din România*, USAMV București, Septembrie.
2. Lebas, Christine, 2007 – *Identifying risk areas for soil degradation by compaction*, ESNB Plenary.
3. Houskova, Beata – *Map of Soil Susceptibility to Compaction in Europe*, 5th ESSC International Congress.
4. *** – *Soil Compaction*, Salim Kapur, 1st Summer School;
5. Houskova, Beata – *Soil compaction as a driving force for changes in soil functions*, Summer School.
6. *** – http://www.icpa.ro/MOSTA/MOSTA_Raport3.pdf.
7. *** – <http://www.ramsoil.eu/UK/>;
8. *** – www.eusoils.jrc.ec.europa.eu.