

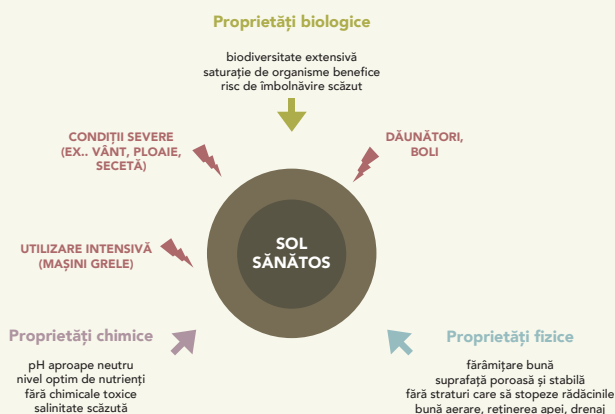
INFORMAȚII PRACTICE PRIVIND SĂNĂTATEA SOLULUI



Această fișă conține informații practice privind sănătatea solului
<https://best4soil.eu/videos/16/ro>

MENTINEREA ȘI STIMULAREA SĂNĂȚĂII SOLULUI

Sănătatea solului are o importanță majoră pentru a crește culturi cu un randament ridicat și recolte cu produse de înaltă calitate. Diferiți factori pot face un sol sănătos, mai rezistent la provocări precum dăunătorii și bolile (Imagine 1). Un sol rezistent înseamnă că solul este capabil să reziste sau să se refacă sănătos ca reacție la aceste provocări.



Imagine 1: Un sol sănătos este revelat atât prin proprietăți fizico-biologice cât și chimice. (Extras din Building Soils for Better Crops, 3rd Edition, SARE, 2009)

Agricultorii pot influența sănătatea solului prin practicile de management:

- Rotația eficientă a culturilor:
Fișă informativă: <https://best4soil.eu/factsheets/12>
Video: <https://best4soil.eu/videos/12>
- Managementul florei și faunei solului pentru a crește biodiversitatea acestuia.

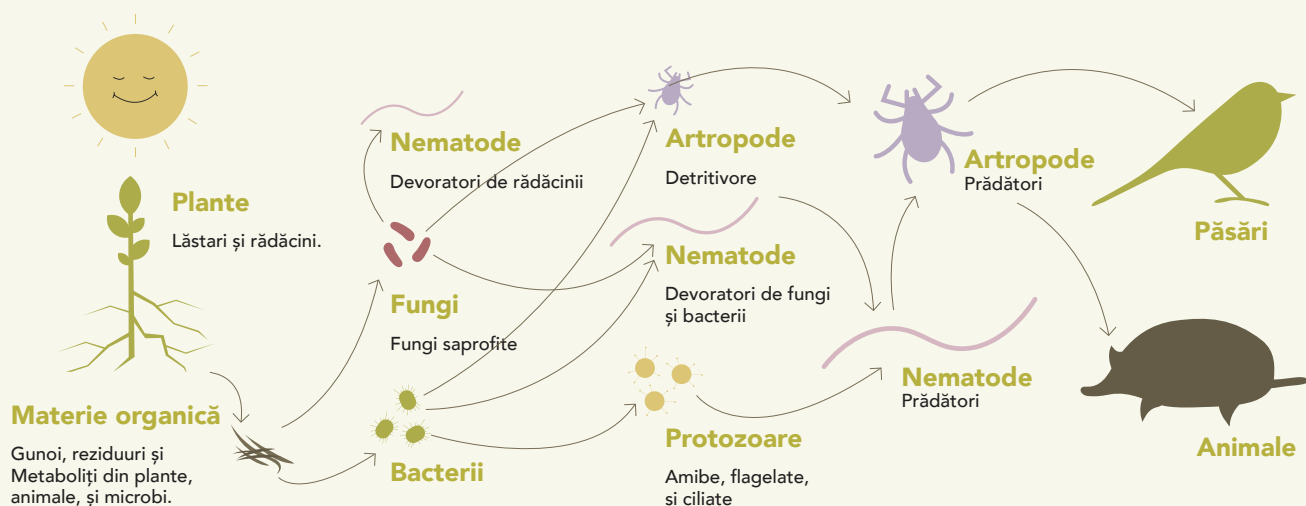
Videoclipul Best4soil despre Sănătatea Solului (<https://best4soil.eu/videos/16>) arată ce este aceasta și oferă o imagine de ansamblu asupra măsurilor pe care le puteți lua pentru a forma sau a menține un sol sănătos. În continuare descriem modul în care sistemul de hrănire a solului și practicile de gestionare duc la un sol sănătos, cu o productivitate bună.

BIODIVERSITATEA SOLULUI PENTRU UN SOL SĂNĂTOS

Ecosistemele solului sănătos conțin o biodiversitate ridicată a solului. Conținutul suficient de materie organică a solului (MOS) este factorul de bază pentru acest lucru, deoarece este primul nivel al lanțului trofic din sol (Imagine 2). Pentru a crea sau a menține o biodiversitate bogată a solului este important să alimentăm toate organismele active din lanțul trofic al solului.

Organismele din lanțul trofic al solului:

- Cresc nutrienții plantelor prin descompunerea materiei organice (bacterii și fungi);
- Asigură o stabilitate bună a agregatului și structurii solului;
- Asigură o bună capacitate de reținere a apei;
- Contribuie la eliminarea dăunătorilor (fungi, nematode, bacterii, protozoare).



1-ul Nivel trofic

Fotosintetizatori

2-lea Nivel trofic

Descompunerea patogenilor mutualiști, a paraziților devoratori de rădăcini

3-lea Nivel trofic

Detritivore
Prădători Erbivori

4-lea Nivel trofic

Prădători de nivel superior

5-lea ș.a.m.d. Nivel trofic

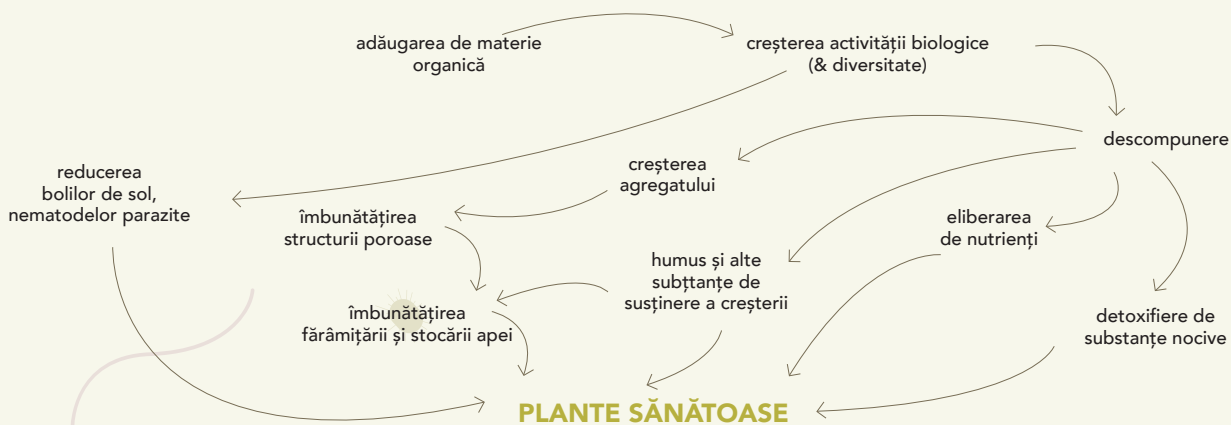
Prădători de nivel superior

Imagine 2: Lan ul trofic al solului (Modificat dup : USDA Natural Resources Conservation Service)

Pentru o biodiversitate bogată în sol, este necesar un aport anual și suficient de mare de materie organică (MO) pentru a compensa defalcarea anuală a MOS (Imagine 3). Tipul de materie primă diferă în conținutul de MO și influențează dezvoltarea diferitelor tipuri biologice a solului. Prin urmare, este necesar un aport echilibrat al diferitelor surse de materie organică.

Cele mai importante surse de MO sunt:

- Reziduurile agricole
- Gunoiul animal
- Gunoiul ecologic
- Culturile de acoperire
- Compostul
- Vermicompostul



Imagine 3: Modificat de SARE (sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition) dup Oshins i Drinkwater (1999)



CONTRIBUȚIA MOS LA SĂNĂȚATEA SOLULUI

De asemenea, rata de degradare a MOS (viteza cu care organismele solului descompun MOS) depinde de tipul de materie. O caracteristică importantă a materiei este echilibrul dintre carbon (C) și azot (N) exprimat în raportul C/N.

Indică ușurința de descompunere și proporția între două părți din MOS: (Imagine 4)

- **Materia organică activă (inclusiv microorganisme)**
- **Materia organică stabilă sau rezistentă (humus).**

Ambele părți au funcții specifice în sănătatea solului:

- **Fracțiunea activă, ușor de descompus, contribuie la fertilitatea biologică și chimică a solului, în timp ce;**
- **Fracțiunea rezistentă sau stabilă contribuie în principal la fertilitatea solului fizic, prin îmbunătățirea capacității de nutrienți și de reținere a apei.**

Prin urmare, este necesar un aport echilibrat al diferitelor surse de materie organică.

Materialele precum lemnul sunt mai rezistente și au un raport C/N mai mare, ceea ce duce la o degradare mai lentă. Cantitatea de MOS încă prezentă în sol, la un an de la aplicare, este numită materie organică eficientă (MOE). Fișa tehnică despre materia organică a solului arată cantitatea de MOE pentru diferite surse de MO (<https://best4soil.eu/factsheets/18/ro>).

HUMUSUL

O mare parte din MOS este descompusă în minerale anorganice pe care plantele le absorb ca substanțe nutritive (mineralizare). O altă parte (partea foarte stabilă) MOS nu se mineralizează și se transformă în humus prin humificare: Partea foarte stabilă a materiei organice va fi încorporată în sol de faună și va deveni o parte permanentă a structurii solului. Amestecul de compuși și substanțe chimice biologice din humus are multe funcții benefice sănătății solului. Un indiciu al ratei de degradare a MOS este coeficientul de humificare (CH): fracția MOE din totalul MOS.

MOS ACTIV

- Răie scăzut C/N
- Se degradează ușor
- Stimulează viața din sol
- Activitatea bacteriană sporită

MOS REZISTENT

- Răie ridicat C/N
- Se degradează încet
- CH ridicat (MOE)
- Activitate fungică sporită

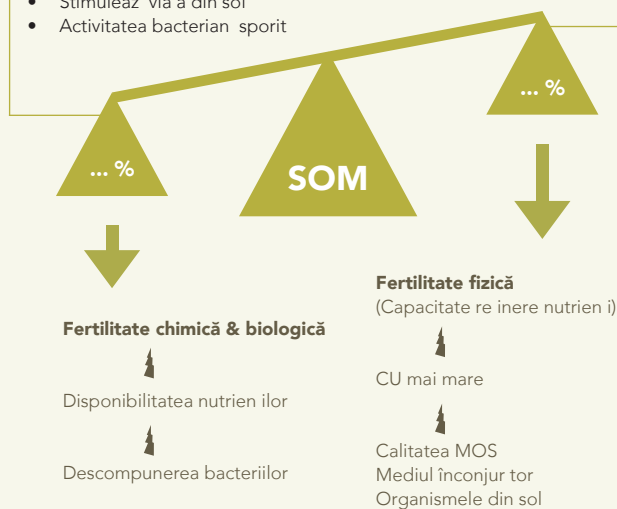


Fig. 4: Materia organică din sol (MOS) caracteristicile și procesele subiacente. C = carbon, N = azot, CH = coeficient de humificare, MOE = materie organică eficientă.

CH-ul este determinat mai ales de:

- **Organismele din sol**
- **Mediul înconjurător și**
- **Calitatea MOS**

De exemplu, compostul este foarte stabil cu un CH ridicat (0,9, tabelul 1).

Tabelul 1. Coeficientul de humificare (CH) la câteva elemente organice

Sursa	CH
Plante verzi	0.20
Rădăcini de plante	0.35
Paie	0.30
Tulbureală vaci de lapte	0.70
Tulbureală de porci	0.33
Bălegar de vacă	0.70
Compost pe bază de plante	0.90

REZILIENȚA LA BOLILE DE SOL

Solurile sănătoase pot prezenta o calitate supresivă împotriva infestării cu agenți patogeni din sol. Rezistența solului la agenți patogeni este definită ca fiind capacitatea solului de a controla agenții patogeni din sol. Calitatea supresivă a solului se referă la activitatea, biomasa și diversitatea organismelor din sol. Se bazează pe capacitatea constituenților non-patogeni ai microbiomilor din sol și rizosferă de a concura și de a fi antagonici cu agenții patogeni. Calitatea supresivă a solului poate fi gestionată prin practici agricole, dar efectele raportate până în prezent sunt neconcludente (Bongiorno et al., 2019).

După 10 experimente pe termen lung calitatea supresivă a solului a fost legată în principal de biomasa microbială și carbon labil din sol, dar nu de conținutul total de materie organică a solului (Bongiorno și colab., 2019). Concluzia: carbonul labil este important pentru menținerea unei comunități microbiene abundente și active, care este esențială pentru solurile supresive. Totuși, calitatea supresivă a solului ar putea fi explicată doar parțial (25%) prin parametrii mășurați ai solului, ceea ce sugerează că alte mecanisme contribuie la această calitate, cum ar fi prezența și activitatea unor anumite specii bacteriene și fungice cu activitate biologică ridicată.

Raportul C/N scăzut stimulează creșterea bacteriilor; rații mai mari de C/N mai mari stimulează creșterea fungilor. În funcție de acest raport, microbii vor mineraliza sau imobiliza pe termen scurt N:

- C/N >25: microbii vor prelua N din sol (imobilizare)
- C/N <25: microbii vor elibera N din sol (mineralizare).

Gunoii ecologici este relativ ușor de descompus și dă un impuls microorganismelor din sol. Bacteriile sunt active în descompunerea îngrășămintelor ecologice, rezultatul fiind că nutrienții devin disponibili pentru plante. Fungile sunt mai adecvate pentru descompunerea părților stabile ale materiei organice, cum ar fi lignina și celuloza. În funcție de raportul C/N, imobilizarea N poate avea loc pe termen scurt.

Raportul fungi/bacterii din sol indică statutul MOS:

- Câmpurile cu aport de gunoi ecologic, cu multe materiale ușor de descompus relevă o mai mare activitate bacteriană, în timp ce;
- Solurile cu adaos de compost mai stabil relevă o activitate fungică mai intensă (Leroy et al., 2009).

REZILIENȚA LA COMPACTARE A SOLULUI

Un sol sănătos este mai rezistent la utilizarea intensivă, cu utilaje grele, ce provoacă compactare. Particulele de sol sunt apoi ambalate mai strâns, în special în condiții umede. Prevenirea este mai bună decât tratarea acesteia. Un sol sănătos este mai rezistent la presiune ridicată și are o infiltrație mai bună a apei, ceea ce reduce și riscul compactării. Astfel, măsurile preventive propuse de Best4Soil ajută la construirea și menținerea unui sol sănătos, dar și alte măsuri, cum ar fi prevenirea compactării solului, ar trebui luate în considerare pentru obținere un sol cât mai productiv.

PROBLEME DE SĂNĂTATE ALE SOLULUI

Atunci când bolile transmise de sol cauzează probleme practice, există câteva măsuri care pot ajuta la rezolvarea problemei: dezinfestarea anaerobă a solului (DAS) și biosolarizarea. Pentru mai multe informații accesați fișele informative și videoclipurile Best4Soil pe aceste subiecte. În orice caz, combinația de tehnici preventive care susțin biodiversitatea solului și o rezervă a practicilor curative este o bază puternică pentru un sol sănătos și, implicit, productiv (Imagine 5).



Imagine 5: Plante sănătoase în soluri sănătoase (Sursa: WUR)

Bibliografie

Bongiorno, G., Postma, J., Bünemann, E. K., Brussaard, L., de Goede, R. G. M., Mäder, P., Thuerig, B. (2019). Soil suppressiveness to *Pythium ultimum* in ten European long-term field experiments and its relation with soil parameters. *Soil Biology and Biochemistry*, 133, 174-187. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2019.03.012>

Leroy, Ben & Sutter, Nancy & Ferris, Howard & Moens, Maurice & Reheul, Dirk. (2009). Short-term nematode population dynamics as influenced by the quality of exogenous organic matter. *Nematology*. 11. 23-38. <https://doi.org/10.1163/156854108X398381>

(SARE <https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>)

