

REȚEAUA TROFICĂ ȘI POLUAREA BIOLOGICĂ A SOLULUI

Pecingină Irina Ramona, Șef lucrări,
*Universitatea „Constantin Brâncuși” din
Tg-Jiu, România*

REZUMAT: Solul reprezintă un mediu complex și dinamic, caracterizat de o faună și o floră specifice, de un ansamblu de elemente minerale și organice și de o circulație proprie a aerului și apei care, toate, printr-o strânsă interdependență și corelație cu climatul local, determină calitatea solului. Reteaua trofică (componenta vie a solului) este realizată de către o mare diversitate de organisme. Prin intermediul relațiilor trofice pe care le stabilesc, prin procesele lor de creștere și multiplicare, prin mișcarea lor în masa solului, aceste organisme fac posibilă menținerea curată a apei, a aerului, fac posibilă menținerea stării de sănătate a plantelor și reglează fluxul apei în sol.

CUVINTE CHEIE: sol, poluare biologică, rețea trofică

1. INTRODUCERE

Solul reprezintă un mediu complex și dinamic, caracterizat de o faună și o floră specifice, de un ansamblu de elemente minerale și organice și de o circulație proprie a aerului și apei care, toate, printr-o strânsă interdependență și corelație cu climatul local, determină calitatea solului.

Reteaua trofică (componenta vie a solului) este realizată de către o mare diversitate de organisme. Acestea au dimensiuni variabile, pornind de la cele cu dimensiuni microscopice (bacterii, alge, fungi și protozoare), continuând cu organisme mult mai complexe (micro-artropodele și nematodele - majoritatea microscopice) și terminând cu organismele ușor vizibile cu ochiul liber (viermii de pământ, insectele, vertebratele mici și plantele)

GRID TROPHIC AND BIOLOGICAL POLLUTION SOIL

Pecingină Irina Ramona, Lecturer,
*Universitatea „Constantin Brâncuși” din
Tg-Jiu,*

Abstract. Soil is a complex and dynamic, characterized by a specific fauna and flora, a set of mineral and organic elements and its own air circulation and water, all in close interdependence and correlation with local climate, determines soil quality. Network trophic (living component of soil) is accomplished by a variety of organisms. Trophic relationships through which they determine, through their processes of growth and multiplication, by moving soil mass, these organisms make it possible to maintain clean water, air, make it possible to maintain the health of plants and regulates water flow in soil.

KEY WORDS: soil, biological pollution, grid network

1. INTRODUCTION

Soil is a complex and dynamic, characterized by a specific fauna and flora, a group of minerals and organic and circulation own air and water, all in close interdependence and correlation with local climate, determines soil quality. Grid trophic (living component of soil) is accomplished by a variety of organisms. These varying sizes, from the microscopic size (bacteria, algae, fungi and protozoa), continuing with more complex organisms (micro-artropods and nematodes - mostly microscopic) and ending with the naked eye light bodies (worms soil, insects, small vertebrates and plants).

Trophic relationships through which they determine, through their processes of growth and multiplication, by moving soil mass, these organisms make it possible to maintain clean water, air, make it possible to maintain

Prin intermediul relațiilor trofice pe care le stabilesc, prin procesele lor de creștere și multiplicare, prin mișcarea lor în masa solului, aceste organisme fac posibilă menținerea curată a apei, a aerului, fac posibilă menținerea stării de sănătate a plantelor și reglează fluxul apei în sol.

Reteaua trofică a solului constituie parte integrantă a tuturor proceselor care au loc într-un anumit peisaj dat. Astfel, organismele din sol descompun compușii organici care ajung aici, incluzând deșeurile, resturile vegetale și pesticidele, prevenind astfel patrunderea lor în ape și, în final, prevenind poluarea. Organismele din sol sechestrează azotul, carbonul, fosforul, sulfurile și alți nutrienți ai solului care altfel, prin levigare, ar ajunge în apele freatice. De asemenea, ele fixează azotul din atmosferă (bacteriile fixatoare de azot), punându-l la dispoziția plantelor. Numeroase organisme îmbunătățesc structura și porozitatea solului (prin agregarea particulelor), ceea ce conduce la creșterea infiltrării apei și implicit la reducerea scurgerilor de suprafață. Organismele din sol contribuie la prevenirea anumitor boli ale plantelor și, de asemenea, servesc drept hrană pentru anumite animale aflate deasupra solului

Reteaua trofică a solului este reprezentată prin comunitatea organismelor vii din sol, la care se adaugă și rădăcinile plantelor care cresc pe solul respectiv, precum și animalele care trăiesc deasupra.

Următoarea diagramă a rețelei trofice arată o serie de conversii a nutrienților și a energiei pe măsură ce un organism este consumat de un altul.

the health of plants and regulates water flow in soil .

Soil food web is an integral part of all processes occurring in a given landscape. Thus, soil organisms break down organic compounds that come here, including manure, plant residues and pesticides, preventing them from entering the water and, ultimately, preventing pollution. Soil organisms seize nitrogen, carbon, phosphorus, sulfur and other nutrients of the soil or by leaching, would reach the groundwater. They also fix atmospheric nitrogen (nitrogen fixing bacteria), putting it available to plants. Many organisms enhance soil structure and porosity (by aggregation of particles), which leads to increased water infiltration and thus reduce the surface leakage. Soil organisms help prevent certain diseases of plants and also serve as food for some animals at the ground

Soil food web is represented by the community of living organisms in soil plus plant roots grow in the soil, and animals living above.

The following diagram shows a series of food web of conversion of nutrients and energy as the body is consumed by another (fig.1)

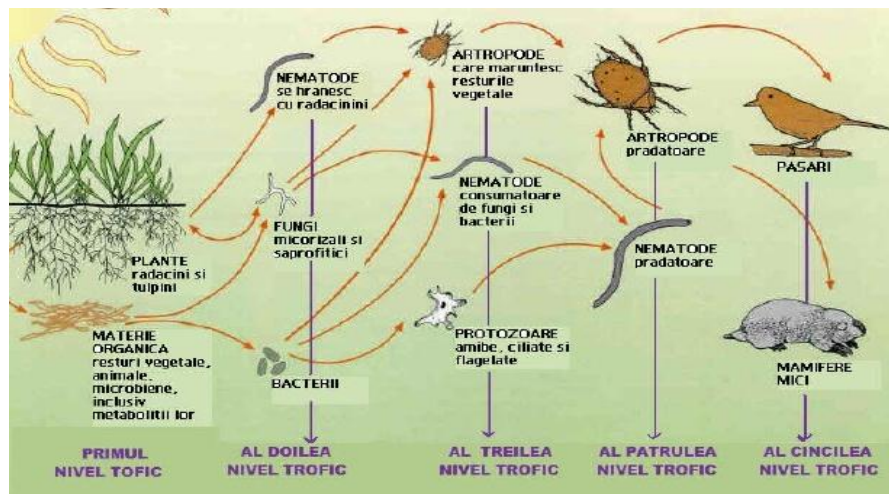


Figura 1. Reteaua trofică a solului
Fig. 1. Grid trophic (living component of soil)

Intreaga retea trofica este alimentata de producatorii primari, care stau la baza retelei trofice. Aceste organisme sunt: plantele, lichenii, muschii, bacteriile fotosintetizatoare si algele, care pot utiliza energia solara pentru a fixa CO₂ din atmosfera. Celelalte organisme din sol obtin energia si carbonul prin consumarea compusilor organici rezultati din plante, alte organisme sau alte deseuri organice. Exceptie fac doar cateva bacterii, numite chemoautotrofe, care pot obtine energia din compusi anorganici ai azotului, sulfului sau fierului. Pe masura ce organismele descompun materialele organice complexe sau consuma alte organisme, nutrientii sunt convertiti din unul in altul, astfel incat devin disponibili altor organisme din sol si in final devin din nou disponibili plantelor (atunci cand s-au transformat in substante minerale). Toate plantele (ierburi, arbusti, arbori, culturi agricole etc) sunt dependente pentru nutritia lor, de reseaua trofica. Organismele solului descompun materia organica si furnizeaza plantelor substante minerale (mentinandu-se astfel ciclul elementelor); de asemenea organismele din sol imbunatatesc structura solului; controleaza compozitia populatiilor din sol; controleaza aparitia unor boli.

The entire food webs are fueled by primary producers, behind the food web. These organisms are plants, lichens, muscels, fotosintetization bacteria and algae, which can use solar energy to fix CO₂ in the atmosphere. Other soil organisms get energy by consuming organic compounds and carbon resulted in plants, other organisms or other organic waste. Exceptions are only a few bacteria, called chemoautotrofization, which can obtain energy from inorganic compounds of nitrogen, sulfur or iron. As the organisms decompose complex organic materials or consume other organisms, nutrients are converted from one to another, so that become available to other soil organisms and plants finally become available again (when turned in minerals). All plants (herbs, shrubs, trees, crops, etc.) are dependent for their nutrition, the grid trophic. Soil organisms break down organic matter provide plants and minerals (thus maintaining the cycle elements) also soil organisms improve soil structure, control populations of soil composition, control the appearance of disease.

2. THE IMPORTANCE OF THE SOIL FOOD WEB

Grid trophic is extremely complex and

2. IMPORTANȚA REȚELEI TROFICE A SOLULUI

Reteaua trofica este deosebit de complexa și prezintă o alcatuire diferită în cadrul diferitelor ecosisteme (tab. 1).

În sistemele naturale ale solului, rețeaua trofica îndeplinește o multiple funcții:

1. menținerea activității biologice, a diversității și productivității;
2. reglarea fluxului de apă din sol și dizolvarea nutrienților;
3. stocarea și punerea în circuit a nutrienților și altor elemente (humificarea și mineralizarea)
4. filtrarea, tamponarea, degradarea, imobilizarea și detoxifierea materiei organice și anorganice potențial poluante.

Fiecare ecosistem este influențat și prezintă beneficii de pe urma activității organismelor din sol:

- Interrelațiile dintre sol, plante și organismele solului își pun amprenta asupra biodiversității, producției agricole, circuitului carbonului și al celorlate elemente nutritive, precum și asupra calității apei și aerului; organismele prezente în sol sunt bacterii, fungi, protozoare, artropode și viermi de pământ.
- Complexitatea biologică a sistemului solului poate influența o serie de procese (ciclurile elementelor nutritive, formarea structurii solului, rata descompunerilor (mineralizarea și humificarea), precum controlul bolilor. Din cea mai mare parte a cantității de hrană consumată, organismele creează biomasa proprie, iar o mică parte este eliberată din nou în mediu, sub formă de deseuri. Dintre aceste deseuri, cel mai important pentru creșterea plantelor este amoniul (NH_4). Amoniul și alți nutrienți eliberați sunt preluați de alte organisme, inclusiv de rădăcinile plantelor. Atunci când în sol există o varietate mare de organisme, nutrienții pot fi recirculați

prezintă o compoziție diferită în cele diferite ecosisteme (Table 1).

În sistemele naturale ale solului, rețeaua trofică îndeplinește o multiple funcții:

1. menținerea activității biologice, diversității și productivității;
2. reglarea fluxului de apă din sol și dizolvarea nutrienților;
3. stocarea și eliberarea în circuit a nutrienților și altor elemente (humificarea și mineralizarea)
4. filtrarea, tamponarea, degradarea, imobilizarea și detoxifierea materiei organice și anorganice potențial poluante.

Fiecare ecosistem este influențat și prezintă beneficii de pe urma activității organismelor din sol:

- Interrelațiile dintre sol, plante și organismele solului își pun amprenta asupra biodiversității, producției agricole, carbonului și alți nutrienți și calitatea apei și aerului; organismele prezente în sol bacterii, fungi, protozoare, artropode și viermi de pământ.
- Complexitatea biologică a sistemului solului poate influența o serie de procese (ciclurile elementelor nutritive, formarea structurii solului, rata descompunerilor (mineralizarea și humificarea), și controlul bolilor. Din cea mai mare parte a cantității de hrană consumată, organismele creează biomasa proprie, iar o mică parte este eliberată din nou în mediu, sub formă de deseuri. Dintre aceste deseuri, cel mai important pentru creșterea plantelor este amoniul (NH_4). amoniac și alți nutrienți eliberați sunt preluați de alte organisme, inclusiv rădăcinile plantelor. Când în sol există o varietate mare de organisme, nutrienții pot fi recirculați

mult mai rapid, fiind astfel puși la dispoziția plantelor; în acest fel se poate asigura o stare de optim sau chiar de abundență pentru nutriția plantelor.

- Realizarea proceselor de mineralizare (prin care azotului și alte elemente devin disponibile pentru nutriția plantelor)
- Realizarea proceselor de humificare. În acest fel, organismele sechestrează importante cantități de nutrienți (în special azot) pentru perioadele de timp în care plantele (și algele) nu înregistrează creșteri rapide. Dacă nu ar exista această posibilitate de reținere a azotului în materia organică stabilă a solului (humusul), azotul ar fi spălat prin levigare din zonele radiculare; levigarea are loc deoarece formele anorganice de azot (nitrați – NO_3 și amoniu – NH_4) sunt foarte mobile.
- Îmbunătățirea structurii solului, a infiltrației și a capacității de reținere a apei. Numeroase organisme din sol sunt implicate în formarea și stabilizarea agregatelor de sol. Activitatea biologică, materia organică și argila – prin proprietățile ei chimice – sunt responsabile pentru crearea microagregatelor de sol.
- Degradarea poluanților. Un rol foarte important pe care îl realizează solul – ca sistem viu – este acela de purificare a apei. O rețea trofică complexă include organisme care au capacitatea de a consuma (degrada) în condiții foarte variate de mediu o varietate foarte mare de poluanți aparuți în soluția solului.

Biodiversitatea. O rețea trofică cu complexitate mare înseamnă, de fapt, o biodiversitate mare. Biodiversitatea se măsoară prin numărul total de specii, prin abundența relativă a speciilor, precum și prin numărul grupelor funcționale de organisme (tabelul 1)

nitrogen) for periods of time in which plants (and algae) do not register rapid growth. If there is no possibility that nitrogen retention in stable organic matter soil (humus), nitrogen should be cleaned by leaching from the root zones; leaching occurs as inorganic forms of nitrogen (nitrate - NO_3 and ammonium - NH_4) are highly mobile

- Improve soil structure, the infiltration and water holding capacity. Many soil organisms are involved in the formation and stabilization of soil aggregates. Biological activity, organic matter and clay-by-chemical properties they are responsible for creating microaggregation soil.
- Degradation of pollutants. A very important that you realize the ground - the living system - is water purification. A complex food webs include bodies which have the capacity to consume (degrade) in varied environmental conditions a wide variety of pollutants in soil solution emerged.

Biodiversity. A grid trophic complexity than is actually high biodiversity. Biodiversity is measured by the total number of species, the relative abundance of species and the number of functional groups of organisms (table 1)

Tabelul 1. Numărul organismelor din solurile ecosistemelor nepoluate

| Tipul de organism | | Soluri cultivate | Pajisti | Păduri |
|-------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| BACTERII | O linguriță sol proaspăt (1 g sol uscat) | 100 mil. – 1 miliard | Cateva sute mil.- 1 miliard | 100 mil. – sute de milioane |
| FUNGI | | ~ 10 m filamente de fungi | 90-100 m 500 – 1500 m in padurile de foiaise; | 1500-60 000 m in padurile de conifere |
| PROTOZOARE | | Cateva mii flagelate si amibe; 100-cateva sute ciliate; | Cateva mii flagelate si amibe ; cateva sute ciliate; | Cateva sute de mii de amibe si cateva flagelate; foarte putine ciliate |
| NEMATODE | | 10-20 nematode consumatoare de bacterii; cateva consumatoare de fungi; cateva pradatoare | Zeci- mai multe sute din fiecare categorie | Cateva sute nematode consumatoare de bacterii si fungi; numeroase pradatoare |
| ARTROPODE | 1 m ² sol | <1000 | 5000 – 20 000 | 100 000 - 250 000 |
| VIERMI DE PAMANT | | 50 – 300 (mai multi in solurile cu continut bogat de materie organica) | 100 – 500 (In zonele aride si semiaride pot sa lipseasca) | 100 – 500 in padurile de foiaise foarte putine in padurile de conifere |

Table 1. Number of organisms in soils polluted ecosystems

| Type of organism | | Cultivated soils | Meadows | Forest |
|------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| BACTERIA | A teaspoon freshly ground (1 g dry soil) | 100 million - 1 billion | Some 100 million-1 billion | 100 million - hundreds of millions |
| FUNGI | | ~ 10 m filaments of fungi | 90-100 m 500 – 1500 m in foia forests; | 1500-60 000 m in coniferous forests |
| PROTOZOA | | Thousands flagellate and amoebas;100-hundreds ciliated; | Thousands scourge and amoebas;hundreds ciliated; | Several hundred thousand of amoebas and some scourge very few ciliated |
| NEMATODES | | 10-20 nematodes consuming bacteria, some consuming fungi, | Dozens, hundreds more in each category | several hundred nematodes consuming bacteria and fungi; |

| | | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| | | some predatory | | many predatory |
| ARTHROPODS | 1 m ² soil | <1000 | 5000 – 20 000 | 100 000 - 250 000 |
| EARTWORMS | | 50 – 300 (more in soils rich in organic matter) | 100 – 500 (In arid and semiarid can miss) | 100 – 500 in very few foia forests, coniferous forests |

3. POLUAREA BIOLOGICĂ A SOLULUI

Descărcarea directă a diferitelor deșeuri solide și lichide rezultate din zootehnie sau din gospodării comunale în scopul de a fertiliza solurile, în afară de factorul igienic nesatisfăcător, poartă și un risc potențial de poluare a solului cu microorganisme patogene.

Apele reziduale menajere, chiar în urma epurării lor conțin încă germeni patogeni, virusuri și ouă de paraziți. Folosirea la irigații a acestor ape (sau chiar a apelor de suprafață în care s-au descărcat reziduuri cu conținut mare de germeni) infectează și contaminatează în prima fază solul, iar în a doua fază și plantele cultivate pe aceste terenuri.

Din punct de vedere al efectului final, contaminarea biologică a solului poate să se reflecte în sănătatea animalelor și a omului, consumării produselor cultivate pe aceste terenuri.

Agenții patogeni ce pot fi transmiși omului din sol, producând îmbolnăvirea acestuia sunt fie de origine umană sau animală, fie din cele având solul drept habitat.

Agenții microbieni, virotici sau protozoarele intestinale pot ajunge în sol atât prin evacuarea incorectă a excrementelor umane sau a reziduurilor solide, cât și prin folosirea în condiții necorespunzătoare ca fertilizant a apelor uzate menajere sau a nămolurilor rezultate de la tratarea acestor ape.

Numărul microorganismelor din sol este influențat de conținutul de substanțe organice precum și de factorii biotici

3. BIOLOGICAL POLLUTION OF THE SOIL

Direct downloading of various solid and liquid waste from livestock or communal farms in order to fertilize the soil, in addition to unsatisfactory hygienic factor, bears and a potential risk of soil pollution with pathogenic microorganisms.

Domestic sewage, even after their purification still contain pathogens, viruses and parasite eggs. The use of these waters for irrigation (or surface water that were discharged waste containing large germs) infected and contaminated soil in the first phase and second phase and in plants grown on such land.

In terms of final effect, biological contamination of the soil may be reflected in animal and human consumption of crops grown on these lands. Pathogens that can be transmitted human ground, causing his illness are either human or animal, or in those with soil as a habitat. Microbial agents, viral or intestinal protozoa can reach the soil by human feces or improper disposal of solid wastes and by using inappropriate terms as fertilizer or wastewater treatment sludge from these waters.

Number of microorganisms in soil is influenced by organic matter content and biotic factors (temperature, humidity, air). It can reach billions / g soil.

Soil microflora is classified:

- permanent microflora (autochthonous)
- microflora temporary, made of organic fertilizers and disappears after their

(temperatură, umiditate, aer). Acesta poate ajunge la miliarde/g sol. Microflora din sol se clasifică în :

- microfloră permanentă (autohtonă)
- microfloră temporară, adusă de îngrășămintele organice și care dispare după descompunerea acestora
- microfloră de tranziție, adusă prin îngrășămintele organice, secreții, excreții și cadavre

Microflora solului este formată din virusuri, bacterii, actinomicete și alge.

Microfauna solului este reprezentată de protozoarele ce se hrănesc cu bacterii. Paraziții de tipul biohelmiților (paraziții intestinali care au nevoie de o gazdă intermediară pentru a se putea dezvolta-teniile) și geohelmiții reprezintă principalii poluanți biologici ai solului.

Aprecierea gradului de poluare biologică a solului se face cu ajutorul unor indicatori bacteriologici și parazitologici de impurificare conform tabelului 2.

decomposition

- microflora transition brought about by organic fertilizers, secretions, excretions and bodies

Soil microflora is made up of viruses, bacteria, actinomycetes and algae. Soil microfauna is represented by protozoa that feed on bacteria. Biohelmits type parasites (intestinal parasites that require an intermediate host in order to develop, tapeworms) and geohelminths soil are the main biological pollutants.

Assessment of biological pollution of the soil is made using bacteriological and parasitological pollution indicators in the table 2.

Tabelul 2. Indicatori de impurificare biologică a solului

| Calitatea solului | Nr. germeni/g sol | Titru bacterii coliforme/g sol | Titru bacterii perfringens/g sol | Nr.ouă geohelminți/g sol |
|-------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Curat | $<10^4$ | >1 | $>0,1$ | 0 |
| Slab poluat | $10^4 \div 10^5$ | $1 \div 0,01$ | $0,1 \div 0,001$ | $0 \div 10$ |
| Poluat | $10^5 \div 10^6$ | $0,01 \div 0,001$ | $0,001 \div 0,0001$ | $10 \div 100$ |
| Foarte poluat | $>10^6$ | $<0,001$ | $<0,0001$ | >100 |

Table 2. Biological indicators of soil pollution

| Soil quality | No.germens/g soil | Titer coliforms/g soil | Titer perfringens bacteria / g soil | No. geohelminths eggs / g soil |
|---------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Clean | $<10^4$ | >1 | $>0,1$ | 0 |
| Less polluted | $10^4 \div 10^5$ | $1 \div 0,01$ | $0,1 \div 0,001$ | $0 \div 10$ |
| Polluted | $10^5 \div 10^6$ | $0,01 \div 0,001$ | $0,001 \div 0,0001$ | $10 \div 100$ |
| Very polluted | $>10^6$ | $<0,001$ | $<0,0001$ | >100 |

Răspândirea microorganismelor în sol nu este uniformă. Astfel, în stratul superficial (2-3 cm) numărul lor este mic, densitatea

Spread of microorganisms in the soil is not uniform. Thus, the surface layer (2-3 cm) number is small, their maximum density

maximă a acestora este înregistrată în stratul de sol situate între 4-30cm după care densitatea scade astfel încât la 3 m microorganismele dispar .

BIBLIOGRAFIE

[1] Popa, R. Pecingină I., *Evaluarea calității solului*, Ed. „Academica Brâncuși”, Tg-Jiu, 2011

[2] Mănescu S.,Pavkov L., Solul ca factor sanogen și patogen, *Tratat de igienă*, vol II, Ed. Medicală, București, 1984

recorded in the soil layer is located between 4-30 cm then the density decreases so that at 3 m microorganisms disappear.

BIBLIOGRAPHY

[1]] Popa, R. Pecingină I., *Evaluation of soil quality*, Publisher "Academica Brancusi" Tg-Jiu, 2011

[2] Mănescu S.,Pavkov L., *Soil as proper behavior and pathogenic factor*, the Treaty of Hygiene, vol II, Medical Publishing House, Bucharest, 1984