

IGIENA SOLULUI

1. Solul – definiție, structură, compoziție chimică, proprietăți fizice

Solul este un factor de mediu, alcătuit dintr-un substrat fizic (partea superficială a scoarței terestre) asupra căruia acționează microorganisme, plante și animale; el se găsește într-o permanentă intercondiționare cu ceilalți factori de mediu: cu atmosfera (întrucât aerul și (parțial) apa din sol provin din atmosferă), cu hidrosfera (care reprezintă o altă sursă a apei din sol, alături de atmosferă) și cu biosfera (atât prin organismele vii prezente în sol, cât și prin organismele moarte, care suportă procesul de descompunere și mineralizare la nivelul solului).

Solul joacă un rol important în viața comunităților umane, deoarece:

- este principala sursă de materiale de construcție, de materii prime și combustibili pentru diferite sectoare industriale;
- reprezintă mediul fizic pe care se construiește infrastructura;
- asigură substratul fizic necesar dezvoltării plantelor și animalelor, din care unele constituie hrană pentru oameni;
- influențează calitatea aerului atmosferic;
- contribuie la realizarea circuitului apei în natură, asigurând totodată filtrarea și reținerea poluanților/contaminanților din apa infiltrată;
- asigură condițiile necesare pentru descompunerea și mineralizarea substanțelor organice ajunse la nivelul său, contribuind astfel și la realizarea circuitului azotului în natură;
- reprezintă mediul de păstrare a unor importante vestigii ale civilizației umane.

Structura solului

Solul este alcătuit din grunji (granule de mici dimensiuni, care nu mai pot fi deformate mecanic) și pori (spațiile delimitate de grunji). În porțiunea de sol situată deasupra pânzei de apă subterană, porii conțin aer (și cantități variabile de apă); în porțiunea de sol situată sub nivelul pânzei de apă subterană, porii sunt plini cu apă. În funcție de prezența apei la nivelul porilor, se descriu patru straturi succesive în structura solului, numite zonele Hoffman - de evaporare, de filtrare, de capilaritate și zona apei subterane:

- zona de evaporare este stratul superficial de sol, cu grosimea de 1 m, care permite evaporarea apei, sub acțiunea radiațiilor solare;
- zona de filtrare are o grosime de 2-3 m; ea reține apele din precipitații, constituind rezerva de apă a plantelor. De asemenea, la acest nivel sunt reținuți poluanții și contaminanții (prin adsorbție la nivelul grunjilor), asigurându-se astfel protecția calității apelor de profunzime;
- zona de capilaritate, cu grosimea de 1 m, furnizează plantelor apa necesară în perioadele de secetă, deoarece, la acest nivel, apele subterane au posibilitatea de a ascensiona prin pori;
- zona apei subterane se numește zonă freatică dacă se găsește deasupra primului strat de roci impermeabil.

Compoziția chimică a solului și a aerului teluric

Solul conține toate elementele chimice cunoscute, procente importante revenind pentru opt dintre ele: oxigen, siliciu, aluminiu, fier, magneziu, calciu, sodiu, potasiu. Elementele chimice din alcătuirea solului sunt constituite în substanțe organice sau anorganice.

Compoziția chimică a aerului teluric diferă semnificativ de cea a aerului atmosferic; astfel, aerul teluric conține procente mai mici de oxigen (10-12%) și mai mari de dioxid de carbon (până la 14%), conține amoniac, hidrogen sulfurat, metan și este aproape saturat în vapori de apă.

Proprietăți fizice ale solului

Proprietățile fizice ale solului sunt permeabilitatea pentru aer și pentru apă, capilaritatea, selectivitatea, temperatura și radioactivitatea:

- permeabilitatea pentru aer și pentru apă depinde de mărimea porilor (și de volumul total al porilor, în cazul apei); există soluri foarte permeabile (pietrișul și nisipul) și soluri greu permeabile (argila);
- capilaritatea este proprietatea solurilor de a permite ascensiunea apei către straturile superficiale; este în relație inversă cu permeabilitatea, astfel că solurile permeabile au capilaritate mică și invers. Capilaritatea solului condiționează atât salubritatea construcțiilor din punctul de vedere al igrasiei, cât și amplasarea obiectivelor cu potențial poluant și/sau contaminant;
- selectivitatea este capacitatea solului de a reține poluanții și contaminanții, prin adsorbție la nivelul grunțiilor; solurile greu permeabile au un grad ridicat de selectivitate, asigurând eficient protecția calității apelor de profunzime;
- temperatura solului este dependentă de cantitatea de radiații termice primite de la soare, de propria sa morfologie și compoziție chimică; fiind rău conducător de caldura, solul înregistrează cu întârziere variațiile temperaturii aerului atmosferic;
- radioactivitatea naturală a solului se datorează substanțelor radioactive prezente în structura sa și descendenților acestora.

2. Potențialități patogene ale solului

Potențialitățile patogene ale solului se referă la prezența poluanților, a contaminanților, a infestațiilor și a radionuclizilor proveniți din surse antropice, dar și la dezechilibre ale compoziției minerale sau a microflorei proprii și ale capacității de autopurificare.

2.1. Poluarea solului

Principalii compuși chimici (organici și anorganici) implicați în poluarea solului provin din activitatea industrială (hidrocarburi derivate din cărbune și din petrol, metale grele - arsen, cadmiu, crom, cupru, plumb, mercur, nichel, seleniu, staniu, stibiu, talii și telur etc), din activitatea agro-zootehnică (pesticide, îngrășăminte agricole, deșeuri zootehnice), din eliminarea fracțiunii biodegradabile a deșeurilor municipale.

2.2. Contaminarea solului

Asemănător aerului și apei, solul nu reprezintă un mediu favorabil microorganismelor mezofile; durata supraviețuirii lor depinde de specie (zile-săptămâni pentru formele vegetative și pentru virusuri, luni-ani pentru formele sporulate), de calitățile solului (durata de supraviețuire crește în solul umed) și de condițiile meteo-climatice.

Solul poate fi contaminat cu microorganisme de proveniență umană sau animală:

- microorganismele de proveniență umană sunt germeni de origine intestinală (*Salmonella typhi* și *paratyphi*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae*) sau virusuri (virusul polio, virusul hepatitei A). Transmiterea lor prin contact direct cu solul este rar întâlnită; cel mai frecvent, contaminarea umană se realizează indirect, prin apa sau alimentele contaminate cu sol;
- microorganismele de proveniență animală sunt *Clostridium tetani*, *Clostridium botulinum*, germenii gangrenei gazoase, *Bacillus anthracis*, leptospire, brucele. Contaminarea umană se poate produce direct, prin contact cu solul (în cazul plăgilor anfractuoase – *Cl. tetani*, *B. anthracis*, germenii gangrenei gazoase) sau indirect, prin apă și alimente. *Cl. botulinum* se transmite cu precădere prin conserve insuficient tratate termic.

2.3. Infestarea solului

Prin intermediul solului infestat cu ouă de paraziți se pot transmite atât geohelminți (paraziți intestinali care evoluează la nivelul solului - *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichura*, *Ankylostoma duodenale* și *Strongyloides stercoralis*), cât și biohelminți (paraziți al căror ciclu evolutiv presupune prezența unei gazde intermediare - teniile).

2.4. Contaminarea radioactivă a solului

Contaminarea radioactivă a solului se datorează accidentelor nucleare sau depozitării necontrolate a deșeurilor radioactive; cel mai mare risc pentru sănătatea umană îl constituie radionuclizii cu timp mare de înjumătățire (cesiu și stronțiu).

2.5. Dezechilibre în compoziția minerală a solului

Dezechilibrele în compoziția minerală a solului determină o patologie similară celei cauzate de dezechilibrele minerale ale apei.

2.6. Dezechilibre în compoziția microflorei telurice

Microflora telurică este constituită din bacterii, ciuperci, actinomicete, alge și protozoare. Ea joacă un rol important în transformarea compușilor organici ajunși pe sol în compuși humici, contribuind astfel la autopurificarea solului și la creșterea fertilității lui; totodată, ea deține calități antibiotice față de flora de contaminare, de proveniență umană sau animală.

În anumite condiții, dezvoltarea exacerbată a florei telurice poate produce îmbolnăviri, cu precădere la agricultori: aspergiloză, sporotricoză, histoplasmoză, etc.

2.7. Dezechilibre în capacitatea de autopurificare a solului

Sub acțiunea florei telurice și în prezența oxigenului, substanțele organice și anorganice ajunse la nivelul solului sunt supuse unui ansamblu de procese chimice, fizice, biochimice și biologice, în urma cărora substanțele sunt degradate până la stadiul de elemente minerale. Acest ansamblu de procese poartă numele de **autopurificare** și are drept consecință redobândirea de către sol a calităților sanogene. În condițiile poluării excesive, autopurificarea nu mai este eficientă, mai ales dacă aerul teluric este sărac în oxigen.