

**GRUPUL ȘCOLAR INDUSTRIAL „AUREL RAINU” FIENI
JUDEȚUL DÂMBOVIȚA**

**PROIECT DE CERTIFICARE A COMPETENȚELOR
PROFESIONALE DE NIVEL 3**

**CALIFICARE: TEHNICIAN ECOLOG ȘI PROTECȚIA
MEDIULUI**

**PROFESOR ÎNDRUMĂTOR:
VATAVU LIDIA**

**ELEV:
MĂNOIU D. DĂNUȚA - COSTINA**

DEGRADAREA SOLULUI

Cuprins

Argument	3
1. Introducere	5
Solul – generalități	5
Poluarea – generalități	6
Poluarea solului	7
2. Degradarea solului	11
2.1 Degradarea solului	11
2.2 Degradarea prin eroziune	16
2.3 Degradarea prin supraexploatare	17
2.3.1 Defrișarea pădurilor	17
2.3.2 Suprapășunatul	18
2.4 Degradarea prin construcții de baraje și canale	18
2.5 Degradarea prin poluare	19
2.5.1 Ploile acide	19
2.5.2 Poluarea cu îngrășăminte și pesticide	19
3. Măsuri de protecție a calității solului	21
3.1 Măsuri de protecție	21
3.2 Factori care influențează calitatea solului	21
4. Tehnici de îmbunătățiri funciare	23
4.1 Obiectivul activității	23
4.2 Sisteme de irigații	23
Concluzii	26

5. Bibliografie	27
Anexe	28

Argument

Motto: „Cea mai prețioasă bogăție naturală este fără îndoială solul”
Jean Dorst

Una dintre cele mai importante componente ale biosferei este solul. Solul este stratul afânat, moale și friabil, care se găsește la suprafața scoarței terestre, și care împreună cu atmosfera constituie mediul de viață al plantelor.

Degradarea solului este procesul care determină distrugerea stratului fertil de la suprafața și imposibilitatea refacerii lui. Acțiunea antropică asupra solului prin defrișare, aratul pașiștilor a avut drept consecință apariția „pământurilor rele” pe care nu se mai formează vegetația. Solul este învelișul afânat de la suprafața uscatului, în care plantele își înfig rădăcinile. El este un corp natural format în timp îndelungat în urma unor procese pedogenetice și are alcătuire complexă.

Defrișările neraționale duc la dezgolirea solului și la dispariția unui număr mare de specii de plante și animale. Industrializarea, urbanizarea și traficul rutier au dus la apariția și accentuarea fenomenului poluării. Substanțele eliminate în aer se depun pe covorul vegetal, pe case, dar ajung și în plămâni omului de unde sunt vehiculate în întreg organismul producând boli grave: anemii, diverse forme de cancer, malformații.

Cauzele degradării solului datorate activității umane sunt: exploatările miniere, defrișările pădurilor, desecările, aratul necorespunzător, exploatarea intensivă, folosirea excesivă a îngrășămintelor și pesticidelor, pășunatul excesiv, turismul practicat necorespunzător. Un aspect major al degradării mediului înconjurător, al restrângerii posibilităților de hrană ale populației în continuă creștere constituie în folosirea nerațională a solurilor, scoaterea unor suprafețe întinse de terenuri de la producția vegetală.

În țara noastră protecția mediului înconjurător constituie o problemă de interes național în scopul păstrării echilibrului ecologic, menținerii și îmbunătățirii calității factorilor naturali, asigurării unor condiții de viață și de muncă tot mai bune generațiilor actuale și viitoare. În afară de beneficiile unei vieți într-o lume mai puțin poluată și mai echilibrată, nevoia unei dezvoltări raționale, devine din ce în ce mai acută, odată cu răspândirea globală a industrializării.

Solul reprezintă un adevărat laborator complex și eficace de depoluare, neutralizare, reciclare și valorificare a reziduurilor.

Eu am ales tema „Stabilirea proceselor de degradare a solurilor ca urmare a cauzelor naturale în orașul Fieni” pentru a mă informa și a înțelege importanța naturii atât pentru sănătatea omului cât și pentru dezvoltarea florei și faunei.

Voi încerca să propun ca măsuri locale combaterea poluării și îmbunătățirea calității mediului înconjurător deoarece cu ajutorul acesteia natura nu ar mai fi atât de afectată de poluare iar flora și fauna s-ar dezvolta și ar deveni mai bogată.

De asemenea, prin protecția mediului înconjurător putem prevenii bolile produse de poluare și nu s-ar mai ajunge la dispariția unor specii de plante și animale.

1. Introducere

1.1 Solul - generalități

Solul, ca și aerul și apa, este un factor de mediu cu influență deosebită asupra sănătății. De calitatea solului depinde formarea și protecția surselor de apă, atât a celei de suprafața, cât mai ales a celei subterane.

Poluarea este deosebit de evidentă și în cazul solului. Deșeurile de tot felul care nu au fost evacuate în ape și aer acoperă uscatul tocmai în locurile aglomerate unde fiecare metru pătrat este intens și multiplu solicitat, degradează terenurile agricole tocmai acolo unde sunt mai fertile, urâtesc natura tocmai acolo unde este mai căutată pentru frumusețea ei. Încă o contradicție a civilizației: alături de capacitatea de a crea un mediu de viață acceptabil, chiar și în spațiul cosmic, stă rezolvarea precară a salubrității solului. Dar deșeurile solide constituie numai un aspect al problemei. Solul mai este supus acțiunilor poluărilor din aer și apă.

Într-adevăr, solul este locul de întâlnire al poluanților. Pulberile din aer și gazele toxice dizolvate de ploaie în atmosferă se întorc pe sol. Apele de infiltrație impregnează solul cu poluanți antrenându-i spre adâncimi, iar râurile poluate infectează suprafețele inundate sau irigate. Aproape toate deșeurile solide sunt depozitate prin aglomerare sau aruncate la întâmplare pe sol. De la mucusul de țigară sau biletul de autobuz până la autoturismul abandonat, de la picătura de ulei scursă din tractorul care ara câmpul până la groapa de gunoi cu diverse deșeurii, toate sunt poluări directe ale solului. În orașe deșeurile sunt înlăturate mai mult sau mai puțin sistematic. Dacă nu ajung în ape, sunt depozitate pe anumite terenuri, limitând poluarea la suprafețe mai reduse, dar există și pericolul infiltrării în pânza freatică. Elementele poluante ale solului sunt grupate în 3 categorii:

- elemente biologice, reprezentate de organisme (bacterii, viruși, paraziți), eliminate de om și de animale, fiind în cea mai mare parte patogene. Ele fac parte integrantă din diferite reziduuri (menajere, animaliere, industriale);
- elemente chimice, în cea mai mare parte de natură organică. Importanța lor este multiplă: servesc drept suport nutritiv pentru germeni, insecte și rozătoare, suferă procese de descompunere cu eliberare de gaze toxice și pot fi antrenate în sursele de apă, pe care le degradează;
- elemente fizice care provoacă dezechilibrul compoziției solului: inundații, ploi acide, defrișări masive.

În general, ploile antrenează în șuvoaie particulele pe care le desprind din pământ, formează torente care “ spală ” straturile de humus și cară cu ele în ape fertilitatea solului ; în urma lor, terenurile dezgolite se degradează, devin laterizate (acoperite cu o crustă de oxizi de fier) sau podzolite (lipsite de humus), în ambele cazuri fiind neproductive și nefolositoare.

Apa din ploi acționează distructiv în general datorită efectului de șiroire care se manifestă îndeosebi la nivelul terenurilor accidentate. Fiecare cută simplă a terenului poate în câțiva ani să devină o râpa a cărei adâncimi să atingă câteva zeci de metri și către care converg apele colectate în cuprinsul unui bazin cu suprafața întinsă. Se ajunge, astfel, nu numai la înlăturarea solului ci și la erodarea profundă a rocii-mama.

O cauză importantă a degradării solului o reprezintă irigațiile, adică tocmai acel mijloc tehnic chemat să asigure în cele mai multe cazuri face recolte bogate, înlăturând capriciile vremii. Făcute în mod nerațional, fără a ține seama de condițiile pedoclimatice specifice, acestea provoacă însă salinizarea, fie excesul de apă. Un prim aspect al poluării solului îl constituie reziduurile solide industriale. Se apreciază că circa jumătate din cantitățile de materii prime industriale, ajung sub formă de reziduuri și deșeuri ; din acestea aproape o treime pot fi considerate ca nocive sau toxice. (vezi anexa 1 – fotografia 1)

Un loc important printre poluanții solului dețin diversele substanțe chimice rezultate de la întreprinderile industriale și pesticidele folosite în cantități excesive. Aceste substanțe, de fapt adevărate otrăvuri, transportate de apele de ploaie, se acumulează treptat în sol și, pătrunzând în rădăcinile și țesuturile plantelor, ajung în hrana omului.

1.2 Poluarea - generalități

Poluarea reprezintă o modificare a factorilor mediului biotic și abiotic, sub acțiunea poluanților, care reprezintă deșeuri ale activității umane.

Poluanții sunt substanțe chimice (pesticide, țigări, gaze, metale grele etc), factori fizici (zgomote, căldura, radiații ionizante etc) sau biologici (microorganisme patogene).

Fiind o consecință a activității umane. Poluarea s-a amplificat pe măsura creșterii numerice a omenirii, a creșterii necesităților umane și a dezvoltării de noi tehnologii. Adeseori, între pătrunderea poluanților în mediu și efectele lor este un decalaj în timp și în spațiu, decalaj ce se datorează modului în care se desfășoară procesele ecologice.

Poluarea, sub toate formele ei (fizică, chimică, biologică), afectează ecosistemele în ansamblu și implicit comunitățile de organisme. De-a lungul timpului, s-a acordat o mare atenție în special poluării chimice, întrucât efectele acesteia sunt cele mai evidente. De exemplu, ecosisteme acvatice marine (inclusiv Marea Neagră) sunt supuse poluării intense cu metale grele, compuși organici de sinteză și reziduuri petroliere. Efectele acestui tip de poluare sunt amplificate de timpul îndelungat de reținere a acestor compuși greu sau deloc degradabili, ce determină acumularea și creșterea rapidă a concentrației lor.

Ca urmare, s-au impus deja, la nivelul mondial o serie de măsuri pentru limitarea acestui fenomen nociv, care afectează biodiversitatea sub toate formele ei.

Un tip aparte de poluare îl reprezintă poluarea genetică, care este consecința manipulării genetice a organismelor, efectuate cu ajutorul ingineriei genetice. Scopul acestei modificări genetice este fie ameliorarea unor caracteristici morfologice și fiziologice, fie inducerea rezistenței la diferiți compuși chimici, factori abiotici de mediu, la paraziți și la patogeni.

Plantele sunt de multe ori ținta modificărilor genetice, urmărindu-se creșterea toleranței la unii compuși chimici, cum sunt erbicidele sau metalele grele, creșterea rezistenței la boli sau dăunători, adaptarea la condiții extreme de mediu și îmbunătățirea caracteristicilor productive. (vezi anexa 1 – fotografia 2)

Distrușgerea solului prin diverse lucrări de excavare afectează circa 15 mii ha, aceasta constituind forma cea mai gravă de deteriorare a solului, întâlnită în cazul exploatărilor miniere la zi, ca de exemplu, în bazinul minier al Olteniei. Pretabilitatea terenurilor afectate de acest tip de poluare a scăzut cu 1-3 clase, astfel ca unele din aceste suprafețe au devenit practic neproductive. Acoperirea solului cu deșeuri și reziduuri solide a determinat scoaterea din circuitul agricol a circa 18 mii ha terenuri agricole și lunci.

1.3 Poluarea solului

Poluarea solului înseamnă orice acțiune care produce dereglarea funcționării normale a solului ca mediu de viață, în cadrul diferitelor ecosisteme naturale sau create de om (antropice), dereglare manifestată prin degradarea fizică, chimică, biologică a solului, care afectează negativ fertilitatea sa, respectiv capacitatea sa bio-productivă din punct de vedere calitativ și cantitativ.

Indicele sintetic al efectului rezultat al poluării solului este reprezentat fie prin reducerea cantitativă sau calitativă a producției vegetale (recoltei), fie prin cheltuielile necesare menținerii capacității bio-productive (recoltei) la parametrii cantitativi și calitativi anteriori manifestării poluării.

În orice ecosistem care cuprinde și solul acesta are două funcții esențiale: de depozitare și de furnizor de elemente nutritive și apă, pe de o parte și de recipient și transformator de reziduuri și deșeurii, pe de altă parte având deci rolul de reglator al ecosistemului și de purificator al mediului înconjurător.

Cu toate funcțiile vitale ce le are pentru asigurarea de alimente, cu toate ca este o sursă limitată, nerecuperabilă, solul a fost și este supus tot mai multor solicitări ale altor sectoare din afara agriculturii și silviculturii, ceea ce face ca anual să fie afectate suprafețe însemnate. Cea mai mare pierdere este datorită eroziunii, care a distrus circa 430 000 000 ha de soluri în diferite țări din lume. Din cauza folosirii ineficiente a apei de irigație, a lipsei de drenaj adecvat ori calității necorespunzătoare a apei, în prezent sunt afectate de salinizare sau de înmlăștinare secundară suprafețe întinse de soluri.

În urma aplicării irigației cu ape alcaline, a drenării sau suprapășunării sau savane, stepe, antestepe apare adesea compactarea solului. După o folosire necorespunzătoare timp de 10-20 de ani, solul capătă structură masivă care se desface în blocuri la uscare și devine impermeabilă pentru aer și apă la umezire. A cărui ameliorare este foarte dificilă. Extinderea nerațională a urbanizării, a platformelor industriale, căilor de comunicație etc., prin ocuparea unor terenuri întinse, adesea dintre cele cu soluri foarte fertile, deosebit de favorabile pentru agricultura, sunt tot atâtea cauze ale diminuării suprafețelor cultivate sau cultivabile.

Efectele nedorite asupra calității solului îl au deșeurile și reziduurile menajere din industrie, comerț și agricultură, care însumează anual, pe plan mondial, circa 5 miliarde tone substanțe minerale, 32 miliarde m³ de ape industriale uzate, 250 000 000 tone de praf, 70 000 000 tone substanțe toxice gazoase, dejecțiile de la 3 miliarde capete de animale etc.

Probleme deosebite ridică deșeurile și reziduurile solide, fiind unanim recunoscut faptul că degajarea acestora, pe lângă substanțele chimice folosite în agricultură, prezintă cea mai importantă sursă de poluare a solului, inclusiv ocuparea unor suprafețe însemnate de terenuri. De exemplu : într-un an, 10 000 de oameni produc atât gunoi cât să acopere 1 ha cu un strat gros de 1 m.

Metalele grele (plumb, cadmiu, mercur, crom, cupru, zinc, nichel, arsen, seleniu etc) provenite din diferite surse și ajunse în sol, pe diferite căi, se pot acumula în sol, de unde trec în plante cu efecte dăunătoare. Fără îndoială, pesticidele sunt și vor continua să fie de un enorm sprijin omului. Totuși în rezolvarea unor probleme privind mediul înconjurător, pesticidele au creat altele de dimensiuni încă nedeterminate. Consecințele neprevăzute ale folosiri pe durată lungă a unor pesticide au dus la afectarea gravă a diferitelor forme de viață.

Unele probleme de poluare a solului sunt legate și de folosirea în cantități mari, an de an, a îngrășămintelor chimice. Astfel, superfosfații conțin o serie de impurități (metale și metalozii toxici) care, în ansamblu, constituie un risc potențial foarte serios de poluare a solului. O problemă specială o ridică îngrășămintele cu azot. Astfel, uneori, ca urmare a suprafertilizării se constată o acumulare mărită la nitrați în unele plante.

O altă formă de poluare a solului, tot mai importantă în zonele aglomerate (așezări umane, creșterea industrială a animalelor etc) o constituie poluarea solului de către agenții biologici dăunători, reprezentați prin microorganismele patogene eliminate de om și transmise acestuia în urma contactului

direct cu solul contaminat ori a consumului de alimente obținute pe solul contaminat ; prin microorganismele patogene transmise omului prin contactul direct cu solul contaminat de dejecțiile animalelor infectate și prin microorganismele patogene găsite în stare naturală în sol.

Interesul pentru poluarea mediului a crescut foarte mult pentru întreaga populație a globului, a instituțiilor și a organizațiilor diverse, unele polivalente, altele cu caracter specializat, orientate exclusiv pe problemele poluării. Fără sol nu există viață. Solul format de-a lungul milioanele de ani poate fi distrus de eroziune în câteva zile. O treime din solul planetei este serios deteriorat, fapt ce are consecințe fatale asupra naturii. Poluarea este evidentă și în cazul solului care este cel de-al treilea factor important de mediu, ce trebuie protejat la fel ca și apa și aerul. Reziduurile de tot felul care n-au fost evacuate în ape și aer acoperă uscatul, ambianța imediată de viața a oamenilor, tocmai în locurile aglomerate unde fiecare metru pătrat este intens și multiplu solicitat, degradează terenurile agricole tocmai acolo unde sunt mai fertile, urâtesc natura acolo unde este mai căutată pentru frumusețea ei.

Roca ce acoperă pământul a fost transformată de vânt, ploaie și gheață în particule minuscule, ce pe baza dimensiunilor și calității sunt denumite nisip, argilă sau măr. Solul este locul de întâlnire a poluanților: pulberile din aer și gazele toxice dizolvate de ploaie în atmosfera se întorc în sol. Apele de infiltrație impregnează solul cu poluanți antrenându-l spre adâncime, râurile poluate infectează suprafețele inundate sau irigate, aproape toate reziduurile solide sunt depozitate prin aglomerare sau numai aruncate la întâmplare pe sol. De la mucusul de țigară sau biletul de tramvai până la automobilul abandonat, la picătura de ulei scursă din tractorul care circulă pe câmp, toate sunt poluări directe ale solului. Solul reprezintă stratul superficial cu grosimea de 20-30 cm de la suprafața scoarței terestre (stratul fertil) care împreună cu atmosfera învecinată, constituie mediul de viață al plantelor.

Importanța ecologică a solului rezultă din faptul că:

- se află în strânsă legătură cu clima unei regiuni prin configurația, structura și natura lui;
- influențează calitatea surselor de apă subterană și de suprafață;
- răspunde direct de creșterea și dezvoltarea vegetației aferente și indirect de poluarea alimentației omului;
- este un factor important în dezvoltarea socio-economică a așezărilor umane ;

Un kilogram de sol conține: * ~ 0,78 kg de substanțe minerale;

1. ~ 0,04 kg aer;
2. ~ 0,18 kg apă (substanțe dizolvate);

Substanțele minerale din sol conțin: * ~ 1 % piatră;

1. ~ 99 % pământ măcinat (humă, argila cu nisip fin), nisip(cuarț, mica, feldspat, carbonați, oxizi de fier);

Substanțele organice din sol conțin: * ~ 81% humus;

1. ~ 10% rădăcini din plante;
2. ~ 9% flora și fauna caracteristicile pământului;

Formarea stratului de humus reprezintă un proces foarte lent și de durată care presupune mai multe etape. Humusul este un component important al solului reprezentat de resturile vegetale și animale putrezite sintetizat de bacterii și ciuperci.

Poluarea naturală

Are importanță secundară în condițiile în care aportul antropic de poluanți devine tot mai grav:

- a) erupțiile vulcanice elimină gaze, vapori, particule solide, care sunt transportate pe mari distanțe de vânt și curenți de aer ;
- b) eroziunea solului, eoliană sau cauzată de ploi, este cu atât mai intensă cu cât solul este lipsit de vegetație, în pantă sau într-o zonă cu rețea hidrografică bogată ;
- c) reziduurile vegetale și animale degajă în urma descompunerii o serie de substanțe gazoase poluante. Polenul sau fungii pot constitui aerosoli naturali care să influențeze negativ sănătatea populației umane.

Poluarea artificială

Inițial produsele poluante erau de natura organică și ușor biodegradate de bacterii și ciuperci. Pe măsura dezvoltării industriale și exploziei demografice au apărut deșeuri nebiodegradabile, pentru care nu există în natură enzime capabile să le descompună. Poluarea artificială este de natură: fizică (sonoră, radioactivă, termică), chimică, biologică (agenți patogeni, virusuri, bacterii, fungi).

Poluarea chimică

Poluarea chimică a solului afectează circa 0,9 milioane ha, din care poluarea excesivă circa 0,2 milioane ha; efecte agresive deosebit de puternice asupra solului produce poluarea cu metale grele (mai ales Cu, Pb, Zn, Cd) și dioxid de sulf, identificată în special în zonele Baia Mare, Zlatna, Copșa Mică. Deși, în ultimii ani, o serie de unități industriale au fost închise (ROMFOSFOCHIM-Valea Călugărească), iar altele și-au redus activitatea, poluarea solului se menține ridicată și în alte zone (Târgu Mureș, Turnu Măgurele, Tulcea, Slatina s.a.). Poluarea cu petrol și apă sărată de la exploatarea petroliere și transport este prezentă pe circa 50 mii ha.

Distrugea solului prin diverse lucrări de excavare afectează circa 15 mii ha, aceasta constituind forma cea mai gravă de deteriorare a solului, întâlnită în cazul exploatarea miniere la zi, ca de exemplu, în bazinul minier al Olteniei. Pretabilitatea terenurilor afectate de acest tip de poluare a scăzut cu 1-3 clase, astfel ca unele din aceste suprafețe au devenit practic neproductive. Acoperirea solului cu deșeuri și reziduuri solide a determinat scoaterea din circuitul agricol a circa 18 mii ha terenuri agricole și lunci.

Daunele economice directe asupra producției agricole datorate restricțiilor menționate se estimează prin diminuarea acesteia cu circa 20% pe an.

Efectele poluării solurilor :

- Reduce fertilitatea solului ;
- Nedezvoltarea plantelor ;
- Scăderea cantității de O₂ ;
- Eroziunea ;
- Moartea plantelor și animalelor din sol.

2. Degradarea solului

2.1 Degradarea solului

Ce este degradarea solurilor? Degradarea solurilor înseamnă reducerea sau pierderea productivității lor biologice sau economice. Ea este determinată de utilizarea solurilor (factorul antropic), de un proces natural, ori de o combinație de procese naturale.

Cauzele degradării solului sunt fie naturale, fie legate direct sau indirect de activitatea omului. Poluarea solului este considerată o consecință a unor obiceiuri neigienice sau practici necorespunzătoare, datorată îndepărtării și depozitării la întâmplare a reziduurilor rezultate din activitatea omului, a deșeurilor industriale sau utilizării necorespunzătoare a unor substanțe chimice în agricultură. Solul este supus poluării ca și celelalte elemente ale mediului, dar el se reface tot mai greu în comparație cu apa și aerul, deoarece procesele de autoepurare sunt mult mai lente.

Se consideră că este absolut necesar ca la identificarea și estimarea intensității poluării solului să se aibă în vedere funcția capitală a acestuia, aceea de suport și mediu pentru plantele terestre, mijloc principal de producție vegetală la baza existenței omului însuși.

Omul a început să înțeleagă mai ales în ultimele decenii că progresul societății umane s-a transformat treptat în instrument de distrugere, cu efecte dezastruoase asupra naturii.

Odată cu apariția civilizației umane a apărut și intervenția brutală a omului prin exploatarea nerațională a naturii și alterarea mediului prin poluarea produsă de activitățile industriale, agricole, menajere. Efectul de seră, distrugerea stratului de ozon, ploile acide au avut consecințe din ce în ce mai dramatice în ultimii ani.

Caracteristicile solului sunt legate direct de productivitatea agricolă. Chimizarea în exces a agriculturii duce la tulburarea echilibrului solului ca și la acumularea în sol și în apa freatică a unor substanțe minerale (ex.: nitriți care au efect methemoglobinizant pentru om și animale și distrug bacteriile fixatoare de azot atmosferic).

Pesticidele, nebiodegradabile în majoritatea centreează de-a lungul lanțurilor trofice, fiind toxice pentru plante și animale. De asemenea, dăunătorii devin rezistenți la pesticide, fiind necesară crearea de noi substanțe de sinteză, eficiente dar mai toxice pentru mediu. (vezi anexa 2 – tabel 1)

În natură, energia există sub diferite forme: mecanică, termică, , electrică, nucleară. Acoperirea consumului de energie în continuă creștere determină preocuparea permanentă pentru descoperirea de noi surse de energie, de identificare a modalităților pentru protejarea surselor neregenerabile, a surselor naturale, de control al emisiilor de CO₂.

Cărbunele, țițeiul și gazele naturale reprezintă surse de energie neregenerabile sau convenționale.

Efectele energiei s-au făcut simțite datorită creșterii sporite a producției și consumului de energie, urmate totdeauna de efecte adverse asupra mediului și sănătății umane.

Arderea combustibililor solizi contribuie esențial la poluarea atmosferică prin aportul de oxizi de sulf și azotați, metale grele, monoxid de carbon și suspensii care se degaja alături de alte elemente dăunătoare sănătății umane. Poluarea crește continuu nu numai datorită arderii combustibilului solid în centralele termice sau în industrie cât și datorită autovehiculelor și consumului casnic de energie al populației.

Acidificarea este procesul prin care suprafața pământului este "sărăcită" în baze și suferă continuu o creștere a acidității, ducând la degradarea solului și a apelor precum și la deteriorarea ecosistemelor aferente.

Prognozele arată că acidificarea solului produce importante daune în special asupra agriculturii. Metode de combatere a efectelor acesteia există, dar costurile sunt foarte ridicate. Impactul cel mai puternic se face simțit asupra agriculturii, ceea ce afectează în mod special populația săracă. Statisticile indică o degradare globală de 2000 milioane de hectare de pământ, o suprafața echivalentă cu o treime din suprafața agricolă globală și suprafața ocupată de pădure.

Peste 300 de milioane de hectare se găsesc la un nivel de degradare astfel încât se consideră că fenomenul este ireversibil.

Producția de energie (incluzând biomasa și biogazul) nu sunt cauze majore ale degradării solului, dimpotrivă aceasta poate juca un rol pozitiv în stoparea fenomenului. De exemplu introducerea unui sistem modern de producere a energiei pe bază de biomasă ar putea acționa asupra prețului de piață al biomasei și îl face profitabil pentru restaurarea unor zone cu potențial productiv afectate de degradarea și transformarea acestora în așa numite "ferme energetice" cu poluare critică.

Nivelul contaminării solului depinde și de regimul ploilor. Acestea spală în general atmosfera de agenții poluanți și îi depun pe sol, dar în același timp spală și solul, ajutând la vehicularea agenților poluanți spre emisari. Trebuie totuși amintit că ploile favorizează și contaminarea în adâncime a solului. (vezi anexa 2 – fotografia 1)

Într-o oarecare măsură poluarea solului depinde și de vegetația care îl acoperă, precum și de natura însăși a solului. Lucrul acesta este foarte important pentru urmărirea persistenței pesticidelor și îngrășămintelor artificiale pe terenurile agricole. Interesul economic și de protejare a mediului cere ca atât îngrășămintele cât și pesticidele să rămână cât mai bine fixate în sol. În realitate, o parte din ele este luată de vânt, alta este spălată de ploi, iar restul se descompune în timp, datorită oxidării în aer sau acțiunii enzimelor secretate de bacteriile din sol. În tabelul următor sunt prezentate unele date în legătura cu persistența în sol a unor insecticide comune.

Întrucât deplasarea pesticidelor și a îngrășămintelor din locul pe care au fost administrate mediului constituie un risc grav de poluare a mediului, s-au încercat metode pentru mărirea persistenței lor prin aditivi chimici. Spre exemplu persistența heptaclorului în sol a fost mărită:

- cu 18% prin adaos de ulei lubrefiant mineral ;
- cu 52% prin adaos de rășină de Piccopale ;
- cu 30% prin adaos de polistiren alchilat ;
- cu 29% prin adaos de plastifiant aromatic.
- cu 21% prin adaos de fracțiuni grele aromatice din petrol.

Experiența a arătat că persistența pesticidelor mai depinde și de natura solului : ea este mai mică în solurile cu conținut anorganic mai bogat (nisipuri, argile) decât în substanțe organice.

Degradarea solului reprezintă îndepărtarea stratului de humus sau/și modificarea acestuia. Datorită căldurii și ploilor abundente, la tropice roca este rapid descompusă și astfel poate forma o bază cu grosimea de chiar și 50 de metri. În regiunile moderate solul fertil este rar mai adânc de un metru. Excepție sunt malurile Fluviului Mississippi, unde depunerile pot atinge și adâncimea de 30 de metri. Indiferent de adâncime, la majoritatea solurilor stratul cel mai apropiat de suprafață este cel mai fertil, acesta fiind cel mai afectat de eroziune.

Procesul de degradare este rezultatul a două fenomene principale:

1. creșterea suprafeței agricole și a suprafeței pentru construcții;
2. despădurirea, datorită creșterii continue a suprafeței arabile, precum și a cererii de lemn de foc, de construcții (mobilă), pentru industria celulozei;

Eroziunea solului are loc datorită acțiunii vântului și a apei. O picătură de ploaie căzută pe sol poate împrăști pământul în toate direcțiile. Ca rezultat al acestui fenomen, în caz de ploi abundente, solul este împins spre văi. Vântul produce mai rar eroziune și chiar și atunci numai în regiunile uscate. Efectul acestuia este însă mult mai îngrijorător, deoarece într-o singură oră vântul poate deplasa o cantitate de pământ ce ar putea fi mișcată de apă numai în câțiva ani. (vezi anexa 3 – tabel 1)

Mai multe milioane de tone de pământ au fost deplasate de vânturi. Chiar și astăzi, un strat mai înalt de 150 de metri de pământ este purtat de vânturi. La tropice solul este deplasat de ploi asemănătoare potopului, fapt ce poate perturba considerabil echilibrul ecologic. Dacă arborii pădurilor tropicale din regiunile montane sunt defrișați, ploile vor spăla stratul superior de pământ aflat de-a lungul văilor și astfel vor fi inundate pășunile, satele și drumurile.

Canalele de irigații înființate în țările în curs de dezvoltare se umplu rapid cu mâl și devin de neutilizat.

Turismul este o căutare de locuri frumoase și curate, un prilej de reconfortare fizică și psihică în mijlocul naturii, dar în incinta campingurilor, ca și în afara acestora, se produc abateri de la igiena și educație. Straturile superficiale, chiar primii milimetri ai solului au o mare capacitate de mineralizare a substanțelor organice și o energetică acțiune de distrugere a germenilor patogeni. Apa este locul de dizolvare și de antrenare. Microorganismele furnizează plantelor substanțe nutritive degradând poluanții organici. Solul, spre deosebire de atmosfera și ape, nu are putere de dispersare, degradarea lui producându-se imediat și ireversibil.

Orice suprafață compromisă trebuie să ne reamintească faptul că pentru a se forma trei centimetri de sol pe cale naturală sunt necesari 300-1000 ani de desfășurare a proceselor fizico-chimice și biologice, iar un strat arabil de 20 cm se formează în 7000 ani.

Avertismentul este și mai sever pentru acțiunile de modificare a suprafeței planetei, care duc la degradarea solului prin eroziune.

Volumele uriașe de aluviuni ajung în râuri și fluvii înrăutățindu-le calitatea. Dacă solul este supus agresiunii unui poluant, întotdeauna va fi investigat și stratul acvifer subteran, care riscă să fie contaminat prin transferul poluantului de la suprafața solului spre adâncime. Însă și contaminarea unui acvifer cu o substanță toxică, care pătrunde în profunzime poate produce contaminarea solului prin vaporizarea și ascensiunea capilară a apei poluate.

La nivelul solului, hidrocarburile sufocă vegetația, poluează atmosfera prin vaporizare și prezintă un potențial risc de explozie și incendiu. După principiile tehnice generale, pentru depoluarea solului se disting:

Metode fizice: bazate pe imobilizarea fizică a poluanților în mediul contaminat, fie prin izolare (etanșare, blocare hidraulică), stabilizare; bazate prin extracția fizică a poluanților din mediul contaminat, prin excavare, pompare, spălare, flotație, injecție cu aer sub presiune, etc;

Metode chimice: se aplică pentru separarea, distrugerea sau transformarea poluanților în forme mai puțin nocive (extracția chimică, oxidarea, reducerea, declorurarea și precipitarea);

Metode termice: distrug, extrag sau imobilizează poluanții prin supunerea materialului contaminat la temperaturi ridicate (incinerarea, desorbția termică și vitrificarea);

Metode biologice: constă în biodegradarea poluanților sub acțiunea microorganismelor (bioreactorul, biodegradarea în vrac, biodegradarea in situ, bioventing-ul, biosparging-ul), metode de biolixiviere și bioacumulare a poluanților; Privim solul ca pe un cadou al naturii, deși această valoare inestimabilă dispare cu o viteză alarmantă. Acest fenomen poartă numele de eroziune a solului și animalele pot eroda solul deplasând solul fără intenție și astfel își amenință propriul habitat. În trecut, pe Insulele Farne trăia o populație de foci și una de alce (Alca torda), pasărele au smuls iarbă pentru a-și construi cuiburi, iar focile se rostogoleau

în mâl și astfel au distrus stratul superior al solului. Focile au fost alungate în mod voit și astfel s-a reușit alungarea lor de pe insulă și salvarea coloniei de păsări și animalele erbivore contribuie la eroziunea solului, în special în regiunile în care sunt ținute pe pășuni mici, îngrădite. Caprele pot produce pagube însemnate în regiunile deluroase. În câteva țări au fost introduse legi în scopul limitării creșterii caprelor, pentru a proteja vegetația. Formarea stepelor infertile din zona Mării Mediterane, poate fi explicată în special prin creșterea caprelor într-o proporție mult mai mare decât posibilitățile zonei.

Natura se găsește în mod evident, în fața unui declin ecologic, în care factorul antropic a avut rolul determinant, ca factor de deteriorare prin mijloace directe-indirecte, multiple și complexe, apropiate sau îndepărtate în timp.

2.2 Degradarea prin eroziune

Eroziunea – ca formă de degradare a solului sau a rocilor, se datorează acțiunilor ploilor, vântului și omului care prin lucrările agricole, a distrus textura solului, l-a dezgolit în fața radiațiilor solare și l-a sărăcit de asociațiile vegetale naturale.

Omul, printr-o folosire abuzivă a pământului, a dus la o micșorare a capacității de reținere a apei în sol. Aceasta se evaporă, sau se scurge rapid la suprafață, provocând dese inundații, deoarece lipsește stratul cu vegetație arborescentă care să „amortizeze” efectele precipitațiilor puternice. Această eroziune se datorează poluării cu pesticide și îngrășăminte chimice, ploilor acide, tăierilor masive de păduri, lucrărilor necorespunzătoare ale solului, care în timp degradează textura acestuia. Alunecările de teren sunt și ele foarte devastatoare. (vezi anexa 4 – foto grafia 2)

Eroziunea a afectat în ultimul secol pe întreg globul 20 mil km² din terenurile cultivate, adică 28% din suprafața lor. În țara noastră suprafața supusă eroziunii este de circa 7 milioane hectare, fiind afectată zona centrală a Transilvaniei, Podișul Bârladului și zona Subcarpaților de Curbură.

Se știe că solul uscat, degradat și lipsit de vegetație, formează norii de praf cu acțiune devastatoare. Așa s-a întâmplat în anul 1934 în statele americane – Kansas, Texas și Oklahoma, când solul a fost erodat pe o suprafață de 450.000 km², până la o adâncime de 25 cm, în unele locuri, constituind cea mai mare catastrofă, a cărei cauză a fost acțiunea omului necontrolată.

Ca măsuri de evitare a eroziunii, omul a folosit încă din vechime, mai ales în Asia, cultivarea în terase limitate de șanțuri care rețin apa; aratul în brazde, care urmează curbele de nivel, acoperirea în permanență a solului cu un strat de resturi vegetale sau de culturi care să restabilească echilibrul chimic în sol.

2.3 Degradarea prin supraexploatare

2.3.1 Defrișarea pădurilor

Pădurile reprezintă factorul determinant în menținerea echilibrului ecologic, climatic și hidric, reprezentând ecosistemul cu o capacitate de regenerare de 3-5 ori mai mare, decât oricare alt ecosistem natural.

Tăierile masive din ultimii 80 de ani, mai ales după primul război mondial, a dus la o reducere a suprafeței de 9 milioane ha la 6.3 milioane ha păduri, din care astăzi 5.5% sunt afectate de poluare și dăunători. Vegetația forestieră contribuie la încetinirea scurgerii de suprafața, păstrarea litierii, a

covorului vegetal ierbos și la reținerea apei. Litiera este sursa principală de întoarcere a elementelor minerale în sol și a substanțelor organice. (vezi anexa 5 – fotografia 1)

Despăduririle masive în scopul valorificării lemnului constituie o cauză esențială a degradării solului prin eroziune, mai ales pe terenurile în pantă. În anul 1975 producția anuală mondială de lemn a fost de 2,4 miliarde m³. Datorită acestui fapt prin intervenția distructivă a omului, care solicită lemnul drept combustibil, pentru construcții, în industrie sau pentru eliberarea terenurilor necesare agriculturii. Pe glob sunt țări ca Spania și Grecia care și-au redus suprafața împădurită până la 15%.

În Africa pădurile tropicale s-au redus cu 2/3, fiind necesare suprafețe pentru plantațiile de cacao și alte plante exotice. În America de Nord, datorită tăierilor masive din N-V Californiei a pinului canadian s-au produs numeroase inundații cu sute de mii de hectare de terenuri distruse.

Deși s-au făcut reîmpăduriri cu rășinoase și eucalipti, în diverse zone ale globului, aceste păduri artificiale sau amenajate nu prezintă diversitatea pe vârste, specii și categorii ecologice de plante, multitudinea relațiilor interspecifice și o stabilitate ecologică asigurată în sute de ani. Se știe că în viitor nevoia de lemn va spori cu 17% iar pădurile tropicale riscă să dispară la începutul acestui mileniu.

Pentru menținerea învelișului protector al ecosferei, care să fie ferită de eroziune și ariditate, ONU a luat măsuri de protecție a pădurilor la scară planetară, în sensul conservării solului, a resurselor de apă, a purificării aerului și a îmbunătățirii climatului. Pădurea are și funcția de recreare și sursă de ozon pentru om.

2.3.2 Suprapășunatul

Distrugerea covorului vegetal dintr-un ecosistem apare ca urmare a procesului de pășunare intensivă de către animalele ierbivore. În pampasul argentinian capacitatea limită pe pășunile naturale se cifrează la 14.000 kg vite/km². În preeria din Texas de 11.000 kg vite/km², iar în savana din Kenya numai de 3500 kg vite/km².

Daca aceste limite sunt depășite, în populațiile animalelor sălbatice apare autoreglarea, adică se intensifică activitatea prădătorilor, crește frecvența bolilor și paraziților, deoarece populațiile de insecte fitofage se găsesc în echilibrul relativ cu mediul, suferind oscilații în funcție de fluctuațiile acestuia.

În cazul animalelor domestice, care rămân în afara factorilor ecologici și se supun factorului antropic, apare suprapopularea pasiunilor și o dezgolire accentuată a biotopului, care își pierde posibilitățile de regenerare.

Animalele domestice ținute pe suprafețe limitate, prin călcarea solului, duc la tasarea acestuia și strivirea învelișului vegetal. Astfel vegetația dispare progresiv de pe anumite suprafețe care sunt supuse treptat eroziunii și degradării. Spre exemplu, insula Sf. Elena, în care portughezii au introdus capre în anul 1513, în anul 1909 flora era complet distrusă. Aceeași situație cu solurile erodate, aride cu reliefuri accidentale și vegetație distrusă se întâlnește în zona Apeninilor – Italia, platoul Castiliei – Spania, Orientul Apropiat – Siria, Iran și America de Nord.

În prezent pe glob există o preocupare generală de salvare a vegetației de la suprapășunare. În acest context se înscriu plantarea de perdele forestiere, sau de fixare a solului în Nordul Africii (Tunis, Maroc) prin specii de *Tamarix articulată*, *Accacia Cyanophylla* și *Accacia cyclops*, care rezistă la secetă și temperaturi ridicate.

2.4 Degradarea prin construcții de baraje și canale

Pentru asigurarea de apă potabilă, irigații, căi de comunicații, producerea de energie electrică, omul a intervenit în ecosistemele acvatice prin construcția de canale și baraje. (vezi anexa 5 – fotografia 2)

Aceste construcții duc la inundarea unor terenuri aluvionare și schimbă componența cantitativă și calitativă a florei și faunei locale. În unele cazuri, noile lacuri constituie surse de boli, prin dezvoltarea numeroșilor paraziți. Astfel dezvoltarea vegetației acvatice în canalele de irigație, alimentate de la barajul de la Assuan din Egipt, a dus la instalarea gasteropodelor gazdei intermediare ale agenților bilhariozei, exemplu trematodele *Schistosoma hematobium* și *S. Mansoni*. Aici apar și vectorii malariei ca și onchicercozei care provoacă orbirea.

2.5 Degradarea prin poluare

Poluarea - procesul de modificare a factorilor de mediu biotici și abiotici prin introducerea în mediu a poluanților de tipul deșeurilor din activitatea umană.

Poluarea solului e cauzată de pulberile și gazele nocive din aer, de apele reziduale, de deșeurile de natură industrială sau menajeră, dar mai ales de pesticidele și de îngrășămintele chimice folosite în agricultură.

Poluarea artificială a apărut odată cu dezvoltarea primelor așezări urbane, sub influența factorului antropic. Inițial produsele poluante erau puține, de natură organică și ușor degradabile de către microorganismele mediului (bacterii și ciuperci).

2.5.1 Ploile acide

Ploile acide sunt determinate de prezența în atmosferă a oxizilor de sulf și azot, care în prezența vaporilor de apă și sub influența radiațiilor ultraviolete, se transformă în acizi corespunzători extrem de toxici ca : acidul sulfuric și acidul azotic.

Încă din anul 1950 s-a semnalat în Norvegia, scăderea producției de pește din cele peste 200 de lacuri existente, o sărăcire a solului în substanțe nutritive și uscarea masivă a pădurilor. Enigma a fost dezlegată abia în anul 1960, când s-a dovedit că apa de ploaie conține acizi, cu efecte nocive asupra viețuitoarelor.

Efectele nocive ale ploilor acide sunt:

- spălarea solului de substanțe nutritive, vitale arborilor(Ca, Mg, K)
- alumiul existent în sarurile minerale din sol este pus în libertate de acizii conținuți în apa de precipitații și poate intra în competiție cu Ca, pentru a se fixa pe rădăcinile fine ale arborilor, reducând aprovizionarea acestora în Ca și încetinirea creșterii.
- distrugerea reducătorilor din sol prin pH-ul scăzut al apei de precipitații și prin concentrația mare în Al, împiedică sau diminuează procesele de mineralizare, prin intermediul cărora, sunt repuse în circulație elementele minerale necesare arborilor pentru sinteze organice.

2.5.2 Poluarea cu îngrășăminte chimice și pesticide

Chimizarea în exces duce la scăderea potențialului productiv. O altă consecință este acumularea în sol și în apa freatică a unor elemente minerale - nitrați - în concentrații dăunătoare. (vezi anexa 5 – fotografia 3)

Folosite timp îndelungat îngrășămintele chimice pot opri reciclarea substanțelor organice din solurile cultivate, amenințând grav fertilitatea lor. Creșterea cantităților de îngrășăminte și humusul din sol. Acesta are drept efect deteriorarea structurii pedologice, contribuind astfel la declinul complexului absorbant argilo-humulos.

Pesticidele cu mare toxicitate pot și ele să degradeze biocenozele din sol, dar în această privință părerile sunt împărțite. Se știe că pesticidele ajunse în sol pot dăuna faunei ce contribuie la încorporarea materiei organice în sol. Dintre acestea, cel dintâi suferă ramele care au un rol primordial în asigurarea fertilității solului

Alte produse care poluează solul sunt: reziduurile solide de la exploatările miniere, zgurile metalurgice și de la termocentrale, deșeurile rezultate de la crescătoriile de animale, reziduurile provenite din industria alimentară, deșeurile casnice. Printr-o depozitare nerațională, aceste produse ocupă mari suprafețe de teren agricol sau de alt interes economic.

3. Măsuri de protecție a calității solului

3.1 Măsuri de protecție

Asigurarea populației mondiale, în continuă creștere, cu produse agroalimentare și a industriei prelucrate, cu materii prime, impune cu necesitate ca toate resursele de la sol să fie protejate și valorificate integral, cu randament sporit și eficiență economică cât mai mari.

În acest scop, este necesar să se asigure cele mai bune măsuri de gospodărire a solurilor, de prevenire și combatere a fenomenelor de degradare a lor, pentru a se menține și spori fertilitatea, respectiv capacitatea lor productivă. Tocmai în acest scop, recent, în țara noastră, Ministrul Agriculturii și Industriei Alimentare a introdus norme tehnice de protecție a calității solului obligatorii pentru toți deținătorii de terenuri agricole, cu privire la prevenirea degradării solului datorate excesului de apă, sărăturării secundare, eroziunii prin apă și vânt, degradării stării fizice a solurilor, degradării solului prin acidifiere ca urmare a aplicării sistematice și în doze crescânde a îngrășămintelor cu azot cu potențial de acidifiere, apariției de escese sau carențe în unele elemente nutritive, contaminării cu diverse substanțe și organisme dăunătoare.

În același scop, pentru cunoașterea tendinței de evoluție a calității solului de către factorii de decizie la diferite niveluri, se întocmește periodic evidența stării de calitate a solurilor, cu efecte de prognoze și avertizări asupra eventualelor fenomene sau pericole de degradare a solurilor.

3.2 Factori care afectează calitatea solului

Seceta se manifesta pe circa 7,1 milioane ha, din care și pe cea mai mare parte a celor 3,2 milioane ha amenajate anterior cu lucrări de irigație. După datele M.A.A.P. și din Anualele Statistice ale României reiese o creștere a suprafețelor irigate în intervalul 1980-1995, după care s-a înregistrat

un declin puternic, ajungându-se ca la mijlocul anului 2006, doar 200 000 ha să fie udate. (vezi anexa 4 – fotografia 1)

Excesul periodic de umiditate în sol afectează circa 3,9 milioane ha, din care o mare parte din perimetrele cu lucrări de drenaj (3,2 milioane ha), care nu funcționează cu eficiență scontată.

Eroziunea hidrică este prezentă pe 6,3 milioane ha, din care 2,3 milioane amenajate cu lucrări antierozionale, în prezent degradate puternic în cea mai mare parte; aceasta împreună cu alunecările de teren (circa 0,7 milioane ha) provoacă pierderi de sol de până la 41,5 t/ha/an.

Eroziunea eoliană se manifestă pe aproape 0,4 milioane ha, cu pericol de extindere, cunoscând ca, în ultimii ani, s-au defrișat unele păduri și perdele de protecție din zone susceptibile acestui proces de degradare.

Conținutul excesiv de schelet în partea superioară a solului afectează circa 0,3 milioane ha.

Sărăturarea solului se resimte pe circa 0,6 milioane ha, cu unele tendințe de agravare în perimetrele irigate sau drenate și irațional exploatate, sau în alte areale cu potențial de sărăturare secundară, care însumează încă 0,6 milioane ha.

Deteriorarea structurii și compactarea solului ("talpa plugului") se manifestă pe circa 6,5 milioane ha; compactarea primară este prezentă pe circa 2 milioane ha terenuri arabile, iar tendința de formare a crustei la suprafața solului, pe circa 2,3 milioane ha.

Starea agrochimică, analizată pe 66% din fondul agricol, prezintă următoarele caracteristici nefavorabile:

- aciditate puternică și moderată a solului pe circa 3,4 milioane ha teren agricol și alcalinitate moderată-puternică pe circa 0,2 milioane ha teren agricol;
- asigurare slabă până la foarte slabă a solului cu fosfor mobil pe circa 6,3 milioane ha teren agricol;
- asigurare slabă a solului cu potasiu mobil se resimte pe circa 0,8 milioane ha teren agricol;
- asigurarea slabă a solului cu azot, pe aproximativ 5,1 milioane ha teren agricol;
- asigurarea extrem de mică până la mică a solului cu humus pe aproape 7,5 milioane ha teren agricol;
- carențe de microelemente pe suprafețe însemnate, mai ales carențe de zinc, serios resimțite la cultura porumbului pe circa 1,5 milioane ha.

După datele M.A.A.P., consumul aparent total de fertilizanți (N, P₂O₅, K₂O) a scăzut continuu, începând cu anul 1986, de la 1295 mii tone la 293 mii tone în anul 1998 și a înregistrat o ușoară creștere în anul 1999 (305 mii tone substanța activă). În mod corespunzător, consumul total de N, P, K kg/ha a scăzut în aceeași perioadă, de la 86 kg/ha la circa 21 kg/ha în anul 1999. Această scădere sistematică se reflectă și în dinamica parametrilor corespunzători ai solului, prin creșterea suprafețelor cu conținuturi foarte mici de N, P, K.

4. Tehnici de îmbunătățiri funciare

Având în vedere cerințele de hrană ale populației umane, funcționarea normală a solului este execuțională: alături de alte domenii științifice și tehnice, ecologia funciara și tehnicile de îmbunătățire funciara contribuie la păstrarea și îmbunătățire caracteristicilor terenurilor agricole.

În România îmbunătățirile funciare au o tradiție îndelungată. În 1910 se înființa la Ministerul Agriculturii și Domeniilor un Serviciu Special de Îmbunătățiri Funciare pentru Îndiguirea și valorificarea luncii inundate a Dunării. Dezvoltarea unei agriculturi care să asigure producții foarte mari înseamnă conservarea solului, aplicarea unor masuri științifice de lucrări funciare și calificarea lucrătorilor agricoli.

4.1 Obiectul activității

Îmbunătățirile funciare reprezintă un ansamblu de procedee tehnice și biologice folosite la valorificarea în folosul agriculturii a unor terenuri improprie sau slab productive pentru crearea și menținerea unui raport favorabil între apă și sol pe terenurile cu deficit sau exces de apă și prevenirea eroziunii solului.

Calificarea lucrătorilor de îmbunătățiri funciare, în funcție de scopul acestora :

1. Combaterea lipsei de apă din sol prin irigații ;
2. Combaterea excesului de apă prin regularizări, îndiguiri, desecări sau drenaje ;
3. Combaterea eroziunii solului ;
4. Sporirea fertilității solurilor slab productive prin combaterea fenomenelor de sărăturare și acidifiere prin defrișare și nivelare.

Lucrările de îmbunătățiri funciare sunt folosite pentru o perioadă lungă de timp (mai ales îndiguirile, desecările și drenajele), necesită cheltuieli mari pentru realizare și sunt complexe.

4.2 Sisteme de irigații

Sisteme de irigații sunt complexe de lucrări pentru captarea apei dintr-o anumită sursă, aducerea apei la terenul care trebuie irigat, udarea terenului, precum și colectarea și îndepărtarea surplusului de apă.

Sistemele de irigații pot fi sisteme mari, care servesc suprafețe mari de teren agricol (de pildă zonele secetoase din sudul României sau din Dobrogea) sau sisteme cu caracter local. Sistemele mari se compun din mai multe părți :

- priza de apă, instalația de captare a apei ;
- rețeaua de aducțiune și distribuție: canale din pământ, jgheaburi de beton, conducte ;
- amenajări pe suprafața irigată, canale sau rigole de udare, mici diguri care separă parcelele irigate (în cazul orezăriilor) ;
- rețeaua de colectare și evacuare: canale deschise care preiau surplusul de apă ;
- diferite construcții hidrotehnice : stăvilare, conducte de traversare etc.

Deși absolut necesare, irigațiile determină și efecte negative. Unele dintre acestea este sărăturarea terenurilor. Se știe că apa râurilor, folosită pentru irigații, nu are aceeași compoziție chimică în comparație cu apa de ploaie. Sarurile pe care le conține se depun treptat în sol sunt eliminate la suprafața prin evaporare și se depun. Încet, încet, solul devine sărat, nepotrivit pentru cultura agricolă.

Un alt efect negativ este băltirea apei care poate fi evitată dacă sistemul de irigație funcționează normal, adică nu doar pentru udare ci și pentru eliminarea surplusului de apă. Efectele negative pot fi controlate dacă sunt respectate normele tehnice cu mare strictețe. Apa folosită pentru irigații poate

proveni dintr-un râu sau bazin poluat și atunci apar probleme suplimentare legate mai ales de starea apelor subterane.

Dacă normele de irigație corespund capacității de absorbție a solului în cazul unui sol omogen teoretic, apele care conțin poluanții ar trebui să-i elibereze în spațiile dintre granule. În multe cazuri, se practică, supraîncărcarea terenurilor irigate și solul are de suferit ca urmare a acumulării crescânde de substanțe cum ar fi nitrații sau nitriții. Până în prezent, în România ca și în alte țări cu agricultură mare, de tip centralizat, domina rețelele de irigație (prin aspersiune sau de suprafață) cu distribuția apei prin rotație la diferite culturi.

Din ce constă sistemul de irigare ?

Conducte (tuburi) subterane:

- prin acestea apa ajunge la aspersoare;

Aspersoare:

- în timpul irigării acestea se ridică automat (de la presiunea apei) deasupra solului iar după încetarea irigării automat se retrag la nivelul solului;
- în timpul neutilizării sistemului acestea nu deranjează la activități sportive sau la tunsul gazonului;
- în timpul funcționării sunt vizibile;
- după funcționare se retrag la nivelul solului;

Sistemul electronic de comandă:

- realizează irigarea terenului la timpul și cu cantitatea de apă precis stabilită;
- în caz de cădere de tensiune menține programul sistemului cu ajutorul unui acumulator;
- sistemul este automat și funcționează fără supraveghere;

Electrovane:

- funcționează la 24 volți, deschide și închide valva, deci pornește și oprește irigarea;
- impulsul de comandă este primit de la panoul de comandă;

Senzor de ploaie:

- cu ajutorul căreia se evită irigarea pe timp de ploaie;

Avantajele sistemului

Prin irigare se realizează o atmosferă plăcută, mărește valoarea locuințelor, reține praful din atmosferă purificând aerul realizând o temperatură recreatoare.

Prin irigare se realizează creșterea uniformă a gazonului și a plantelor.

Concluzii

În concluzie, dacă vrem să mâncăm cât mai sănătos, trebuie să luptăm pe cât se poate de mult împotriva acestui „haos”, numit poluarea solului deoarece odată cu poluarea lui ne „poluăm” pe noi înșine. Solul, ca și aerul și apa, este un factor de mediu cu influență deosebită asupra sănătății. De calitatea solului depinde formarea și protecția surselor de apă, atât a celei de suprafață, cât mai ales a celei subterane. Într-adevăr, solul este locul de întâlnire al poluanților. Pulberile din aer și gazele toxice dizolvate de ploaie în atmosferă se întorc pe sol. Apele de infiltrație impregnează solul cu poluanți antrenându-i spre adâncimi, iar râurile poluate infectează suprafețele inundate sau irigate. Aproape toate deșeurile solide sunt depozitate prin aglomerare sau aruncate la întâmplare pe sol.

Se consideră că este absolut necesar ca la identificarea și estimarea intensității poluării solului să se aibă în vedere funcția capitală a acestuia, aceea de suport și mediu pentru plantele terestre, mijloc principal de producție vegetală la baza existenței omului însuși. Omul a început să înțeleagă mai ales în ultimele decenii că progresul societății umane s-a transformat treptat în instrument de distrugere, cu efecte dezastruoase asupra naturii.

Dacă ne dorim cu toții să trăim într-un mediu sănătos, trebuie să oprim poluarea solului.

5. Bibliografie

1. Matei E., *Ecosisteme umane*, Editura Universitară, București, 1988.
2. Vișan S., Crețu S., Alpopi C., *Mediul înconjurător. Poluare și protecție*, Editura Economică, București, 1998.
3. Răuță C., Cârstea S., *Prevenirea și combaterea poluării solului*, Editura Ceres, Cluj, 1983.
4. Ghinea L., *Apărarea naturii*, Editura științifică și pedagogică, București, 1978.
5. Gâldean N., Stancu G., *Ecologia și protecția mediului – Manual pentru clasa a XI-a*, Filiera tehnologică, Profil: Resurse naturale și protecția mediului, Editura Economică Preuniversitară.
6. Gruia A., Șăitan T., *Manual biologie clasa a XII-a*, Editura CD Press.
7. Canarache A., *Fizica solurilor agricole*, Editura Ceres, București, 1990.
8. Chitanu G. C., coordonator, *Noi materiale multifuncționale pe bază de copolimeri maleici pentru protecția mediului și bioaplicații*, Proiect MATNATECH C111/2002-2005.
9. Chivulete S., Chitanu G. C., Carpov A., Tatu M., Dorobantu N., *Cercetări privind efectul imediat și permanent al tratamentului cu Ponilit GT 1 și Ponilit A 1 asupra structurii solului cernoziomic cambic*, Lucrările Conferinței Naționale pentru Știința Solului, Tulcea 29 aug – 3 sept., 1994, București, vol. 28 A.

10. Dormeanu A., *Concepții moderne în fertilizarea organică a solului*, Editura Ceres, București 1994.
11. Florea N., *Degradarea, protecția și ameliorarea solurilor și a terenurilor*, Editura Universitară, București 2003.

Anexe

Anexa 1 – fig. 1



Degradarea solului

Anexa 1 – fig. 2



Depozitarea gunoaielor pe sol

Anexa 2 – tabel 1

Insecticidul	Timpul pt. dispariția a 50% din doza administrata solului	Timpul pentru a se ajunge la concentrația de 0,1 ppm
Aldrin	2 luni	
Carbaryl	1 luna	
Phorate	1 luna	
Azinphosmetil	20 zile	
Parathion	20 zile	90 zile
Metilparation		30 zile
Malation		8 zile

Anexa 2 – fig. 1



Carpatcement – principala sursa de poluare a orașului Fieni

Anexa 3 – tabel 1

Denumirea factorului	Suprafața afectată, mii ha	
	total	arabil
Seceta	7100	-
din care amenajări pentru irigații	3211	-
Exces periodic de umiditate în sol ² ,	3781	-
din care cu amenajări de desecare-drenaj	3196	-
Eroziunea solului prin apă ²	6300	2100
din care cu amenajări antierozionale	2274	-
Alunecări de teren	702	-
Eroziunea solului prin vânt	378	273
Schelet excesiv de la suprafața solului	300	52
Sărăturarea solului,	614	-
din care cu alcalinitate ridicată	223	135
Compactarea solului datorită lucrărilor necorespunzătoare "talpa plugului"	6500	6500
Compactarea primara a solului	2060	2060
Formarea crustei	2300	2300
Rezerva mica-extrem de mică de humus în sol	7485	4525
Aciditate puternică și moderată	3424	1867
Asigurarea slabă și foarte slabă cu fosfor mobil	6330	3401
Asigurarea slabă și foarte slabă cu potasiu mobil	787	312
Asigurarea slabă cu azot	5110	3061

Carente de microelemente (zinc)	1500	1500
Poluarea chimică a solului din care:	900	-
excesiv poluate	200	-
poluarea cu petrol și apă sărată	50	-
poluarea cu substanțe purtate de vânt	147	-
Distrugerea solului prin diverse excavări	15	-
Acoperirea terenului cu deșeuri și reziduuri solide	18	-

Date referitoare la afectarea solurilor agricole la nivelul României :
Suprafața terenurilor agricole afectate de diverși factori limitativi ai capacității productive la 31 decembrie 2006 în România.

Anexa 4 – fig. 1



Seceta

Anexa 4 – fig. 2



Alunecări de teren

Anexa 5 – fig. 1



Defrișarea pădurilor

Anexa 5 – fig. 2



Baraj

Anexa 5 – fig. 3



Îngrășăminte chimice