

IP UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINA SI FARMACIE „NICOLAE TESTEMITANU”

CATEDRA IGIENA GENERALĂ

TEMA: IGIENA SOLULUI

**Elaborat: Garbuz Alexandru,
asist., univ.**

2020

CHIȘINĂU

Igiena solului

Introducere: Republica Moldova este o țară agrară, iar în domeniul agriculturii activează o bună parte a populației rurale. Absolut orice activitatea în domeniul agriculturii face tangență strânsă cu solul. Solul poate prezenta unele pericole pentru sănătate publică, care vor fi discutate în context.

Solul este stratul superior al scoarței terestre, unde este prezent un sistem biocenotic.

Biocenoză - Totalitate a organismelor vii, care populează un anumit mediu, formând cu el un tot unitar. Biocenoză telurică se numește geobiocenoză. Solul, este unul din elementele de bază ale mediului, cu care omul este în permanentă interrelație.

Din punct de vedere sanitar, solul se prezintă ca un mediu bun pentru dezvoltarea și menținerea agenților microbiologici cât în statut activ atât și în stare vegetativă, multiplelor biotopuri - simple și multicelulare, solitare și organizate.

Solul poate prezenta următoarele tipuri de pericole pentru sănătatea publică:

1. Pericol biologic
 - microbiologic
 - a) bacterii
 - b) viruși
 - c) fungii
 - d) protozoare
 - e) alge
 - parazitologic
 - a) helminți
 - b) acarieni
 - c) insecte
2. Pericol chimic
 - toxicologic
 - a) partajarea chimică
 - b) depou chimic
 - c) metamorfozare (transformare)
 - endemic
 - a) carența microelementelor
 - b) surplusul microelementelor
3. Pericol fizic
 - geodezic
 - seismic

Joncțiunile telurice

Solul este un sistem complex care se afla în permanentă legătură cu alte sisteme, ca de exemplu atmosfera sau aerul. Prin intermediul contactului cu aer se execută multiple schimburi de substanțe prin evaporări și tranzit de gaze. Unul din indicatorii sanitari este aerația solului.

Solul este permanent în strânsă legătură și cu apa. Pânzele acvifere se formează în sol, în prealabil apa s-a tranzitat prin toată grosimea stratului teluric, astfel modificându-și proprietățile fizice, chimice și organoleptice. Apa se poate evapora de pe straturile superioare ale solului, astfel modificând unele proprietăți fizice și chimice ale solului. Apa telurică are o importanță extraordinară de vastă pentru sănătate publică, iar umiditatea solului este unul din indicatorii sanitari.

Contactul solului cu fitobiosfera este indiscutabil. Majoritatea fitoculturilor sunt în permanentă interrelație cu solul, executând schimb metabolic de substanțe organice. Pentru evaluarea tranzitului unor substanțe din sol, se face controlul remanenței acestora în plante.

Sfera telurică dezvoltă multiplă interrelație cu insectele și animalele, deoarece aici intervin și relații de comensalism, sinergism. Omul este plasat pe ultima treaptă a piramidei biocenotice, fiind cel mai superior tip din punct de vedere ecologic.

Există mulți factori ce pot influența compoziția chimică și structura solului. Aceștia pot fi naturali ca de exemplu clima, deplasări seismice, incendii naturale etc., cât și antropogene ca de exemplu situații excepționale, războaie, avarii, catastrofe tehnologice, utilizarea neadecvată a substanțelor periculoase, habituarea exagerată.

Tipuri de sol

Diferite tipuri de sol s-au format în urma prevalării unor factori de geneză.

- Solurile cenușii albice (cenușii deschise de pădure).
- Solurile cenușii molice (cenușii închise de pădure).
- Solurile cenușii vertice
- Cernoziomurile
- Cernoziomurile argiloiluviale
- Cernoziomurile tipice
- Cernoziomurile carbonatice

În mare majoritate tipurile de sol se studiază de către agricultori, însă în afară de pericole potențiale sanitare enumerate anterior, aici trebuie de accentuat și aspectul urbanistic, ce este foarte important din punct de vedere igienic. Clădirile construite în locuri necorespunzătoare vor avea deficiențe serioase din partea microclimatului intern, stabilității seismice cât și a longevității de exploatare a acestor obiective. Este evident că se reduce și spectrul de destinație a acestor edificii, și din contra se vor mări cheltuielile de menținere și mentenanță. Este de dorit să se construiască clădiri pe terenuri uscate, cu potențial de autopurificare.

Caracteristicile igienice sunt în directă relație cu componenta mecanică a solului (aspectul granulelor). Aspectul mecanic sau structura se evaluează după clasificarea Kacinski cu ajutorul sitelor Knopp. Structura este în legătură directă cu multe caracteristici ai solului, ca de exemplu componenta chimică, factor de geneză telurică, majoritatea factorilor fizici, indici sanitari.

Indicatorii fizici

1. **Porozitatea.** Spațiile rămase libere între granulele de sol formează porii solului, iar volumul total al porilor constituie porozitatea. Porozitatea solului depinde de mărimea granulelor, de așezarea și uniformitatea acestora; cu cât particulele sunt mai mari cu atât volumul total al porilor este mai mic. Așezarea neregulată sau lipsa de uniformitate a grunților reduc porozitatea. Nisipul are o porozitate în jur de 35%, argila de peste 45-65% iar cernoziomul atinge 85%.

Aspectul igienic al porozității solului se evidențiază în procesul de autopurificare, deoarece partea lichidă a deșeurilor se filtrează, iar substanțele organice suspende în deversări, ousoare de helminți și microorganisme se opresc la nivelul acestor pori. Granulele telurice având o permeabilitate sporită captează o multitudine de substanțe dizolvate și gaze, iar în combinație cu aerație, se creează un mediu rezidențial perfect, unde stau o multitudine de microbi, actinomicete, fungi, alge, amibe, viermi, larve, insecte care la rândul lor de asemenea sunt activ implicați în procesul de autopurificare telurică.

2. **Capilaritatea** reprezintă capacitatea solului de a permite apei subterane să se ridice prin porii săi, către straturile superficiale. Cu cât solul este mai permeabil pentru apă, cu atât are o capilaritate mai redusă. Capilaritatea este mai mică la solul cu granule mari. Capilaritatea este dependentă de **porozitatea** sau de volumul total al porilor. În solurile cu porozitate mică (nisipul), timpul de ridicare al apei este scurt (minute), iar nivelul de înălțime este redus (0,3-0,5m). În solurile cu porozitate mare (argila) timpul de ridicare este îndelungat (ore), iar înălțimea este mare (1,5-2m).

Capilaritatea solului este importantă la alegerea terenului pentru construcția clădirilor și la salubritatea edificiilor deoarece cu cât aceasta este mai mare cu atât apa subterană se ridică mai mult și poate trece în porii materialelor de construcție provocând „umiditatea” acestora sau igrasie cu consecințele nedorite atât asupra construcției însăși, cât și asupra sănătății locatarilor. Clădirile aceste vor avea deficiențe și din partea microclimatului, stabilității seismice și a duratei de exploatare. Se vor mări cheltuielile curente și de construcție.

3. **Capacitatea telurică de reținere a apei.** Aceasta capacitate este în directă legătură cu **porozitatea** și **capilaritatea** solului. Capacitatea maximă de reținere a apei o posedă cernoziomul, iar solurile nisipoase – slabă.

Capacitatea solului de reținere a apei în aspect igienic are o influență asupra microclimatului din clădirile superior amplasate, și anume pentru umiditatea, relativă și absolută. Solurile cu capacitatea telurică de reținere a apei scăzută se consideră nesanogen, pentru că pot prezenta un mediu cu pericol epidemiologic sporit.

4. **Aerația telurică** sau permeabilitatea solului pentru aer depinde de **porozitatea**. Solurile formate din particule mari ca pietrișul și nisipul, sânt foarte permeabile pentru aer, deși porozitatea lor este redusă. Dacă aerația telurică este mai sporită atunci procesele biologice care se petrec în sol sunt iar el este mai salubru. Aerul teluric umple porii între particulele granuloase, totodată fiind în permanent contact direct cu aerul atmosferic, dar diferit după compoziție. Concentrația de oxigen în aerul atmosferic este de 21% iar în cel teluric de maximum 18%.

Aerul teluric are o importanță igienică majoră, fiind folosit ca indicator sanitar calitativ a proceselor emergente în sol. În mod normal acesta ar trebui să conțină oxigen și CO_2 dar în solurile purificate se va atesta prezența CH_4 – metanului și H_2 – hidrogenului. Concentrația sporită de oxigen în aer teluric ne indică calitatea sporită a proceselor de autopurificare din sol. De exemplu într-o grămadă de gunoi, vor prevala procesele de putrefacție, dar dacă aceste deșeuri vor fi diseminate adecvat pe o suprafață telurică, atunci procesele de autopurificare se vor petrece până la sfârșit, și se vor termina cu mineralizarea și formarea humusului.

5. **Coefficient higroscopic** – proprietatea telurică de a capta apa sau vaporii de apă din aerul atmosferic.

Indicatorii chimici

În sol sunt prezente absolut toate elemente chimice din sistemul periodic. Corpul uman în compoziția calitativă conține aceiași micro și macroelemente ca și solul, deoarece există legături trofice complexe. Deci se poate de conchis că starea sanitară a solului este în directă legătură cu starea de sănătate a omului. Un sol poate fi numit sanogen dacă prezența argilei și nisipului este de 1:3, lipsesc agenții patogeni, oușoare de helminți, iar microelementele chimice sunt în cantități satisfăcătoare pentru prevenirea bolilor endemice. După compoziția de microelemente se pot determina 3 tipuri de sol:

1. Zone cu concentrație normală
2. Zone cu concentrație sporită
3. Zone cu concentrație slabă

Aceste teritorii se numesc **provincii geochimice**. O serie de cercetători au întocmit hărți privind conținutul mineral al solului din anumite zone și au suprapus acestor hărți patologia dominantă a populației din aceleași zone. S-au putut stabili astfel unele relații cauzale în sensul că anumite carențe sau excesul de elemente minerale din sol apare în patologia geografică a populației respective. Cercetătorul rus Miloslavski a denumit aceste afecțiuni endemii bio-geo-chimice, deoarece ele se găsesc în stare permanentă (endemică) în zona studiată și sunt consecința interrelației sol-apă-floră-faună-om, a unor elemente chimice al căror rol fiziologic sau patologic este mai mult sau mai puțin bine cunoscut. De exemplu:

fluoroză endemică – apare în zonele cu exces de fluor în sol și respectiv în apă;
gușă endemică - zonele cu carența de iod în sol.

Endemii la populația din regiunea montană cu o alimentație particulară ce conține cantități de:

- molibden (molibdenoză);
- plumb (dereglarea din partea S.N.C.);
- stronțiu (osteodistrofii);
- seleniu (afecțiuni ale ficatului).

Măsuri de profilaxie a endemiilor geochimice sunt:

- introducerea elementelor de carență în sol, nutrețuri pentru animale;
- importarea produselor alimentare din alte regiuni;
- adăugarea iodului în sare de bucătărie, pâine, apă;
- folosirea apei minerale;
- fluorizarea apei.

Există și **provincii geochimice artificiale**, care pot apărea în jurul orașelor mari sau a obiectivelor industriale gigante. În astfel de zone se atestă de asemenea prezența unor substanțe chimice în sol în exces, dar aceste apar în rezultatul activității antropogene. Rîbnița are o concentrație a oxidului de fier și sulf exagerată datorită activității industriale. O situație nefavorabilă sa creat și datorită prezenței în sol a îngrășămintelor chimice, diferitor repilente, ierbicide etc. Astfel de zone pe teritoriul Republicii Moldova sunt multe, principalele fiind Strășeni, Drochia, Ocnița. Solul se prezintă ca burete care absoarbe foarte bine, grație acestui atribut solul este un captator și totodată rezervor pentru substanțele chimice, care ulterior migrează în aer, apă și plante. Deoarece solul posedă capacitatea de autopurificare, dacă deversarea deșeurilor s-ar opri acum, peste un timp solul s-ar autopurifica.

Indicatorii microbiologici

Din toți factorii mediului ambiant, solul este cel mai bogat în microorganisme. Cea mai mare densitate a microorganismelor este în straturile superficiale, iar la profunzimi de peste 4 m fiind aproape steril. Flora solului este formată din bacterii saprofite, actinomicete, fungi, alge, protozoare etc. și îndeplinește funcții caracteristice de:

- oxidare a sulfului;
- oxidare a compușilor azotați;
- fixare de azot din aer etc.

Microflora solului este condiționată de factorii:

- geografici – zonele din sudul emisferei noastre sunt mai poluate față de solurile din nord care au un număr mai redus de germeni/g sol;
- cultivarea și irigarea solului;
- profunzimea – zona cea mai populată a solului este de 20-25 cm de la suprafață, scăzând spre profunzime. La o adâncime de 2 m fiind practic lipsită de germeni;
- depărtarea de colectivitățile umane – solurile îndepărtate de așezări omenești au un număr mai scăzut de germeni/g sol.

Bacteriile reprezintă cele mai importante și numeroase forme de viață din sol. Din punct de vedere sanitar după proveniența lor se disting două categorii:

flora autohtonă, alcătuită din specii saprofite, psihrofile, germeni adaptați cu posibilități de dezvoltare în limitele largi ale variației de temperatură etc.;

flora provenită de la om și animal prin intermediul excrețiilor, secrețiilor și cadavrelor.

Agenții patogeni telurici pot fi divizați în 2 categorii:

1. **Rezidenți.** La aceștia se atribuie agenții gangrenei gazoase, antraxului, tetanusului, botulismului, actinomicozei.
2. **Temporari.** Aceștia sunt Eșerihi, tifo sau paratifo, dezenteria, tuberculoza, tularemia, holera. Virușii de asemenea pot rezida temporar – ECHO și Coxaki.

Organizația Mondială a Sănătății consideră că poluarea solului este consecința unor obiceiuri neigienice sau practici necorespunzătoare. Astfel, poluarea solului este datorată îndepărtării și depozitării incorecte a reziduurilor lichide și solide rezultate din activitatea omului, a dejecțiilor animalelor și

cadavrelor acestora, a deșeurilor industriale sau a utilizării necorespunzătoare în practica agricolă și a unor substanțe chimice.

Principalele elemente poluante sunt:

- microorganismele patogene;
- paraziții intestinali;
- diverse substanțe organice;
- substanțe chimice potențial toxice;
- substanțe radioactive.

Poluarea solului se poate diviza în două categorii:

- poluare biologică;
- poluare chimică.

Poluarea biologică a solului

Poluarea biologică este caracterizată prin diseminarea pe sol odată cu diverse reziduuri, a germenilor patogeni. Supraviețuirea pe sol a acestor germeni este variabilă și depinde, atât de specia microbiană, cât și de calitățile solului și condițiile meteorologice. Din punct de vedere al provenienței și modului de transmitere, germenii patogeni din sol pot fi împărțiți în 2 grupe:

- germeni patogeni excretați de om și transmiși prin intermediul solului, sau contaminare om-sol-om;
- germeni patogeni eliminați de animale și transmiși prin intermediul solului, sau contaminare animal-sol-om.

Poluarea chimică a solului

Poluarea chimică a solului este produsă prin reziduuri menajere, zootehnice, industriale, radioactive și ca urmare a utilizării unor substanțe chimice în agricultură. Luând în considerație diversele surse de poluare a solului ca și elementele poluante, s-au descris mai multe tipuri de poluare chimică care, pot fi clasificate în:

- poluare organică,
- poluare industrială,
- poluare radioactivă,
- poluare agricolă.

Parazitozele transmise prin sol

Helminții pot fi împărțiți în 2 grupe:

- biohelminți (*Tenia solium* - gazdă intermediară porcinele, *Tenia saginata* – bovinele);
- geohelminți (*Ascaris lumbricoides*, *Trichocephalus trichiura*).

Autopurificarea telurică

Pentru sol există sistemul propriu de autoprotejare și purificare. Autopurificarea telurică este capacitatea de a mineraliza substanțele organice, transformându-le în forme inofensive din punct de vedere sanitar, care pot fi asimilate de vegetație. Procesul decurge în 2 etape:

1. Dezagregarea – descompunerea substanțelor organice complexe în simple, preponderent în minerale.
2. Sinteza – crearea substanțelor noi, ca humus.

Mineralizarea substanțelor organice telurice este asemănătoare cu hidrice, adică proteinele se descompun și formează amoniac, sărurile de amoniu se transformă în nitriți, apoi nitrați care la rândul lor este produsul final al descompunerii și integral se asimilează în sol.

Indicatorii de evaluare sanitaro-igienici a solului

1. Indicatorul Hlebnekov – raportul dintre azot teluric și azot total.

2. Bacteriologic – numărul total de microorganisme.
3. Helmintologic
4. Entomologic
5. Algic
6. Radiologic
7. Biogeochimic