

Igienizarea excrețiilor umane

Introducere

Unul dintre scopurile principale ale sanitației ecologice, pe lângă asigurarea igienei și a confortului, este reutilizarea nutrienților din excrețiile umane. Dat fiind faptul că excrețiile umane, mai ales fecalele, sunt periculoase prin conținutul lor sporit de patogeni, înainte de a fi utilizate în agricultură, acestea trebuie să fie în mod obligatoriu igienizate.

Dragi cititori, prin prezentul compendiu intenționăm să vă inițiem în subiectul important al igienizării excrețiilor umane, precum și a pregătirii acestora pentru a fi utilizate ca îngrășământ. Vă îndrumăm, deci, să-l citiți cu atenție, și să luați o atitudine responsabilă față de subiectul igienizării produselor EcoSan.

Cine și ce ucide patogenii din excrețiile umane?

Cunoașterea și înțelegerea factorilor de mediu care influențează supraviețuirea sau distrugerea patogenilor este importantă pentru alegerea metodei eficiente de igienizare a excrețiilor. În tabelul de mai jos

vă prezentăm cei mai importanți dintre acești factori. În funcție de tehnologia colectării și a păstrării, se aplică metode diferite de igienizare a excrețiilor umane.

Factorul	Efectul
Timpul	După excreție, cu timpul numărul microorganismelor scade continuu cu viteză variabilă. Unele organisme, ca de exemplu bacteriile, în anumite condiții favorabile, pot să-și continue dezvoltarea și multiplicarea, numărul lor scăzând totuși în timp. Protozoarele și virușii sunt incapabili să se dezvolte fără gazdă, în mediul extern. De aceea numărul lor nu va crește. Helminții au nevoie de o perioadă latentă înainte de a deveni infecțioși. Către acel timp, aflându-se în afara gazdei, numărul lor va scădea substanțial.
Temperatura	Majoritatea agenților patogeni supraviețuiesc la temperaturi normale, însă mor foarte rapid la temperaturi mai înalte de 40°C-50°C. Astfel de temperaturi pot fi obținute prin încălzirea artificială a excrețiilor, de pildă prin compostarea lor exotermică.
Schimbarea pH-ului	Majoritatea agenților patogeni sunt adaptați la mediul neutru pH (7), fiind sensibili la schimbarea condițiilor spre puternic acide sau alcaline. Adăugarea varului sau a cenușii duce la creșterea pH-ului, ce are ca rezultat inactivarea patogenilor. Cu cât mai mare este pH-ul, cu atât mai rapid sunt inactivați patogenii.
Amoniacul (NH₃)	În condiții naturale, amoniacul produs de bacterii sau prin hidroliză este dezastruos pentru alte organisme. Există tehnologii de tratare a maselor fecale, bazate pe adăugarea amoniacului provenit din urină.
Umiditatea scăzută	Umiditatea determină în mare măsură supraviețuirea organismelor în masele fecale și sol. Fecalele umede favorizează supraviețuirea microorganismelor, pe când cele uscate dimpotrivă, o împiedică.
Radiația solară / ultravioletă	Radiația ultravioletă reduce numărul patogenilor și este folosită în tratarea atât a apei potabile, cât și a apelor menajere.
Prezența altor organisme	Organismele sunt afectate unele de altele prin competiție, predatorism sau eliberarea substanțelor antagoniste.



Tehnici de igienizare a urinei

Urina este un produs relativ steril. Această afirmație nu trebuie să fie înțeleasă la modul absolut, deoarece în unele cazuri, de exemplu atunci când urina este colectată de la una sau mai multe persoane bolnave de viroze acute, ea nu mai poate fi considerată sterilă. Aceste cazuri specifice sunt valabile pentru orice toaletă publică, deoarece niciodată nu se poate spune cu certitudine că aceasta a fost vizitată doar de persoane sănătoase. La nivel de gospodărie individuală, riscurile sunt mult mai mici,

însă nici în aceste cazuri nu trebuie să fie neglijate. De aceea se recomandă să se ia măsuri de precauție în orice caz.

Pentru igienizarea urinei este suficientă păstrarea ei timp de minimum 2 săptămâni la temperaturi relativ înalte ale mediului ambiant (de exemplu, pe timp de vară), sau 6 luni la temperaturi mai joase (din toamnă până în primăvară). Cu timpul se elimină tot mai mult amoniac, care distruge patogenii rămași.

Tehnici de igienizare a fecalelor

Masele fecale se igienizează ceva mai complicat. Ele conțin un număr mare de organisme patogene, care sunt în diferită măsură rezistente la factorii de mediu. Tratarea maselor fecale poate fi realizată prin păstrare îndelungată, tratare chimică, tratare termică, compostare sau prin combinațiile acestora.

Păstrarea îndelungată

Păstrarea un anumit timp a maselor fecale duce la reducerea patogenilor, care mor în mod natural. Această reducere depinde de condițiile de păstrare și de spectrul de microorganisme prezente. Inactivarea patogenilor este influențată de temperatura mediului, pH, umiditatea și competiția biologică. Astfel, doar în anumite condiții favorabile păstrarea îndelungată va avea efectul așteptat. O eficiență mai mare se obține dacă păstrăm masele fecale cât mai uscate și la temperaturi înalte, iar materialul acoperitor care a fost folosit în timpul acumulării maselor fecale, a fost unul care contribuie la creșterea pH-ului. Având în vedere faptul că condițiile climatice sunt de cele mai dese ori imprevizibile, iar astfel de parametri ca umiditatea aerului și temperatura sunt destul de dificil de controlat, păstrarea este considerată a fi o metodă nesigură de igienizare.

Tratarea chimică

Majoritatea organismelor se dezvoltă bine în mediu neutru, cu pH (6-8), și pot fi inactivate dacă mărim sau micșorăm substanțial aciditatea. pH-ul afectează activitatea enzimelor și ionizarea chimicalelor, favorizând pe această cale transportul substanțelor toxice în celulele agenților patogeni. În consecință, microorganismele mor.

Creșterea pH-ului în conținutul maselor fecale se obține prin adăugarea cenușii de lemn, a varului stins, sau a altor substanțe calcaroase. Acestea sunt incluse în compoziția materialului acoperitor în proporții diferite, în funcție de metoda de igienizare utilizată sau de preferințele și posibilitățile proprietarului. Dacă tratarea ulterioară presupune doar păstrarea îndelungată, atunci adăugarea substanțelor care măresc nivelul pH-ului este cât se poate de oportună. Dacă însă se preconizează

compostarea exotermă, atunci adăugarea unor cantități mari de cenușă sau substanțe calcaroase, care nu sunt biodegradabile, ar duce la diminuarea proceselor de compostare și la compromiterea igienizării.

Tratarea termică

Diferite temperaturi afectează în mod diferit dezvoltarea și supraviețuirea patogenilor. Cu cât temperatura este mai înaltă, cu atât patogenii sunt inactivați mai rapid. Ca tehnologie utilizată separat, tratarea termică stă la baza incinerării și pasteurizării maselor fecale, proceduri ce vor fi descrise în continuare. Mai des, tratarea termică este utilizată în combinație cu alte metode sau ca parte a acestora, ca de exemplu în compostarea exotermică.

Compostarea

Compostul, o substanță sfărâmicioasă sau amorfă, de culoare brună sau neagră, bogată în humus, este un produs stabil, rezultat din descompunerea materiei organice. Respectiv, compostarea este procesul de producere a compostului. Descompunerea sau, cum se mai spune în alți termeni, mineralizarea materiei organice, se produce de către organismele detritivore: microorganisme, viermi, artropode. Pe lângă faptul că se formează humus, în procesul descompunerii materiei organice are loc înlocuirea prin succesiune a comunităților de organisme, care se aflau în materiile organice, cu alte comunități de organisme, caracteristice humusului. Astfel, dacă în materia organică, de exemplu în masele fecale, erau prezente comunități cu mulți patogeni, după compostare acestea sunt substituite de altele ne-patogene. Reieșind din aceasta, compostarea este o metodă de igienizare a materiei fecale.

Compostarea este un proces de producere a humusului în condiții controlate de către om. În funcție de posibilități, aptitudini, dar și de alți factori, sunt utilizate două tehnologii diferite: compostarea exotermă și compostarea lentă. Diferența esențială este în faptul că la compostarea exotermă în procesul descompunerii intense a materiei organice se produce căldură, iar la compostarea lentă, nu.



I. Compostarea exotermă este mai eficientă din punct de vedere al distrugerii patogenilor, datorită temperaturii înalte și a eliminărilor de amoniac. Îmbinarea tratării termice și chimice, care are loc la compostarea exotermă, face ca igienizarea să se producă mult mai rapid decât la compostarea lentă.

Condițiile necesare pentru compostarea exotermă sunt:

- **Conținutul înalt de substanțe organice.** Se recomandă utilizarea în toaletă a materialului acoperitor bogat în substanțe organice biodegradabile, cel mai bine rumeguș de lemn. Pentru a menține temperatura înaltă în procesul compostării, dacă este necesar, se face condiționarea sau, cu alte cuvinte, alimentarea cu substanțe bogate în materie organică biodegradabilă.
- **Umiditatea ridicată.** Descompunerea eficientă a materiei organice are loc numai în condiții umede.
- **Aerisirea.** Compostarea se petrece în condiții aerobe. De aceea trebuie să se asigure pătrunderea aerului în masa compostată. Se recomandă menținerea structurii afânate și poroase a materialului supus compostării. Dacă este necesar, se amestecă periodic acest material și se adaugă iarbă sau frunze uscate, pentru a asigura structura afânată și pătrunderea aerului.
- **Menținerea temperaturii înalte.** Agenții patogeni sunt distruși numai dacă temperatura în procesul compostării este menținută la cel puțin 50 °C. Pentru a păstra temperatura materialului compostat suficient de înaltă, se recomandă izolarea termică a lăzii de compost. O deosebită atenție menținerii temperaturii înalte în lada de compost trebuie acordată în perioadele reci ale anului. Pentru a realiza o compostare exotermă eficientă a excrețiilor umane, sunt necesare anumite cunoștințe, îndemânare și monitorizare zilnică. Dacă compostarea va decurge fără căldură suficientă, atunci igienizarea se va produce mult mai lent. De aceea se recomandă utilizarea acestei tehnologii de compostare numai persoanelor capabile să realizeze acest lucru.

II. Compostarea lentă este un proces asemănător cu descompunerea materiei organice în natură. Ea se petrece încet, fără eliminare masivă de căldură. Deoarece artropodele, viermii și alte organisme pluricelulare sunt incapabile să suporte temperaturi înalte, acestea nu participă la compostarea exotermă. În schimb pot fi implicate la compostarea lentă.

Pentru igienizarea maselor fecale, la gestionarea TUCSE, se utilizează compostarea lentă efectuată în două etape.

Prima și cea mai îndelungată etapă se petrece în condiții uscate. Masele fecale sunt păstrate timp de cel puțin 1,5-2 ani în lada de colectare sau în una din camerele pentru mase fecale a toaletei. Acest timp este suficient pentru distrugerea majorității patogenilor și creării unui compost relativ steril. Este cunoscut însă faptul că ouăle unor helminți patogeni, fiind extrem de rezistente, pot supraviețui în condițiile compostării uscate timp de mai mulți ani. De aceea se recomandă o procesare suplimentară prin compostare în condiții umede. Datorită faptului că la compostarea umedă sunt implicate mai multe organisme pluricelulare, în special râmele, această etapă se mai numește vermicompostare. Trecând prin tractul digestiv al organismelor care se hrănesc cu resturile organice, ouăle de helminți sunt distruse definitiv.

Datorită tehnologiei foarte simple, precum și a necesității mici de manipulare și implicare a omului, igienizarea prin compostare lentă este cea mai des utilizată. Această tehnologie este cea mai accesibilă și pentru gospodăriile individuale din Republica Moldova.

Incinerarea

Nici un agent patogen nu supraviețuiește în urma incinerării. De aceea simpla ardere a maselor fecale este considerată ca fiind cea mai sigură metodă de igienizare. Totuși, fiind atât de simplă, metoda are limitările și dificultățile sale. În primul rând, la ardere materia organică se mineralizează prin carbonizare, iar produsul nu este altceva decât cenușă, care este un fertilizator incomparabil mai slab decât humusul obținut prin compostare. Într-al doilea rând la arderea maselor fecale se elimină o cantitate mare de fum, care conține foarte multe substanțe nocive. Într-al treilea, dar nu în ultimul rând, incinerarea necesită consum de energie, ceea ce este mai puțin avantajos din punct de vedere economic.

Pasteurizarea

Pasteurizarea maselor fecale reprezintă o tratare termică de scurtă durată, la temperaturi suficient de înalte pentru a distruge cea mai mare parte a organismelor vii, însă evitând incinerarea sau alterarea termică a masei organice. Fiind o tehnologie relativ complicată, care implică necesitatea monitorizării procesului, precum și consum de energie, pasteurizarea nu va fi examinată în detaliu în prezentul compendiu.



WISE ATTITUDE BRIEF

