

veido vāji šķīstošus savienojumus. Kompostēšanai tiek izmantoti arī citi nelīkvīdi, kas parasti tiek deponēti sadzīves atkritumu izgāztuvēs - trupējūšas skaidas, pakaiši, mizas, koksnes pelni. Lietojot kompostu kā mēslošanas līdzekli, uzlabojas augsnes struktūra - tajā tiek ienesta organiskā viela. Ja kompostēšanas process norit labi aerētās kaudzēs - neveidojas sērūdeņraža savienojumi, tātad nav smaku. Uzturot kompostēšanās procesam nepieciešamo temperatūru, iet bojā patogēnie mikroorganismi, kuri nespēj izdzīvot augstā temperatūrā.

Ja netiek pareizi ievēroti visi komposta gatavošanas nosacījumi pastāv šādi riski:

- pārāk zema temperatūra - process notiek lēni un iespējams ka izdzīvo patogēnie mikroorganismi, ja tādi bijuši komposta izejmateriālā;
- netiek pietiekami aerēta komposta masa - nepilnīgas organisko vielu noārdīšanās procesā veidojas sērūdeņradis un tā savienojumi - rodas smaka;
- ja nepiemērots poligons - ar lietus ūdeņiem no komposta masas grunts ūdeņos var nokļūt komposta masas šķīstošās vielas, tajā skaitā nelielā daudzumā smagie metāli;
- ja komposta masa netiek regulāri apmaisīta - komposta kaudze aizņē un gatavajā komposta masā nonāk nobriedušas nezāļu sēklas.

Izmaksas

Latvijā dūņu kompostēšana notiek nelielos apjomos. Pirmos Rietumeiropas standartiem atbilstošos dūņu kompostēšanas izmēģinājumus veica "Rīgas ūdens" un SIA "Conti chemical company" sadarbībā ar vācu firmu "Backhus". Eksperimentālo komposta partiju ražošanas izmaksas bija aptuveni Ls 3-8 par 1 m³ komposta. Iegādājoties jaunas ražošanas iekārtas, izmaksas varētu palielināties, taču būtiski pieaugtu arī produkta kvalitāte. ES valstīs vidējās izmaksas dūņu kompostēšanai kā apstrādes un higienizācijas paņēmienam ir līdz 300 EUR uz 1 tonnu dūņu sausas, tajā skaitā aptuveni 1/3 investīcijas, 1/3 transports un 1/3 kompostēšanas procesa nodrošināšana un, pieņemot, ka iekārtu nolietojuma termiņš ir 10 gadi. Ieņēmumi no komposta realizācijas vidēji ir 50-80 EUR uz 1 tonnu dūņu sausas (8-25 EUR par 1 tonnu komposta). Kompostēšanas kā dūņu apstrādes paņēmiena izmaksas parasti tiek iekļautas ūdensapgādes un kanalizācijas tarifos.

ES likumdošana

Jaunās ES dūņu izmantošanas direktīvas darba dokumentā iekļautas jaunas ievērojami stingrākas dūņu kvalitātes prasības attiecībā uz smagajiem metāliem, toksiskajiem organiskajiem savienojumiem un patogēniem. Saskaņā ar šo darba dokumentu turpmāk lauksaimniecībā drīkstēs izmantot tikai apstrādātas notekūdeņu dūņas, bet apstrādes procesam būs jānodrošina noteiktu higiēnas prasību izpilde - apstrādātas notekūdeņu dūņas nedrīkst saturēt *Salmonella spp.* 50 g sausas un *E. Coli* pēc apstrādes jābūt ne vairāk kā 5x10² CFU/g (kolonijas veidojošo baktēriju skaits).

Latvijas apstākļos šādu notekūdeņu dūņu kvalitāti attiecībā uz higiēniskajiem rādītājiem un var nodrošināt, veicot apstrādi metāntenkos termofilajā režīmā, apstrādājot ar kaļķi vai kompostējot dūņas. Metāntenkos samazinās organiskā masa, un kopējā smago metālu koncentrācija dūņās palielinās par 30-50%. Kompostējot dūņām pievieno pildvielu (ar oglekli bagātu organisko materiālu) un gatavajā kompostā smago metālu koncentrācija ir mazāka vai tāda pati kā sākumā.



Buklets tapis **Zviedrijas vides aģentūras** finansēta projekta "Sewage sludge management in Latvia in relation to EU-requirements" (notekūdeņu dūņu apsaimniekošana Latvijā atbilstoši ES normatīvu prasībām) ietvaros.

Autori

Latvijas akritumu saimniecības asociācija - Aizkraukles iela 21, FEI, Rīga, LV 1006, tālr.: +371 7551381, fakss: +371 7551361, e-pasts: lasa@edi.lv, <http://www.lasa.lv>

s/o Zemnieku Saeima - Republikas laukums 2/504, Rīga, LV 1010, tālr.: +371 7027044, fakss: +371 7027044, e-pasts: zsa@latnet.lv, www.zemniekusaeima.lv

SIA "Agito" - K.Barona iela 28A-2, Rīga, LV - 1011, tālr.: +371 9484101, fakss: +371 7504261, e-pasts: zanda@agito.lv

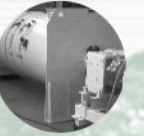
Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauksaimniecības fakultāte, Augsnes un augu zinātņu institūts - Lielā iela 2, Jelgava, LV 3001, fakss: +371 3027238, e-pasts: livmanis@cs.ltu.lv

Latvijas valsts mēpzinātnes institūts "Silava" - Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169, tālr.: +371 6595586, fakss: +371 7901359, e-pasts: anl@silava.lv

SIA "Strasa Konsultanti" - Braslas iela 27/1-5, Rīga, LV-1035 tālr.: +371 6595586, fakss: +371 7514742, e-pasts: andis.lazdins@silava.lv

Plašāka informācija par projektu <http://sludge.silava.lv>

NOTEKŪDEŅU DŪŅU KOMPOSTĒŠANA





Saskaņā ar MK noteikumiem par notekūdeņu dūņu un to kompostu izmantošanu, monitoringu un kontroli kompostēšana ir process, kura laikā vismaz trīs diennaktis temperatūrai kaudzes iekšienē, 50 cm no kaudzes virskārtas, jābūt ne mazākai par 60°C.

Zviedrijā dūņu kompostēšanu veic kā aerobs procesu kura laikā komposta masas iekšpusē vismaz 2 diennaktis jābūt 70°C temperatūrai. Vācijā vismaz 70°C temperatūra kompostējamā masā jānodrošina 2 nedēļas. Dūņu higienizācijas nodrošināšanai optimālākais ir Vācijā spēkā esošais standarts, jo šajā gadījumā, vairākkārtīgi apmaisot komposta masu, (vismaz 2 reizes nedēļā) ir lielāka garantija, ka visas dūņas izies termiskās apstrādes ciklu.

Dūņu kompostēšanas priekšrocības ir:

- tiek iegūts higiēnisks un dažādiem pielietojuma veidiem piemērots produkts;
- uzlabotas dūņu kā mēslojuma fizikālās un ķīmiskās īpašības;
- kompostā var izmantot arī citas organiskās un neorganiskās atliekas, piemēram, mizas un koksnes pelnus;
- kompostu ir viegli transportēt, uzglabāt un iestrādāt augsnē;
- kompostam nepiemīt nepatīkama smaka;
- komposts ir bioloģiski aktīvs un aizkavē slimību izraisītāju izplatīšanos;
- komposta ražotnes jaudu var strauji palielināt vai samazināt, atkarībā no dūņu pieplūduma.

Galvenie trūkumi:

- lielas investīcijas ražotnes ierīkošanai;
- smago metālu piesārņojuma risks, izmantojot kompostā izejvielas ar augstu smago metālu koncentrāciju;
- infekcijas slimību izplatīšanās risks, ja netiek ievēroti ražošanas pamatnosacījumi.

Dūņu kompostēšanas tehnoloģija

Kompostēšana ir aerobs bioloģisks organiskās vielas noārdīšanas process, kurā veidojas pēc struktūras augsnes humusam līdzīgs bioloģiski aktīvs materiāls. Kompostēšanas procesā piedalās dažādas baktērijas, alģes, sēnes, tārpi un citas organismu grupas.

Kompostējot uzlabojas materiāla fizikālās un ķīmiskās īpašības, oksidējas toksiskie organiskie savienojumi, bet smagie metāli veido vāji šķīstošu savienojumus.

Izejvielas

Komposta pagatavošanai izmantojamas svaigas vai uzglabātas atūdeņotas notekūdeņu dūņas. Ilgstoši uzglabātas dūņas un dūņas, kurām, nav pievienots koagulants, labāk sajaucas ar pildvielām. Nav ieteicams izmantot dūņas, kurās sausnas saturs ir mazāks par 15%.

Kā pildvielas pielietojamas dažāda sastāva koksnes atliekas (zāģu skaidas, šķeldas, sasmalcinātas mizas un zari, kritušās lapas), kā arī kūdra, salmi, izskalo tie jūras mēsli un koksnes pelni. Izejvielu summārajai C:N attiecībai jābūt 25-30:1. Kompostam vēlam pievienot koksnes pelnus vai kāliju saturošu minerālmēslojumu. Optimālais mitrums, uzsākot kompostēšanu ir 50-60%. Ja mitrums ir lielāks, pirmajās nedēļās masa jāpārjauc biežāk.

Dūņu kompostēšanai parasti izmanto vējrindu tehnoloģiju. Šajā gadījumā trīsstūrveida stirpu platums pie pamatnes ir 2,5-8,0 m, bet augstums 1,5-3,0 m, atkarībā no pielietojamās apmaišanas tehnikas. Lielāku stirpu veidošana nodrošina stabilāku temperatūru komposta masā.

Process

Kompostu var gatavot uz ūdensnecaurlaidīga seguma (asfaltēts vai betonēts laukums). Jānodrošina drenāžas ūdeņu savākšanu ap šo laukumu.

Pirmās nedēļas laikā pēc izejvielu sakārtošanas komposta stirpas pārjauc katru dienu, kamēr iegūst irrdenu viendabīgu masu. Pēc tam pārjaukšanu var atkārtot 2 reizes nedēļās. Šajā laikā komposta masa uzkarst vismaz līdz 70°C. Komposta sajaukšanai izmanto pašgaitas vai traktorvilkmes agregātus. Vadošās firmas Eiropā, kas ražo šādas iekārtas, ir Backhus, Sandberger un citi uzņēmumi.

Komposta nogatavošanās laiks ir 6-12 nedēļas, atkarībā no izejvielu īpašībām un apmaišanas biežuma. Pēc tam temperatūra komposta masā kritas un aktīvs organiskās vielas oksidācijas process vairs nenotiek. Masas zudums šajā laikā parasti ir vismaz 50%, un var būt arī lielāks, ja izmanto ar oglekli bagātas pildvielas. Dažu valstu likumdošana nosaka obligātu komposta nogatavināšanas laiku - līdz 6 mēneši. Šajā laikā mainās komposta mikroflora un tiek iznīcināti atlikušie patogēni, taču komposts piesējas ar nezāļu sēklīm.

Kvalitātes kontrole

Galvenie rādītāji, kas raksturo kompostēšanas procesu, ir temperatūra, mitrums un skābekļa daudzums kompostējamā masā.

Pirmajās nedēļās masas temperatūra paaugstinās līdz 65-75°C. Saskaņā ar Latvijas likumdošanu, jānodrošina, lai vismaz 3 dienas komposta temperatūra būtu virs 60°C. Kompostēšanās noslēguma fāzē temperatūra pakāpeniski kritas un nepaaugstinās arī pēc apmaišanas. Tas liecina, ka komposts ir nogatavojies. Komposta gatavību var pārbaudīt pēc brīva sērūdeņraža klātbūtnes. Optimālais mitruma daudzums ir 40-60%. Ja tas ir mazāks, komposts jāmitrina. Latvijas klimatiskajos apstākļos skābekļa daudzums parasti ir pietiekošs. Skābekļa pieplūdi nodrošina apmaišana un poras kompostējamā masā. Jo vairāk skābekļa, jo straujāk nogatavojas komposts.

Normatīvi

Latvijā nav kompostēšanas procesu reglamentējošu normatīvo dokumentu. Kompostiem, kuru sastāvā ir notekūdeņu dūņas,

saistoši LR MK noteikumi par notekūdeņu dūņu un to kompostu izmantošanu, monitoringu un kontroli.

Komposta kvalitatīvos rādītājus parāda kvalitātes apliecība, kurā uzrāda barības vielu, smago metālu, sausnas, organiskās vielas daudzumu un skābumu. Ieteicami rādītāji, kas raksturo komposta gatavību, ir *E. coli* un *Salmonella spp.* daudzums.

Latvijā nav normatīvu, kas reglamentētu komposta pielietojšanu nelielos apjomos, piemēram, istabas augu mēslošanai un mazdārziņos. Vairumā Rietumeiropas valstu situācija ir līdzīga, tomēr, ja kompostu izmanto substrātu gatavošanā, tas vairs nav atkritumprodukts, bet mēslošanas līdzeklis un izmantojams bez ierobežojumiem.

Komposta īpašības

Komposta agroķīmiskās īpašības var uzlabot pēc aktīvās fāzes pabeigšanas. Piemēram, ja kompostu izmantos apzaļumošanai, tam jāpievieno minerālā frakcija (smiltis vai smalka grants), kas veidos augsnes struktūru un nepieļaus komposta sablīvēšanos. Dūņu kompostam var pievienot kāliju saturošus minerālmēslus vai pelnus.

Nebagātinātā pilsētas notekūdeņu dūņu - skaidu vai kūdras kompostā ir apmēram 30% ogleklis, 25% skābeklis, 5% ūdeņradis, 1,5-3% slāpekļi, 1-2% fosfors, 1% sērs un 0,2-0,4% kālijs. Smago metālu koncentrācija notekūdeņu dūņu kompostā atšķaidīšanās un izskalošanās rezultātā samazinās par 30-40%.

Dūņu kompostēšanas procesā oksidējas toksiskie organiskie savienojumi (šis process notiek arī augsnē, taču lēnāk). Komposts, atšķirībā no dūņām, veido irrdenu augsnei līdzīgu struktūru, ir viegli transportējams un iestrādājams. Pareizi sagatavotam kompostam nepiemīt nepatīkams aromāts. Arī kompostēšanas procesa laikā, nepieļaujot anaerobu apstākļu veidošanos, var izvairīties no smaku izplatīšanās.

Pielietošana

Notekūdeņu dūņu komposta pielietošanas iespējas ir ievērojami plašākas, salīdzinot ar citādi apstrādātām dūņām. Kompostu var izmantot:

- apzaļumošanai;
- sporta laukumu segumu ierīkošanai;
- kokaudzētavu mēslošanai, tajā skaitā ietvarstādu substrāta gatavošanai;
- nogāžu un uzbērums nostiprināšanai;
- lauksaimniecības un meža kultūru mēslošanai;
- piesārņotu un degradētu augsņu atvēršanai;
- sadzīves atkritumu izgāztuvju rekultivācijai.

Dūņu higienizācija kompostēšanas procesā

Masas temperatūra kompostēšanas laikā sasniedz 65-75°C, kā rezultātā par vairākām kārtām samazinās Coli baktēriju skaits, tiek iznīcināti salmonelozes izraisītāji un citi patogēnie mikroorganismi. Patogēno mikroorganismu iznīcināšanu veicina arī augsnes mikroflora, kas attīstās gatavajā kompostā.

Ietekme uz vidi

Komposta pagatavošanas procesā notekūdeņu dūņas tiek atšķaidītas ar citiem komponentiem, kā rezultātā smago metālu masas daļa samazinās un šie elementi kompostēšanas procesā