

DIGESTĀTA PĀRSTRĀDES TEHNISKI EKONOMISKAIS PAMATOJUMS

DIGESTATE RECYCLING TECHNICALLY ECONOMIC JUSTIFICATION

Autors: **Karolīna Sutre**, e-pasts: karolina.sutre@gmail.com, +371 24849040

Zinātniskā darba vadītāja: **Ērika Teirumnieka, Mg.chem.**

Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija Inženieru fakultāte, Atbrīvošanas aleja 115, Rēzekne

Abstract: *The paper contains general information about evaluate the production of biogas by-products recycling use possibilities, digestate processing and digestate recycling, the methods of its use possibilities and economic side. Also digestate positive benefits and negative aspects.*

Key words: *digestate, recycling*

Ievads

Lai gan biogāzei ir daudz novirzienu kur to ir iespējams izmantot, viens no manuprāt nozīmīgākajiem ir digestāts, kas aizvieto minerālmēslus un nodrošina augus ar galvenajiem barības elementiem – slāpekli, kāliju un fosforu – un citiem mikroelementiem, bagātina augsni ar organiskajām vielām, kuras nepieciešamas daudziem dažādiem organismiem, to izmanto gan pašpatēriņam gan eksportam. Digestātam ir daudz iespēju to izmantot arī citādos veidos, kā barības piedevas, kā arī ir iespēja tālāk to pārstrādājot iegūt kurināmo. Digestāta sastāvam ir ļoti būtiska loma, jeb aktuālākā problēma, lai tas neradītu augsnes piesārņojumu un draudus augu un dzīvnieku veselībai, jo digestātā sastāvā ir iespējami nevēlami piemaisījumi, kā piemēram dzīvnieku lietoto medikamentu paliekas, vai fermu dezinfekcijas līdzekļi.

Biogāzes stacijas kopējo saimniecisko, ekonomisko aspektu ir grūti noteikt, jo pastāv dažādi faktori, kas ietekmē šo projektu sākot no finansiālās puses līdz ražošanai.

Izmantojot digestātu kā mēslošanas līdzekli, ir jāievēro prasības saskaņā ar normatīvajos aktos noteikto kārtību par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma ar nitrātiem. Latvijā minētās prasības nosaka Ministru kabineta 2011. gada 11. janvāra noteikumi Nr. 834 Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma ar nitrātiem. Tā kā pašlaik valstī nav izstrādāts normatīvo aktu regulējums, kas attiektos tieši uz digestāta izmantošanu vai to pielīdzināšanu kūtsmēsliem, digestāta lietotājiem saistošas ir tikai tās noteikumu prasības, kas attiecas uz visa veida mēslošanas līdzekļu lietošanu.[9]

Ir atzīts ka biogāzes iegūšana anaerobās fermentācijas ceļā un tās izmantošana rada lielus vides, ekonomiskos un sociālekonomiskos ieguvumus sabiedrībai kopumā un arī iesaistītajiem zemniekiem. Biogāzes ražošanas ieguvumu izmantošana paaugstina vietējās ekonomikas iespējas, nodrošina darba lauku apvidos ražīgumu. Tā uzlabo dzīves apstākļus un sniedz ieguldījumu ekonomiskajā un sociālajā attīstībā.

Materiāli un metodes

Digestāta žāvēšana

Digestāta žāvēšana ir viens no risinājuma veidiem, kas pievieno stacijai papildu vērtību, vienlaikus samazinot arī kaitīgo ietekmi uz apkārtējo vidi. Tomēr galvenais jaunās iekārtas pienesums esot iespēja izžāvēto masu izmantot kā pakaišu materiālu govju fermās, jo pakaišu sagāde govju guļvietām saimniecības izdevumu sadaļā ir diezgan dārga pozīcija. Piemēram, lai sagatavotu salmu pakaišus, ir jādarbina tehnika, salmi jānovāc no lauka, jāsapresē, jāsatin rituļos, pēc tam jāsmalcina, jākaisa utt. Tas ir gan laika, gan darba, gan finansiālā ziņā visai apjomīgs pasākums. Iespēja tikt pie lietošanai pilnīgi gatava pakaišu materiāla ir ļoti ievērojams ekonomisks ieguvums.[7]

Digestāta žāvēšanai izmanto dažādas metodes, piemēram, žāvēšana ar siltu gaisu siltumnīcā.

Digestāta granulēšana.

Pēdējā laikā strauji sāk ieviesties biomasu, tai skaitā arī salmu, digestāta granulēšanas tehnoloģijas, kas dod iespēju kvalitatīvi sadedzināt kurināmo, kā arī pārvadāt to lielos attālumos.[7] Izzāvēto digestātu visērtāk transportēt, ja tas tiek granulēts. Digestāta granulas var izmantot arī kā kurināmo, kura siltumspēja daudz neatpaliek no koksnes granulu siltumspējas.[6]

Digestāta pārstrāde

Pārrūgušo digestātu sadala frakcijās fracionēšanas iekārtā. Biezā frakcija tiek uzkrāta cietās frakcijas krātuvē un tiek izmantota lauku mēslošanai. Šķidrā frakcija no savākšanas tvertnes ar sūkni tiek padota uz lagūnu un tālāk attiecīgajos periodos izvesta lauku mēslošanai.[3]

Pārstrādātā substrāta attīrīšana jeb separācija

Pārstrādātā substrāta attīrīšana ne tikai dod iespēju samazināt barības vielu transportēšanas izmaksas, bet arī samazina piesārņotāju un smakas emisijas. Digestāts sastāv no šķidrās un cietās frakcijas. Šķidrā frakcija satur daudz minerālvielu, īpaši slāpekli un kāliju. Cietā frakcija ir bagāta ar trūdvielām, gaistošajām organiskajām vielām un fosforu. Blakus ieguvums, kas mūsdienās palielina separācijas attīrīšanas shēmas iespējamību, ir atbrīvošanās no fosfora pārpalikumiem, kas pārsvarā ir pievienots šķiedru frakcijai.

Digestātu var izmantot gan kā sauso un šķidro frakciju. Mēslošanai, izklidējot ar mobilo transportu, sauso frakciju samaisot ar kompostu kā dzīvnieku barības piedevu, kurināmo, šķidro — lauku mēslošanai, lauku laistīšanai, siltumnīcā utt.

Digestāta izmantošana dod pārsteidzoši lielas iespējas samazināt lauksaimnieku ietekmi uz globālām pārmaiņām, kas ilgtermiņā palīdzētu samazināt krasas laikapstākļu maiņas, ilgstošus lietus un sausuma periodus. Digestātam ir ievērojama pozitīva ietekme uz bioloģisko aktivitāti augsnē un tās struktūru, bagātina augsni ar organiskajām vielām, kuras vitāli nepieciešamas daudziem dažādiem organismiem., tā pielietošana samazina nepieciešamību pēc minerālmēsliem, kuri tiek ražoti, izmantojot neatjaunojamus energoresursus. Turpretī blīva augsne ir pakļauta vēja erozijai, kuras rezultātā gaisā nonāk nelielas augsnes daļiņas, kas negatīvi ietekmē cilvēku veselību. Bioloģiskā daudzveidība augsnē palīdz arī ierobežot strauju augu slimību izplatīšanos un kaitēkļu savairošanos.. Lietderīgi izmantojot digestātu, tiek veicināta biogāzes ražošana, kas ir atjaunojams un attiecībā uz oglekļa dioksīda emisijām neitrāls energoresurss. Samazina atkritumu un smakas rašanos. [8]

Visā Latvijas teritorijā ir spēkā aizliegums izklidēt mēslošanas līdzekļus, tātad arī digestātu, uz sasalušas, pārmitras vai ar sniegu klātas augsnes. Platībās, kas atrodas palienēs vai plūdu apdraudētajās teritorijās, digestāta lietošana pieļaujama tikai pēc iespējamo plūdu sezonas beigām, bet stāvās nogāzēs (slīpums >10°) to var izklidēt tikai laikā, kad lauku klāj augu sega, vai ja digestāts nekavējoties tiek iestrādāts augsnē. Nogāzē, kuras slīpums uz ūdenstecei vai ūdenstilpei pusi ir lielāks par 10°, digestātu drīkst izklidēt ne tuvāk par 50 metriem no ūdenstecei vai ūdenstilpei krasta līnijas. Uz digestātu attiecas arī ierobežojumi mēslošanas līdzekļu lietošanai aizsargjoslās un īpaši aizsargājamajās dabas teritorijās.

Tomēr jāņem vērā, ka digestātā ir ne tikai augu barības elementi. Diemžēl tas var saturēt arī nevēlamus piemaisījumus: smagos metālus, kaitīgus organiskos savienojumus, nezāļu sēklas, salmonellu un mikroorganismus.[5]

Rezultāti un izvērtējums

Biogāzes iegūšana anaerobās fermentācijas ceļā un tās izmantošana rada lielus vides, ekonomiskos un sociālekonomiskos ieguvumus sabiedrībai kopumā un arī iesaistītajiem zemniekiem. Biogāzes ražošanas ieguvumu izmantošana paaugstina vietējās ekonomikas

iespējas, nodrošina darba lauku apvidos ražīgumu. Tā uzlabo dzīves apstākļus un sniedz ieguldījumu ekonomiskajā un sociālajā attīstībā.[4]

Lai noteiktu digestāta cenu, nepieciešams ņemt vērā papildus izmaksas jeb tehnoloģisko operāciju izmaksu starpību, kas papildus nepieciešama lietojot digestātu salīdzinot ar minerālmēsli lietošanu. Uz doto brīdi digestāta tirgus cena ir 2,99 €/t, secināt vai tas ir daudz vai maz ir atkarīgs no platības cik lielai platībai jāuzklāj digestāts, savukārt stacijai tas ir necīgs jo izmaksas ir daudz lielākas. Pārstrādātā digestāta granulā cena svārstās līdz 100 €/t. Digestāta pašizmaksa ietver, augu barības vielu vērtību (N-P-K), Izmaksas, kas saistītas ar uzglabāšanu, iekraušānu, transportēšanu, izsmidzināšanu.

Priekšrocības:

- saimnieciskās darbības paplašināšana lauku apvidos, papildus ieņēmumi nodokļu veidā pašvaldību un valsts budžetā;
- papildus darba vietu nodrošināšana un radīšana;
- ienākumu avotu dažādošana, diversifikācija lauksaimniecībā;
- samazina gaistošās smakojošās vielas, ko rada šķidrmēsli to glabāšanas procesā, kā arī izkļiedējot tos tīrumos augu barošanai;
- augi labāk izmanto pērcrūgšanas atliekās esošās barības vielas nekā nepārraudzētu organisko mēslojumu; nezāļu sēklas zaudē dīgtpēju;
- izmantojot biogāzes ražošanas procesā radušos enerģētisko kultūru un citu substrātu (bez kūstmēsliem un šķidrmēsliem) fermentācijas atlikumu, paveras iespēja šo pārraudzēto masu atgriezt uz laukiem komerciāla mēslojuma veidā; tas samazina atkarību no mākslīgā mēslojuma iepirkšanas un palīdz uzlabot augsnes kvalitāti;
- biogāzes ražošanā iespējams izvairīties no monokultūru audzēšanas, tā ir mazāk atkarīga no cenu pieauguma, tādējādi rada lielāku drošību ilgtermiņa kontraktu realizēšanā; [1]

1.tabula

Kukurūzas mēslošanai izmantoto fosilo minerālmēsli un iegūtā digestāta izmaksu salīdzinājums, €/ha

Augu barības vielas		Kukurūzas ražība ha 50t/		
Elements	Tīrvielas cena €/kg	Mēslojuma izmaksas, €/ha	Digestāts	+/-
		Fosilie minerālmēsli		
N	1.04	193.20	87.25	105.95
P	2.18	180.69	56.60	124.09
K	0.83	68.50	103.16	
Kopā		442.39	247.01	230.04

Tabulā ir parādīts piemērs, kā kukurūzas mēslošanai ar diviem dažādiem mēslošanas līdzekļiem ir redzams, ka izmantojot kā mēslošanas līdzekli digestātu ir iespēja iekonomēt. Fosilo minerālmēsli aizvietošanas iespēja ar digestātu pie 50t ražības var ietaupīt izmaksas apmēram 46-48%. Iekļaujot operāciju sadārdzinājumu, kas saistīts ar digestāta lielā apjoma transportēšanu un izsmidzināšanu ietaupījums būtu līdz 20%, bet papildus ieguvums ir SEG apjoma samazinājums. [2]

Secinājumi

1. Digestāta pielietošana samazina nepieciešamību pēc minerālmēsliem, kuri tiek ražoti, izmantojot neatjaunojamus energoresursus.
2. Digestāta pārstrādāto granulās var ieteikt kā kurināmo. Siltumspēja, pelnu īpašības un emisijas atļauj to izmantot kā cietās biomasas sadedzināšanas vienību.

3. Izmantojot digestātu kā mēslošanas līdzekli ir iespēja ietaupīt izmaksas.

Summary

Biogas has a lot of profile by which it is used. One of the most important is digestate. This replaces fertilizers and provides plants with main nutrients. (N,K,P and others microelements) who enriches the soil with organic matter. Digestate use for personal needs and exports. Digestate compositions have important role or problem, to make soil pollution not to do threats to plan and animal health.

Biogas production benefits increase the local economic opportunities, providing rural productivity. Improves and provides investment economic and social development.

Digestate drying is one of solution types, which adds extra value, and decreases adverse effects on the environmental. The dried material use as litter material on farms. Litter material is very expensive, get for use completely dry bedding material is significant economic benefits.

Digestate drying use different methods, example drying with warm air in hothouse.

Digestate granulation give a chance quality burn fuels also to transport it long distance.

Digestate divided into two fractions. Thick fraction contain humus, volatile organic compounds and P. Thick fraction use for agricultural fertilization. Liquid fraction contains much minerals specially K and N. It decrease pollution odor emissions.

The use of digestate gives positive effect on the biological activity of the soil and its structure, enrich the soil with organic matter. Decreases the need for fertilizers. Biodiversity in the soil help to limit the spread of plant diseases and pest proliferation. Decrease waste and smell.

Latvian territory is prohibited use fertilization resource on frozen, water- saturated, with snow on soil, in territory which is located floodplains, with big slope etc. Digestate can substance: heavy metals, harmful organic compounds, weed seeds, and other microorganisms.

In table shows an example as corn fertilization with two different fertilizers with digestate can save cost approximately 46-48% with all transport cost. But the main acquisition is greenhouse effect decrease.

Literatūra

1. Izmaksu tehnoloģiskie normative <http://www.erab.lv/Biogazes%20rokasgramata.pdf>
2. Fosilo minerālmēslu aizvietošanas iespējas ar digestātu http://ilga.cs.llu.lv/homepg/energija/wp-content/uploads/2012/09/17_08_2012_Pelse_ekonomika.pdf 28
3. The Biogas Handbook: Science, Production and Applications. A.Welliner, J.Murphy, D. Baxter 2013. Feeding systems https://books.google.lv/books?hl=lv&lr=&id=NFxEAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=The+Biogas+Handbook:+Science,+Production+and+Applications.&ots=KC8lRoC8e6&sig=Qfr6wRu3gAaV91FY1kzNRcmPIZ0&redir_esc=y#v=onepage&q=The%20Biogas%20Handbook%3A%20Science%2C%20Production%20and%20Application&f=false
4. **Biogāzes / metāna ražošana** <http://triangel.projecthouse.lv/lv/tehnologiskie-risinajumi/biogazes-metana-razosana/>
5. Biogāze http://www.big-east.eu/downloads/IR-reports/ANNEX%202-42_WP4_D4.2_Handbook-Latvia.pdf
6. V.Dubrovskis, M.Niklass, I. Emsis, A. Kārklīņš. Biogāzes ražošana un efektīva izmantošana http://latvijasbiogaze.lv/files/Buklet_LQ.pdf 12
7. Pakaiši no izžāvēta digestāta <http://www.finn-tec.lv/download/AgroTop.pdf>
8. Digestāts - videi draudzīgs barības vielu avots augiem http://www.iecava.lv/upload/pasvaldiba/dokumenti/avize/2013_gads/iz16_19-04-2013_web.pdf
9. Ministru kabineta noteikumi Nr.834 <http://likumi.lv/ta/id/271376-noteikumi-par-udens-un-augsnes-aizsardzibu-no-lauksaimnieciskas-darbibas-izraisita-piesarnojuma-ar-nitriem>