

Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ražošanas tehnoloģija Production Technology of Digestate and Wood Ash Mixtures

Aleksandrs Adamovičs¹, Jānis Millers²

¹LBTU Augsnes un augu zinātņu institūts, ²AS „Ziedi JP”

Abstract. In order to promote a balanced development of agriculture and forestry, scientists of the Latvia University of Life Sciences and Technologies (LBTU) within a cooperation project of nine partners have undertaken to use the by-products of biogas production plants and cogeneration plants for the purpose of soil liming and fertilization, creating a new innovative product from their mixtures. Wood ash was mixed with digestate according to certain proportions, which are based on laboratory studies guided by the chemical composition of the raw materials. The set of machines and aggregates required for the preparation and spreading of the new type of fertilizer on the field was made. Digestate, after complete development in bioreactors, is fed to the mechanical screw press separator, where it is divided into solid (dry matter 25%<) and liquid (dry matter 3%>) fractions. The digestate of solid fractions is mixed with wood ash in portions in a screw-type mixer equipped with electronic scales. The ingredients are poured in parts so that the mixer mixes a uniform mass. The mixing process for each batch takes 10–15 min to obtain a perfectly uniform mixture.

Key words: digestate, wood ash, mixtures.

Ievads

Pēcfermentācijas atliekas tiek sauktas par digestātu, un digestāta izkļiedēšana uz laukiem ir ierasta prakse lauksaimniecības uzņēmumos. Ja barības vielas augsnē jau ir pietiekami, bet digestāta apjoms vairāk nekā nepieciešams, tad var rasties nepieciešamība transportēt digestātu uz tālākiem laukiem. Lieli transportēšanas attālumi attaisno ekonomiskos ieguldījumus digestāta mehāniskajā separēšanā. Separējot digestāts tiek sadalīts cietajās un šķidrās frakcijās. Digestāta sadalīšana frakcijās ļauj samazināt mitruma saturu cietajā frakcijā, tā samazinot cietās frakcijas transportēšanas un uzglabāšanas izmaksas. Šķidrā frakcija ir viegli pārsūknējama un laukos viegli iestrādājama tieši augsnē, tā būtiski samazinot slāpekļa zudumus (Fuchs, Drosig, 2013).

Digestāta mehāniskajā separēšanā parasti slāpeklis vairāk paliek šķidrājā frakcijā, bet fosfors un kālijs cietajā frakcijā. Vadoties pēc tā, var labāk pārvaldīt barības vielas (Möller, Müller, 2012).

Koksnes koģenerācijas stacijās un citās ar biomasu kurināmās katlu mājās rodas arvien vairāk pelnu. Koksnes pelni sastāv no neorganiskiem savienojumiem no sadedzinātās biomasas, smiltīm un ļoti nelielas, līdz galam nesadeģušas organiskas daļas (Ingerslev, 2011). Biomasas sadeģšanas laikā

veidojas dažādi oksīdi un sekojošā aerācija noved pie karbonātu veidošanās koksnes pelnos, padarot pelnus ļoti sārmainus ar pH no 8 līdz 11.

Šī pētījuma mērķis bija radīt tehnoloģiju jauna, inovatīva augsnes auglības uzlabošanas produkta ražošanai, izmantojot divus ražošanas blakus produktus – biogāzes pēcfementācijas digestātu un biomasas koģenerācijas pelnus.

Materiāli un metodes

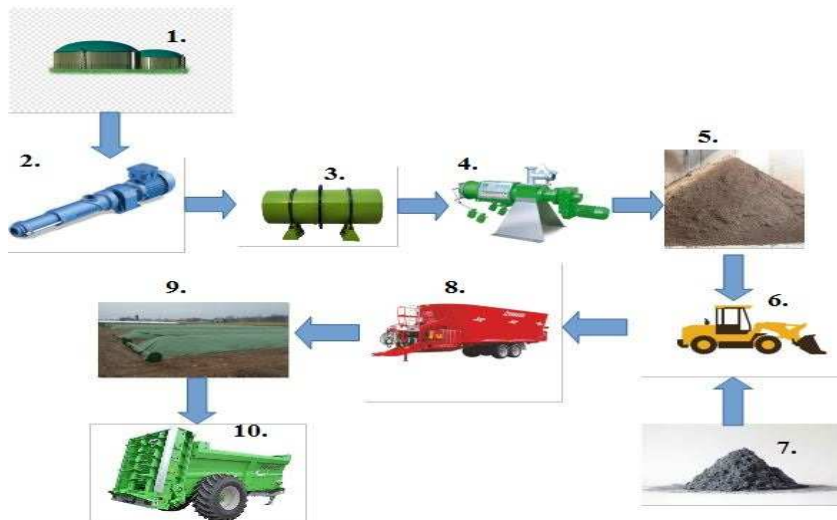
Eksperimentiem tika izmantots biogāzes pēcfermentācijas digestāts no liellopu mēsliem, kurus ieguva AS „Ziedi JP”. Digestāts pirms jaunā mēslojuma maisījumu gatavošanas tika separēts cietajā un šķidrā frakcijā. Koksnes pelnus eksperimentiem izmantoja no SIA „Gren Jelgava” un SIA „Dobeles Eko” koģenerācijas stacijām. Maisījumu izveidošanai tika izmantoti izmēģinājumu saimniecības rīcībā esošie lauksaimniecības agregāti.

Rezultāti un diskusija

Lai pagatavotu jauno augsnes auglības uzlabošanas produktu no biogāzes digestāta un koksnes pelniem, tika izmantota saimniecības rīcībā esošā tehnika. Saskaņā ar tehnoloģijas shēmu digestāta izturēšana fermenteros ilgst, kamēr digestāts ir pilnībā izstrādājies un, izejot no pēcfermentācijas fāzes, biogāzi vairs neizdala vai gandrīz neizdala. Inovatīvā digestāta un koksnes pelnu maisījumu sagatavošanas tehnoloģiskā shēma ir parādītā attēlā. Pēc fermentācijas digestātu, kura sausnas saturs ir līdz 7.5%, pārsūknēja ar gliemežveida sūkni „VANGEN”. Lai būtu optimāla digestāta plūsma, to pārsūknēja pa 150 mm cauruļvadu. Digestātu aizsūknēja uz digestāta separatora 10 m³ starpkrātuvi. Starpkrātuve darbojas kā bufertilpne, lai nodrošinātu vienmērīgu un nepārtrauktu digestāta padevi uz separatoru, kā arī lai novērstu „sifona” efektu. Šķidrmēsļu separators „EYS SP600” darbojas nepārtrauktā režīmā, jo bija salāgots ar šķidrā digestāta 10 m³ tilpuma starpkrātuvi.

Separatorā tika izmantots vienpakāpes siets ar caurumu izmēru 0.75 mm. Pēc separēšanas digestāta šķidrā frakcija, lai nepatērētu papildu enerģiju, pašplūsmā aiztecēja uz šķidrā digestāta krātuvi. Šķidrā frakcijā sausnas saturs saglabājās 2% robežās, jo sausnas daļiņu izmērs bija mazāks par 0.75 mm un separatora siets tās nespēja aizturēt.

Digestāta cietā frakcija no separatora iekrita zem separatora telpas izveidotā noliktavā, lai digestāts būtu pajumtē un ērti savācams. Tas ir nepieciešams, lai nokrišņu gadījumā digestāta cietās frakcijas sausnas saturs pēc separācijas paliktu nemainīgs, t.i., 25.7%.



Att. Jauna augsnes auglības uzlabošanas produkta sagatavošanas tehnoloģiskā shēma:

1. – biogāzes fermenteri;
2. – digestāta sūknis;
3. – digestāta starprkrātuve;
4. – digestāta separēšana frakcijās;
5. – digestāta cietās frakcijas noliktava;
6. – digestāta un pelnu iekraušana;
7. – pelnu noliktava;
8. – maisīšanas iekārta „Trioliet” ar svāriem un traktoru;
9. – sajauktā mēslojuma izpilde stīrpās un apsegšana;
10. – jaunā mēslojuma izkliešana uz lauka.

Pēc separēšanas digestāta cietā frakcija ar frontālā iekrāvēja kausu tika iekrauta maisīšanas iekārtā „Trioliet”. Maisīšanas iekārta ir aprīkota ar elektroniskiem svāriem, lai varētu ievērot maisījumu proporcijas. Izmantotā „Trioliet” maisīšanas iekārta ir aprīkota ar trīs mikseriem, kas novietoti metra attālumā cits no cita un nodrošina vienmērīgu sastāvdaļu sajaukšanu visā ierīces tilpumā. Katrā jaunā mēslošanas līdzekļa maisīšanas porcijā ir iespējams pagatavot 8 t maisījuma.

Maisītājs tiek darbināts ar kardānpār vadu no traktora „John Deere 6430 130 PS” jūgvārpstas. Digestāts ar koksnes pelniem jāpievieno maisītājā pamīšus, lai paātrinātu maisījuma gatavošanos. Pēc visas pagatavotās mēslojuma devas papildīšanas maisītājā pats maisīšanas process ilgst 15 minūtes. Operators uzmanīgi vēro procesu, lai sastāvdaļas būtu pilnībā sajauktas. Maisīšanas procesā operators lieto individuālos aizsardzības līdzekļus, lai pasargātu sevi no fizikāliem un ķīmiskiem savainojumiem.

Pēc sastāvdaļu sajaukšanas jaunais mēslošanas līdzeklis tiek aizvadīts no maisītāja stirpās ar integrēta konveijera palīdzību. Stirpu augstums un platums tiek veidoti tā, lai būtu maksimāli lielākais šķautnes leņķis. Stirpas tiek ātri apsegtas ar gāzu necaurlaidīgu pārklāju, lai aizkavētu amonjaka emisijas. Jaunā mēslošanas līdzekļa pH ir 11.5, tādēļ slāpekļa izdalīšanās noritēja strauji. Iegūtais maisījums, pateicoties tā augstajam pH, neitralizē digestātā esošos mikroorganismus. Ilgi nekavējoties, sajauktais maisījums ar frontālo iekrāvēju tiek iekrauts kūtsmēsļu izklieģētājā „Joskin”. Izklieģētājs ir aprīkots ar precīzu mēslojuma dozēšanu no traktora kabīnes, kā arī tam ir savi svāri. Izklieģes platums ir 24 m. Lai mēslojums pēc transportēšanas uz izmēģinājumu laukiem nebūtu sablīvējies, izklieģētājā ir divi gliemežtransportieri un transportiera lenta.

Digestāta + pelnu maisījumu sagatavošanas procesā tika izmantota šāda tehnika: frontālais iekrāvējs „JCB 434S”, „Siloking” maisītājs-barības dalītājs ar svāriem, „John Deere 6430” traktors miksera darbināšanai, „John Deere 7400” digestāta + pelnu maisījuma izklieģēšanai, „Joskin” kaļķojamā materiāla precīzais izklieģētājs.

Dažādi sagatavotu digestāta un koksnes pelnu maisījumu efektivitāte kultūraugu sējumos parādītā šajā izdevumā nākamās rakstos.

Secinājumi

Ir izstrādāta tehnoloģiskā shēma jauna, inovatīva augsnes auglības uzlabošanas produkta ražošanai.

Izmantojot koģenerācijas staciju un katlumāju darbības blakusproduktu – pelnus maisījumos ar biogāzes staciju darbības blakusproduktu – digestātu, var iegūt inovatīvu augsnes auglības uzlabošanas produktu ar augstu pievienotu vērtību.

Koksnes pelnu un biogāzes digestāta maisījumu izmantošana kultūraugu mēslošanai un augsnes auglības uzlabošanai var būt efektīvs abu produktu pārstrādes veids, turklāt tā var būt videi draudzīga alternatīva minerālmēsliem.

Literatūra

1. Fuchs, W., Drog, B. (2013). Assessment of the state of the art of technologies for the processing of digestate residue from anaerobic digesters. *Water Science and Technology*, 67(9), pp. 1984–1993.
2. Ingerslev, M., Skov, S., Sevel, L., Pedersen, L.B. (2011). Element budgets of forest biomass combustion and ash fertilization – a Danish case-study. *Biomass and Bioenergy*, 35(7), pp. 2697–2704.
3. Möller, K., Müller, T. (2012). Effects of anaerobic digestion on digestate nutrient availability and crop growth: a review. *Engineering in Life Science*, 12(3), pp. 242–257.