



Klimatam draudzīga
lauksaimniecības prakse Latvijā

Tieša organiskā mēslojuma iestrāde augsnē

Pasākuma ieviešanas mērķis

Samazināt slāpekļa zudumus, izkliedējot šķidro organisko mēslojumu uz augsnes vai iestrādājot tos augsnē saimniecībās, kurās ir šķidrmēslu un/ vai vircas krātuves vai biogāzes stacijas. Pasākums piemērots augkopības un lopkopības saimniecībām ar graudaugu, kukurūzas un zālāju platībām.



Šķidrmēslu iestrādes agregāts.

Avots: ZSA arhīva materiāli

Pasākuma būtība

Laukā izkliedēti kūtsmēsli pēc iespējas ātrāk jāiestrādā augsnē, jo 50–60% amonjaka iztvaiko pirmo divpadsmit stundu laikā. Amonjaka zudumi samazinās, ja šķidrmēslus izkliedē kultūraugu augšanas laikā, turklāt augi nedrīkst būt garāki par 20 cm. MK noteikumi Nr.834 (23.12.2014) „Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma ar nitrātiem” nosaka, ka pakaišu kūtsmēslus pēc izkliedēšanas iestrādā 24 stundu laikā, šķidros kūtsmēslus un vircu – 12 stundu laikā. Šķidros kūtsmēslus un vircu neiestrādā, ja tos lieto pēc attiecīgā kultūrauga sadīgšanas kā papildmēslojumu.

Rudenī šķidros kūtsmēslus, fermentācijas atliekas un vircu lauku mēslošanai lieto tikai kopā ar augu pēcplaujas atliekām, iestrādājot tos augsnē.

Mēslojumu ieteicams izkliedēt ar tādu aprīkojumu, kas to iestrādā augsnē nekavējoties, tā novēršot kaitīgo gāzu un smaku izplatīšanās risku. Ieteicams laboratorijā noteikt barības vielu saturu gan kūtsmēslos, gan augsnē un mēslošanas līdzekļu devas aprēķināt atbilstoši augsnes sastāvam un kultūraugu prasībām, izmantojot videi draudzīgas tehnoloģijas.

UZ LAUKA ŠĶIDRO MĒSLOJUMU VAR IZKLIEDĒT VAIRĀKOS VEIDOS:

1. Pa gaisu, izklienējot vienlaidus ar deflektorplati. Darba platums 12–24 m. Parasti izmanto virsmēslojuma iestrādei graudaugiem, zālei un kukurūzai. Šādu tehnoloģiju izmanto 80–90% Latvijas saimniecību. Metodes būtība ir ātri izklienēt mēslojumu no šķidrmēsļu mucas. Aiz mēslojuma mucas veidojas šķidrmēsļu

kapilārs mākonis, tādēļ metodes būtiskākais trūkums ir amonjaka iztvaikošana, tātad – slāpekļa zudumi. Izklienējot uz zālāja, pļaušana vai ganīšana nav pieļaujama ātrāk nekā pēc 6 nedēļām, turklāt veidojas ļoti nevienmērīgs barības vielu sadalījums.

2. Tieši uz augsni, izmantojot caurulīšu stangu. Būtiskākā priekšrocība – šķidrmēsli gandrīz nenokļūst uz lapām un tās tiek pasargātas no apdegšanas karstākos laika apstākļos. Izkliedes agregāti ir uzmontējami aiz šķidrmēsļu mucas, bet izklienēšanu panāk ar stangu palīdzību tieši starp augu rindām un cieši pie augsnes. Šādi veicta izklienēšana samazina

slāpekļa zudumus un arī ietekmi uz vidi. Metode Latvijā mazāk populāra, bet tā ir ļoti ērta un ražīga, ja šķidrmēsļu uzglabāšanas vieta atrodas ne vairāk kā 4 km no lauku masīviem. Ja lauku masīvi atrodas tālāk vai ir grūti pieejamās vietās, tad iespējams izmantot pārsūkņēšanas sistēmu, izmantojot papildu sūkni vai speciālas starpkrautuves.



Šķidrmēsļu iestrāde ar cauruļu sistēmu. Avots: SIA Pakavs

Mēsļu pārsūknēšanai līdz 8 km tiek izmantoti arī stacionārie cauruļvadi, bet tā ir ievērojami dārgāka sistēma. Transportēšanai pa caurulēm ir vairākas būtiskas priekšrocības: mazāk izplatās smakas, tiek saudzēti ceļi, nenoblīvējas augsne, tiek ietaupīta degviela (līdz pat 40% salīdzinot ar transportēšanu ar mucām), mazāks trokšņu līmenis, ātrāka iestrāde (laika ekonomija, īpaši pavasarī), mazāki slāpekļa zudumi, augsts darba ražīgums

– strādājot 10 stundas dienā, var izkliedēt aptuveni 1200 m³ šķidrmēsļu aptuveni 30 ha platībā, kā arī ir iespēja samazināt aizsargjoslu platumu. Mēslojumu ir iespējams sūknēt, ja sausnas saturs šķidrmēslos ir zem 5%, tad cauruļvadi neaizsprostosis, pie lielāka sausnas satura ir ieteicams veikt cietās frakcijas separāciju. Cauruļu izvietošanu var apgrūtināt dažādi šķēršļi (ceļi, kaimiņu zeme, ūdenskrātuves u.c.);

3. Lentveida izkliedētāji, kas sastāv no tvertnes, cauruļvadiem, sadalītāja – smalcinātāja un stieņa, pie kā tiek montētas izklijes caurulītes. Šie izkliedētāji mēslojumu izkliedē lentveidā, visa stieņa platumā pa katru caurulīti izklijējot vienādu mēslojuma devu. Lentveida izkliedētāju uzbūve mainās atkarībā no izkliedēšanas aparāta uzbūves, to darba platumš ir robežās no 6 līdz 36 m. Priekšrocība ir mēslojuma vienmērīga izklijede, zemākas slāpekļa (NH₃) emisijas nekā izklijējot vienlaidus ar deflektorplati, iespēja lietot pa augošiem augiem, nenosmērējot tos ar mēslojumu, lielāks izklijedes darba ražīgums un ērtāka manevrētspēja nekā

tiešās iestrādes izkliedētājiem, var izmantot arī akmeņainos laukos vai laukos ar īpaši smagu augsni. Taču mēslojumu ir nepieciešams iestrādāt atsevišķi. Slāpekļa zudumu samazinājumu var panākt, šķidrmēsļus paskābinot.



Paskābinātu šķidrmēsļu iestrādes agregāts.

Avots: ZSA arhīva materiāli



Paskābinātu šķidrmēslu iestrādes agregāts 30–40 cm garā zelmenī.

Auots: ZSA arhīva materiāli

4. Tiešās iestrādes izklieētāji, kas mēslojumu iestrādā tieši augsnē iegrieztās vadziņās ar vai bez vadziņas aizvēršanas. Izklieētāji var būt ar diskveida iestrādes lemesīšiem vai ar S-veida zariem. Izmanto arumā un rugainē, minimāli slāpekļa zudumi, tiek apvienota mēslojuma izkliešana un iestrādāšana, kā arī aramkārtas rušināšana, vienmērīga izkliešana, zemas slāpekļa (NH_3) emisijas, nav smakas, lielāku mēslojuma devu iespējams iestrādāt, dziļāk apstrādājot augsni. Tomēr ir jārēķinās, ka degvielas patēriņš būs lielāks, nepiemērota tehnoloģija tīrumos ar augošiem augiem, iespējams izmantot rušināmaugiem, tai skaitā stūrēšanai izmantojot GPS navigāciju. Šī ir dārgākā tehnoloģija ar

dārgāko ekspluatāciju, jo daudz dilstošo daļu. Mazākām saimniecībām tās iegāde un lietošana nebūs ekonomiski pamatota, taču arī lielām un spēcīgām saimniecībām piemērotāka varētu būt šķidrmēslu injekcijas pakalpojuma pirkšana.

Šķidrmēslu un vircas transportēšanai, izkliešanai un iestrādāšanai augsnē var izmantot tiešo tehnoloģiju, kur viena un tā pati tehnika mēslojumu gan pārvadā, gan izklie, vai pārkraušanas tehnoloģiju, kur pārvadāšanai un izkliešanai tiek izmantotas dažādas tehnikas vienības. Biedrības “Zemnieku saeima” un Igaunijas Lauksaimniecības un tirdzniecības kameras īstenotā projekta “GreenAgri” ietvaros ir izstrādātas un iz-

mēģinātas videi draudzīgas organiskā mēslojuma apsaimniekošanas metodes un tehnoloģijas un ir izstrādāti ieteikumi kā samazināt augu barības vielu noteces no lauksaimnieciskās darbības teritorijām Baltijas valstīs, vienlaikus saglabājot lauksaimnieku konkurētspēju. Šī projekta īstenošana notiek saskaņā ar HELCOM konven-

ciju par fosfora un nitrātu piesārņojuma samazināšanu Rīgas jūras līcī un Somu līcī. Detalizēts apraksts par šķidrā mēslojuma izkliešanu ar pievienotām izmaksām ir atrodams šeit: http://zemniekusaema.lv/wp-content/uploads/2016/01/Greenagri_Organiska_meslojuma_izkliesanas_tehnologijas.pdf



Agregāts šķīdumēslu ievadīšanai augsnes virskārtā. *Avots: ZSA arhīva materiāli*



Joskin SOLODISK XXL Disku inžektors šķīdumēslu iestrādei. *Avots: SIA AR AGRO*

POZITĪVĀ IETEKME:

→ Nesablīvējas augsne.

→ Latvijā saimniecības to izmanto kā pakalpojumu.

NEGATĪVĀ IETEKME:

→ Ja izmanto mucas, noblietējas augsne un nolietojas ceļi
Trūkst skaidri, ar aprēķiniem pamatoti pierādījumi tam, vai deflektorplates izmantošana rada būtisku SEG un NH₃ emisiju palielinājumu.

→ Pietrūkst informācijas par to kā saimniecībās iestrādā/izkliedē šķīdirmēslus, šobrīd Latvijā aprēķinus veic pēc vidējiem datiem no vadlīnijām.

Joma	Ierobežojumi	Risinājumi
Tehnoloģijas	<ul style="list-style-type: none"> Pēc mēslojuma izlaistīšanas tehniski nav iespējams to iestrādāt augsnē 12 stundu laikā kā tas ir noteikts normatīvajos dokumentos. Laika apstākļi bieži traucē mēslojuma izkliešanu un iestrādi augsnē, īpaši vēlu rudenī. Cūkkopības saimniecībās šķīdirmēslu apjoms liels, bieži pietrūkst platību to izkliešanai. Inžektoru nav efektīvi un izdevīgi, ir lēns darba process, notiek augsnes sablīvēšana. 	<ul style="list-style-type: none"> Šķīdirmēslu un digestāta izkliešanas tehnoloģijas atšķiras, nepieciešama atbilstoša tehnika. Šķīdirmēslu un digestāta izkliešanai rudenis periodā var tikt izmantoti starpkultūru sējumi zaļmēslojumam un rugaines ar sadīgušajiem sārņaugiem. Tas samazinās barības elementu noplūdes un slāpekļa un amonjaka emisijas. Perspektīvā veicināt cauruļvadu sistēmu izmantošanu šķidrā mēslojuma pārvietošanai un izkliešanai. Straujākā NH₃ iztvaikošana notiek pirmajās stundās pēc šķīdirmēslu iekliešanas, turklāt vēl straujāk augstākā temperatūrā, tādēļ katrai saimniecībai ir jāizvēlas atbilstošākais risinājums, ņemot vērā resursus un specifiskos apstākļus..

Vides	<ul style="list-style-type: none"> • Nav piemērots visām saimniecībām. • Šķidrā mēslojuma iestrādei augsnē ir ļoti īss laiks, turklāt ne vienmēr to atļauj mitruma apstākļi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efektīvākais šķidrā mēslojuma izkliedēšanas veids un laiks ir uz augošiem augiem, tā saucamā ārpussakņu mēslošana, kas arī rada mazākās SEG un amonjaka emisijas. • Nepieciešami SEG un amonjaka emisiju mērījumi zālajos, kur galvenokārt tiek izmantotas deflektorplates. • Lielāka nozīme piešķirama C satura palielinājumam augsnē un prasībai to kontrolēt.
Ekonomika	<ul style="list-style-type: none"> • Efektu redz vēlāk (pēc 2-3 gadiem). • Dārgs pasākums, jo iekārtu saimniecībā izmanto neilgu laiku gadā. • Attīstot pakalpojumu sistēmu, tajā noteicošais ir cena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nepieciešama iespēja nomāt tehniku vai arī saimniecībām kooperēties tehnikas izmantošanā. • Veicināt to, lai augkopības saimniecībās graudu audzētājiem būtu interese par organiskā mēslojuma lietošanu.
Sociālie aspekti (zināšanas, pieredze, sadarbība)	Zināšanu tūkums.	Demonstrējumu ierīkošana saimniecībās pozitīvās pieredzes popularizēšanai šķidrā mēslojuma iestrādei augsnē.

Pasākuma ieviešanas izmaksas:

ALTERNATĪVA NR. 1

Šķidrmēsļu transportēšana ar mucu un iestrāde izmantojot inžektorus. Pieņemot, ka pamatmetode paredz šķidrmēsļu izkliedēšanu pa gaisu caur sprauslām, vienīgais atsevišķais investīciju objekts ir šķidrmēsļu izkļiedes inžektors. Komplekta cena, kas sastāv no sakabes, diskiem un izkļiedes stangām, ir 75 000 eiro (SIA ARAGRO), ja nepiecie-

šama transportēšanas muca, tad izmaksas pieaug līdz 100 000 eiro. Pieņemot, ka izmantotais saimniecības lielums ir 500 ha un iekārtas amortizācijas laiks 6 gadi, tad pasākuma ieviešanas izmaksas ir 25 eiro ha⁻¹. Mēslojuma ietaupījums, samazinot zudumus var būt līdz pat 60%. Pieņemot, ka zudumi veido 40%, slāpekļa deva ir 100 kg ha⁻¹ un slā-

pekļa tīrvielas cena 40,80 eiro t⁻¹, tad ietaupījums, kas saistāms ar mēslojuma

izmantošanu veido 16,32 eiro ha⁻¹. Pasākuma izmaksas 8,68 eiro ha⁻¹.

ALTERNATĪVA NR. 2

Šķidrmēsļu transportēšana, izmantojot šļūteņu sistēmu, un iestrāde, izmantojot inžektorus. Šļūteņu sistēma ar iestrādes inžektoriem maksā 115 325 eiro (SIA Pakavs piedāvātā Mastek 2000 sistēma). Iespējams apstrādāt laukus 2 km attālumā no lagūnas. Pieņemot vidējo lauku platību 11 ha un ir 2 lagūnas 2 km attālumā un amortizācijas periodu 6 gadi, tad šļūteņu sistēmas specifiskās izmantošanas izmaksas veido ap 870 eiro ha⁻¹ gadā. Šo sistēmu izvēlas arvien vairāk saimniecības, būtiskāks priekšrocība ir laika un degvielas ietaupījums. Pēc praktiķu novērtējuma degvielas ietaupījums, salīdzinot ar šķidrmēsļu izkliešanu ar mucu, ir 3,5 L ha⁻¹, pieņemot, ka vidējā bez akcīzes dīzeļdegvielas cena 2015. gadā bija 0,80 eiro L⁻¹ (SIA Lukoil Baltija R), var aprēķināt, ka vidējais ietaupījums no degvielas patēriņa samazinājuma ir 2,80 eiro ha⁻¹. Ir novērtēts, ka laika ietaupījums, ir 6,5 h ha⁻¹ gadā, ņemot vērā traktora izmantošanas darba stundas, kas ietver liešanu, uzpildi, ceļu. Ja pie-

ņem, ka traktora izmantošana ir ārpalpojums, kas ietver gan tehnikas, gan traktorista pakalpojumus un minimālās izmaksas veido 21,22 eiro h⁻¹ gadā, tad laika ietaupījums veido 137,93 eiro ha⁻¹.

Mēslojuma ietaupījums, samazinot zudumus var būt līdz pat 60%. Pieņemot, ka zudumi veido 40% un slāpekļa deva ir 100 kg ha⁻¹ un slāpekļa tīrvielas cena 40,80 eiro t⁻¹, tad ietaupījums, kas saistāms ar mēslojuma izmantošanu veido 16,32 eiro ha⁻¹. Kopumā var secināt, ka pasākuma izmaksas veido 698,20 eiro ha⁻¹. Būtiska šļūteņu izmantošanas priekšrocība ir sociālās izmaksas, kas saistītas ar koplietošanas ceļu izmantošanu, kā arī zemes auglības saglabāšana, ko var ietekmēt augsnes sablīvēšana, kas ir neizbēgama, šķidrmēsļu mucas transportējot pa lauku. Šajā gadījumā varētu izmantot kādu no ekosistēmas pakalpojumu novērtēšanas metodēm, tomēr šai aprēķinā šīs potenciālās izmaksu komponentes netiek ņemtas vērā.



Šķīdrmēsļu iestrāde labības laukā.

Avots: ZSA arhīva materiāli



Šķīdrmēsļu iestrāde zālājā.

Avots: ZSA arhīva materiāli

Pasākuma ietekme uz SEG emisiju samazinājumu

Dānijā veiktie pētījumi liecina, ka izmantojot disku inžektoru kopējie slāpekļa (NH_3 un NH_4) zudumi sasniedz 2–3%, bet, izmantojot izsmidzināšanu, slāpekļa zudumi sasniedz 20–35%. Latvijā tiešās iestrādes pakalpojumu sniedzēji zudumus šķīdrmēslojuma iestrādē vērtē augstāk – 5–7%, bet vienlaikus arī norāda, ka praksē šķīdrmēsļu izmantošanas efektivitāte vidēji ir zemāka, slāpekļa zudumus novērtējot līdz pat 50%. Iztvaikojušā amonjaka apjomu ietekmē sausnas saturs mēslojumā. Ja tas ir 6%, iztvaikošana no šķīdrmēsliem ir ap-

tuveni par 20% lielāka nekā gadījumos, ja sausnas saturs ir 2%.

Neņemot vērā augstu slāpekļa zudumu samazināšanas efektivitāti, šķīdrmēsļu iestrādes tehnoloģijām raksturīgs salīdzinoši augsts slāpekļa samazinājuma diapazons. Pētījumu rezultāti kaimiņvalstīs liecina, ka vidējais samazinājums, izmantojot disku inžektoru ir 70–80%, turpretim, izmantojot caurulīšu stangas, samazinājums ir 35%. Iestrādes efektivitāti var ietekmēt arī iestrādes ātrums, vēja ātrums, augsnes

mitrums, nokrišņi, iestrādes laiks (no rīta iztvaikošana ir mazāka nekā pēcpusdienā), kā arī laukā ar 60 cm augstiem augiem, izmantojot caurulīšu stangas, iztvaikošana ir būtiski mazāka. Francijā emisiju aprēķiniem laukos, kur tiek iestrādāts mēslojums, izmanto ietaupījumu $12,3 \text{ kg N ha}^{-1}$ apmērā (intervāls 0–18,4), kas piemērots pavasara sējumiem. Mēslojuma iestrādi kombinē ar pasākumiem: mēslošanas plāni, novilcināta pirmā N iestrāde un inhibitoru izmantošana.



Latvijas
Lauksaimniecības
universitāte



Zemkopības ministrija

Materiālu sagatavoja Latvijas Lauksaimniecības universitāte
sadarbībā ar Latvijas Republikas Zemkopības ministriju

KONTAKTPERSONAS:

Dr. oec. Kaspars Naglis-Liepa

kaspars.naglis@llu.lv

Dr. oec. Dina Popluga

dina.popluga@llu.lv

Dr. agr. Dzidra Kreišmane

dzidra.kreismane@llu.lv