



ISBN 978-9984-48-356-6

Klimatam draudzīga  
lauksaimniecības prakse Latvijā

**Tieša organiskā  
mēslojuma iestrāde  
augsnē**

## *Pasākuma ieviešanas mērķis*

Samazināt slāpekļa zudumus, izkliedējot šķidro organisko mēslojumu uz augsnēs 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 ie-spējas 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 augsnēs 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 pēcpļaujas 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 augsnēs sastāvam un kultūraugu prasībām, izmantojot videi draudzīgas tehnoloģijas.

**UZ LAUKA ŠĶIDRO MĒSLOJUMU VAR IZKLIEDĒT VAIRĀKOS VEIDOS:**

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

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

**2. Tieši uz augsnī**, izmantojot caurulīšu stangu. Būtiskākā priekšrocība – šķidrmēsli gandrīz nenokļūst uz lapām un tās tiek pasargātas no apdegšanas karstākos laika apstākļos. Izkliedes agregāti ir uzmontējami aiz šķidrmēslu mucas, bet izkliedēšanu panāk ar stangu palīdzību tieši starp augu rindām un cieši pie augsnēs. Šādi veikta izkliedēšana samazina

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



**Šķidrmēslu iestrāde ar cauruļu sistēmu. Avots: SIA Pakavš**

Mēslu 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 m<sup>3</sup> šķidrmēslu aptuveni 30 ha platībā, kā arī ir iespēja samazināt aizsargjoslu platumu. Mēslojumu ir iespējams sūknēt, ja sausnas saturs šķidrmēslos ir zem 5%, tad caruļvadi neaizsprostosis, pie lielāka sausnas saturā 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 izkliedes caurulītes. Šie izkliedētāji mēslojumu izkliedē lentveidā, visa stieņa platumā pa katru caurulīti izkliedējot vienādu mēslojuma devu. Lentveida izkliedētāju uzbūve mainās atkarībā no izkliedēšanas aparāta uzbūves, to darba platoms ir robežās no 6 līdz 36 m. Priekšrocība ir mēslojuma vienmērīga izkliede, zemākas slāpekļa ( $\text{NH}_3$ ) emisijas nekā izkliedējot vienlaidus ar deflektorplati, iespēja lietot pa augošiem augiem, nenosmērējot tos ar mēslojumu, lielāks izkliedes darba ražīgums un ērtāka manevrētspēja nekā

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



**Paskābinātu šķidrmēslu iestrādes agregāts.**

Avots: ZSA arhīva materiāli



Paskābinātu šķidrmēslu iestrādes agregāts 30–40 cm garā zelmenī.

Avots: ZSA arhīva materiāli

**4. Tiešās iestrādes izkliedētāji**, kas mēslojumu iestrādā tieši augsnē iegrieztās vadziņās ar vai bez vadziņas aizvēršanas. Izkliedētāji var būt ar diskveida iestrādes lemesīsiem vai ar S-veida zariem. Izmanto arumā un rugainē, minimāli slāpekļa zudumi, tiek apvienota mēslojuma izkliede un iestrādāšana, kā arī aramkārtas rušināšana, vienmērīga izkliede, zemas slāpekļa ( $\text{NH}_3$ ) emisijas, nav smakas, lielāku mēslojuma devu iespējams iestrādāt, dziļāk apstrādājot augsnī. 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 pamatoata, taču arī lielām un spēcīgām saimniecībām piemērotāka varētu būt šķidrmēslu injekcijas pakalpojuma pirkšana.

Šķidrmēslu un vircas transportēšanai, izkliedei un iestrādāšanai augsnē var izmantot tiešo tehnoloģiju, kur viena un tā pati tehnika mēslojumu gan pārvadā, gan izkliedē, vai pārkraušanas tehnoloģiju, kur pārvadāšanai un izkliedēšanai 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 izkliedēšanu ar pievienotām izmaksām ir atrodams šeit: [http://zemniekusaeima.lv/wp-content/uploads/2016/01/Greenagri\\_Organiska\\_meslojuma\\_izkliedesanas\\_tehnologijas.pdf](http://zemniekusaeima.lv/wp-content/uploads/2016/01/Greenagri_Organiska_meslojuma_izkliedesanas_tehnologijas.pdf)



**Agregāts šķidrmēslu ievadišanai augsnēs virskārtā.** Avots: ZSA arhīva materiāli



**Joskin SOLODISK XXL Disku inžektors šķidrmēslu 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 NH<sub>3</sub> emisiju palielinājumu.

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

Joma	Ierobežojumi	Risinājumi
<b>Tehnoloģijas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pēc mēslojuma izlaistīšanas tehniski nav iespējams to iestrādāt augsnē 12 stundu laikā kā tas ir noteikts normatīvajos dokumentos.</li><li>• Laika apstākļi bieži traucē mēslojuma izkliedēšanu un iestrādi augsnē, īpaši vēlu rudenī.</li><li>• Cūkkopības saimniecībās šķidrmēslu apjoms liels, bieži pietrūkst plātību to izkliedēšanai.</li><li>• Inžektori nav efektīvi un izdevīgi, ir lēns darba process, notiek augsns sablīvēšana.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Šķidrmēslu un digestāta izkliedēšanas tehnoloģijas atšķiras, nepieciešama atbilstoša tehnika.</li><li>• Šķidrmēslu un digestāta izkliedēšanai rudens periodā var tikt izmantoti starpkultūru sejumi zaļmēslojam un rugaines ar sadīgušajiem sārņaugiem. Tas samazinās barības elementu noplūdes un slāpeķa un amonjaka emisijas.</li><li>• Perspektīvā veicināt cauruļvadu sistēmu izmantošanu šķidrā mēslojuma pārvietošanai un izkliedēšanai.</li><li>• Straujākā NH<sub>3</sub> iztvairošana notiek pirmajās stundās pēc šķidrmēslu iekliefēšanas, turklāt vēl straujāk augstākā temperatūrā, tādēļ katrai saimniecībai ir jāizvēlas atbilstošākais risinājums, nemot vērā resursus un specifiskos apstākļus..</li></ul>

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

## Pasākuma ieviešanas izmaksas:

### ALTERNATĪVA NR. 1

Šķidrmēslu transportēšana ar mucu un iestrāde izmantojot inžektorus. Pieņemot, ka pamatmetode paredz šķidrmēslu izkliedēšanu pa gaisu caur sprauslām, vienīgais atsevišķais investīciju objekts ir šķidrmēslu izkliedes inžektors. Komplekta cena, kas sastāv no sakabes, diskiem un izkliedes 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  $25 \text{ eiro } \text{ha}^{-1}$ . Mēslojuma ietaupījums, samazinot zudumus var būt līdz pat 60%. Pieņemot, ka zudumi veido 40%, slāpeķļa deva ir  $100 \text{ kg } \text{ha}^{-1}$  un slā-

pekļa tīrvielas cena 40,80 eiro  $t^{-1}$ , tad ie- taupījums, kas saistāms ar mēslojuma

izmantošanu veido 16,32 eiro  $ha^{-1}$ . Pasā- kuma izmaksas 8,68 eiro  $ha^{-1}$ .

## ALTERNATĪVA NR. 2

Šķidrmēslu transpotēšana, izman- tojot šķūteņu sistēmu, un iestrāde, iz- manojot inžektorus. Šķūteņu sistēma ar iestrādes inžektoriem maksā 115 325 eiro (SIA Pakavs piedāvātā Mastek 2000 sis- tēma). Iespējams apstrādāt laukus 2 km attālumā no lagūnas. Pieņemot vidējo lauku platību 11 ha un ir 2 lagūnas 2 km at- tālumā un amortizācijas periodu 6 gadi, tad šķūteņu sistēmas specifiskās izman- tošanas izmaksas veido ap 870 eiro  $ha^{-1}$  gadā. Šo sistēmu izvēlas arvien vairāk saimniecības, būtiskāks priekšrocības ir laika un degvielas ietaupījums. Pēc prak- tiķu novērtējuma degvielas ietaupījums, salīdzinot ar šķidrmēslu izkliedēšanu 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 ie- taupījums, ir 6,5 h  $ha^{-1}$  gadā, nemot vērā traktora izmantošanas darba stundas, kas ietver liešanu, uzpildi, ceļu. Ja pie-

ņem, ka traktora izmantošana ir ārpa- kalpojums, 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 slāpeķa deva ir 100 kg  $ha^{-1}$  un slāpeķa tīrvielas cena 40,80 eiro  $t^{-1}$ , tad ietaupījums, kas sais- tāms ar mēslojuma izmantošanu veido 16,32 eiro  $ha^{-1}$ . Kopumā var secināt, ka pa- sākuma izmaksas veido 698,20 eiro  $ha^{-1}$ . Būtiska šķūteņu izmantošanas priekšro- cība ir sociālās izmaksas, kas saistītas ar koplietošanas ceļu izmantošanu, kā arī zemes auglības saglabāšana, ko var ie- tekmēt augsnēs sablīvēšana, kas ir neiz- bēgama, šķidrmēslu mucas transportējot pa lauku. Šajā gadījumā varētu izmantot kādu no ekosistēmas pakalpojumu no- vērtēšanas metodēm, tomēr šai aprēķinā šīs potenciālās izmaksu komponentes netiek nemetas vērā.



**Šķidrmēslu iestrāde labības laukā.**

*Avots: ZSA arhīva materiāli*

**Šķidrmēslu iestrāde zālājā.**

*Avots: ZSA arhīva materiāli*

## *Pasākuma ietekme uz SEG emisiju samazinājumu*

Dānijā veiktie pētījumi liecina, ka izmantojot disku inžektoru kopējie slāpeķja ( $\text{NH}_3$  un  $\text{NH}_4$ ) zudumi sasniedz 2–3%, bet, izmantojot izsmidzināšanu, slāpeķja zudumi sasniedz 20–35%. Latvijā tiešas iestrādes pakalpojumu sniedzēji zudumus šķidrmēslojuma iestrādē vērtē augstāk – 5–7%, bet vienlaikus arī norāda, ka praksē šķidrmēslu izmantošanas efektivitāte vidēji ir zemāka, slāpeķja zudumus novērtējot līdz pat 50%. Iztaikojušā amonjaka apjomu ietekmē sausnas saturs mēslojumā. Ja tas ir 6%, iztaikošana no šķidrmēsliem ir ap-

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

Neņemot vērā augstu slāpeķja zudumu samazināšanas efektivitāti, šķidrmēslu iestrādes tehnoloģijām raksturīgs salīdzinoši augsts slāpeķja 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 kg N ha<sup>-1</sup> 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

**AUTORI:**

*Dr. oec. Kaspars Naglis-Liepa*

*Dr. oec. Dina Popluga*

*Dr. agr. Dzidra Kreišmane*