

ISBN 978-9984-48-354-2

Klimatam draudzīga
lauksaimniecības prakse Latvijā

Šķidro kūtsmēslu separēšana



Šķidro kūtsmēsļu separēšanas mērķis

Šķidro kūtsmēsļu separēšanas mērķis ir palielināt kūtsmēsļu apsaimniekošanas efektivitāti, iegūt papildus produktus no kūtsmēsliem; samazināt saražotā barības vielu koncentrāta apstrādes, transportēšanas un uzglabāšanas laiku; padarīt

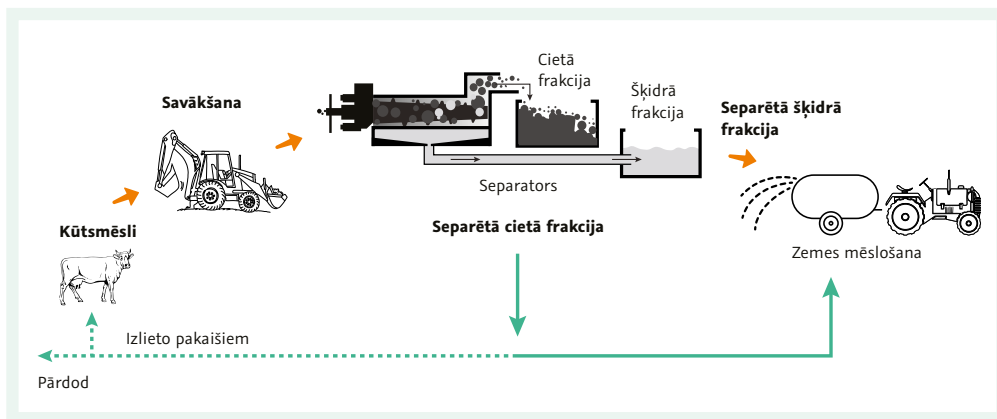
to vieglāk uzglabājamu un iestrādājamu augsnē; samazināt enerģijas patēriņu un ietekmi uz vidi, kas saistīta ar kūtsmēsļu iestrādi augsnē; samazināt smaku un piesārņotāju emisijas un samazināt augu slimību izplatību.

Šķidro kūtsmēsļu separēšanas apraksts

Šķidrmēsli, tai skatā biogāzes stacijās saražotais digestāts ir vērtīgs mēslojums, jo to sastāvā ir augu augšanai nepieciešamie barības elementi (slāpeklis, fosfors un kālijs). Taču bieži šķidrmēsļu izkliedēšanu un iestrādi augsnē ierobežo noteikumi, kas regulē izkliedējamo kūtsmēsļu un barības elementu daudzumu, kā arī ir grūtības pārvadāt šķidros kūtsmēsļus lielos attālumos. Daudziem kultūraugiem kūtsmēsli nodrošina augu vajadzībām atbilstošu fosfora daudzumu, bet, tajā pašā laikā slāpekļa saturs kūtsmēsļos nav pietiekams. Tas izraisa slāpekļa nepietiekamību un fosfora pārpalikumu lietošanu. Šķidro kūtsmēsļu separēšana risina šo problēmu, jo barības

elementu saturs tiek līdzsvarots un koncentrēts kūtsmēsļu cietajā frakcijā. Tas nozīmē, ka pēc separēšanas cieto frakciju ar lielāku fosfora un slāpekļa attiecību var transportēt uz attālākām vietām. Savukārt šķidro frakciju var lietot lokāli, iestrādājot augsnē, pēc separēšanas tā ir tīrāka, bez cietajām daļiņām, kas veicina to ātrāku iesūkšanos augsnē, var arī ievadīt notekūdeņos.

Šķidro kūtsmēsļu separācija ir īpaša kūtsmēsļu apstrādes tehnoloģija, tās laikā tiek atdalīta cietā frakcija no šķidrās, izmantojot gravitācijas vai mehāniskās sistēmas.



Šķidro kūtmēsliu separēšanas un saistīto procesu shematisks attēlojums

Avots: Aguirre-Villegas et al., 2017

TEHNOĻIJU VEIDI ŠĶIDRO KŪTSMĒSLU SEPARĒŠANAI:

- Gravitātes, izmantojot nosēdināšanas baseinus vai slīpos sietus, kas aiztur cieto frakciju un neļauj tai nokļūt šķidrumā, taču no SEG emisiju samazināšanas viedokļa šī tehnoloģija nav populāra.
- Ķīmiskā, kur separācijā izmanto ķīmiskos koagulantus. Tehnoloģija ir dārga un pēc ķīmisko vielu pievienošanas kūtmēsliu izkļiedēšana uz lauka vairs nav tik droša.

- Mehāniskā separācija ir populārākā tehnoloģija, kur var izmantot ļoti daudzveidīgu aprīkojumu, lai iegūtu pakaišu materiālu, komposta izejmateriālu, koncentrētu mēslojumu augkopībai utt. Pārstrādes rezultātā iegūst kūtmēsli vai digestāta masu (cieta frakcija) ar aptuveni 26%–32% lielu sausnas saturu, kā arī šķidro frakciju ar aptuveni 2%–4% lielu sausnas saturu.

Tehnoloģiskie risinājumi var būt dažādi un atšķirīgi saimniecībās. Piemēram, ja fermā pakaišiem izmanto

sasmalcinātus salmus un ja reaktorā izmanto maisīšanu, salmu frakcija var būt garāka.

POZITĪVĀ IETEKME

- Atseperēto masu var izmantot fermā kā pakaišus
- Izmantojot mēslojumam, atseperēto masu vieglāk izkļiedēt uz lauka, mazākas transportēšanas izmaksas
- Separējot digestātu, uzglabāšanas lagūnās atbrīvojas vieta, samazinās nepieciešamība masu lagūnā maisīt
- Atseperēto masu var izmatot kā piedevu bioreaktora darbības nodrošināšanai, samazinās

- nepieciešamība lietot kukurūzas skābbarības piedevu.
- Separātā augstāka augu barības elementu koncentrācija.
- Cūkkopības saimniecībās separēšana ir labs risinājums, ņemot vērā mēsli specifiku (grimstošie mēsli pretēji govju, kas ir peldošie).
- Jaunās separēšanas iekārtas ir izdevīgas un efektīvas.
- Iestrādājot augsnē separātu, palielinās oglekļa saturs tajā.

NEGATĪVĀ IETEKME:

- Atseperētā netīrā ūdens izmantošana ir neizdevīga laistīšanai, jo apjoms liels, bet mēslojuma vērtība zema,

savukārt, tā laišana kanalizācijā vai uz attīrīšanas iekārtām neizdevīga (dārga).

Joma	Ierobežojumi	Risinājumi
Tehnoloģijas	<ul style="list-style-type: none"> Nepieciešama speciāla separēšanas iekārta. Izmantojot separātu pakaišiem, jāievēro atbilstošs mitrums, lai nerastos dzīvnieku elpošanai kaitīgi putekļi. Separēšanai ir nepieciešams liels mēslu apjoms, ir jārisina vienlaikus arī jautājums par separāta izmantošanu – tā iestrādi augsnē. 	<ul style="list-style-type: none"> Seperēto digestātu var sajaukt ar koģenerācijas staciju pelniem, tā iegūstot labu mēslošanas līdzekli. Pasākumu var lietot visās saimniecībās, kurās iegūst šķīdrmēslus vai digestātu. Aktuāli un piemēroti cūkkopības saimniecībām specifisko šķīdrmēslu īpašību dēļ. Separātu ērti var izkļiedēt ar kūtsmēslu ārdītāju. Digestāta sastāva ķīmiskās analīzes nepieciešams veikt vismaz reizi gadā.
Vides	Tiešā ietekme uz emisijām neliela.	Mazinās nepieciešamība pārvadāt lielu daudzumu šķīdruma un to izkļiedēt uz laukiem, radot barības elementu noplūdes un N emisiju riskus videi.
Ekonomika	Nepieciešams separators un kalte separāta žāvēšanai.	<ul style="list-style-type: none"> Lētāka un vieglāka separāta izkļiedēšana lauku mēslošanai salīdzinājumā ar neseperētu šķīdrumu. Iespēja nodrošināt fermā dzīvniekiem pakaišus. Separēšanas iekārtu nomas pakalpojumu nodrošināšana.
Sociālie aspekti (zināšanas, pieredze, sadarbība)	<ul style="list-style-type: none"> Zināšanu tūkums. Latvijā saimniecības izmanto reti. 	<ul style="list-style-type: none"> Pašvaldību ieinteresētība uzņēmējdarbības attīstībā un vides saglabāšanā. Lauksaimnieku informēšana par jauniem, moderniem un efektīviem risinājumiem šķīdrmēslu un digestāta izmantošanā.

Pieredze Latvijā

Latvijā kūtsmēslu separācija nav īpaši populāra, salīdzinoši vairāk ir saimniecības, kas cietās un šķidrās frakcijas atdalīšanu izmanto kā papildinošu pasākumu bioreaktoros, kur notiek kūtsmēslu anaerobās pārstrādes process un

separācija tiek piemērota digestātam.

SIA „Pampāļi” notiek digestāta separācija, cieta frakciju tālāk kaltē pie zemas temperatūras ar bioreaktorā iegūto siltumu. Pārraudzētā substrātā (digestātā)

sausnas saturs ir ap 9–10%, bet pēc separācijas sausnas saturs cietajās frakcijā ir 35–40%. Separācijas procesā atdalītās šķidrās frakcijas sausnas saturs ir 7–8%, šķidruma daudzumu samazinās un to ir tehnoloģiski un resursu efektīvāk izstrādāt uz lauka. Saimniecība strādā ar iestrādes sistēmu, kur digestātu uz lauka nogādā pa cauruļu sistēmu ar sūkņu palīdzību. Sausnas saturam pārsniedzot 10% ir apgrūtināta sistēmas izmantošana (sausnas satura robežsliekšnis ir 12%), jo plūsmas jauda ir zema un iekārtas tiek pārslogotas, kā rezultātā tehnoloģijas izmantošana nav ekonomiski pamatota.

Separētā digestāta cietā frakcija ir par mitru izmantošanai pakaišiem slaucamo govju guļvietās, kā arī no tās izdalās slāpekļis gaistošā formā, kas rada novietnē asu un nepatīkamu smaku gan cilvēkiem, gan dzīvniekiem. Izmantojot to kā substrātu siltumnīcās, tika novēroti lapu apdegumi tomātiem. SIA “Pampāji” separētu digestātu plāno izmantot reizi gadā dziļo guļvietu pamatslāņa papildināšanai jaunajā slaucamo govju fermā, cieto kūtsmēslu vietā, jaucot kopā ar dzēstajiem kaļķiem un salmiem.

Pēc separācijas tiek veikta cietās frakcijas žāvēšana konteinerī pie zemas gaisa temperatūras ar gaisa plūsmu, kā rezultātā tiek iegūts žāvēts digestāts ar sausnas saturu no 50–90%, SIA “Pampāji” iegūst materiālu ar 80–90% sausnas saturu. Separācija ir nepieciešama, jo žāvēšanas konteinerā tehnoloģiski nav iespējams izžāvēt šķidrus produktus, tam būtu nepieciešams ļoti augsts siltuma resurss un laiks. Maksimālā jauda saimniecībā žāvēta digestāta ieguvei mēnesī ir 80 m³, to izmanto slaucamo govju novietnes dziļajās guļvietās. Saimniecībā žāvēto digestātu neizmanto pakaišiem grūsno govju grupās un jaunlopiem dēļ patogēnu klātbūtnes un putekļiem, jo šis produkts ir gaisašaus, kā rezultātā jaunlopiem un darbiniekiem tika novērotas plaušu problēmas un apgrūtināta elpošana – klepošana. Praktiskā pieredze liecina, ka žāvēto digestātu nepieciešams jaukt kopā ar dzēstajiem kaļķiem vai kādu citu saistvielu, lai veidotos viendabīga masa un, saskaroties ar mitrumu, nerastos slidena “līmveida” virsma. Pēc izkaisīšanas guļvietās ir novērojama digestāta strauja karšana, jo notiek mikroorganismu vairošanās.

ASV speciālisti atzīst, ka žāvētais digestāts ir viens no augstvērtīgākajiem pakaišu materiāliem no govju komforta viedokļa, taču ar žāvēšanas procesu nepietiek, ir nepieciešams noglabāt un papildus veikt fermentāciju, maksimāli izslēdzot jebkādu patogēnu klātbūtni un masas turpmāku karšanu. SIA "Pampāļi" perspektīvā izskata iespēju palielināt digestāta žāvēšanas apjomu – palielināt tā izmantošanu guļvietās, kā arī iespēju presēt briketēs un realizēt kā kurināmo.



Digestāta separēšanas iekārta SIA „Pampāļi”.

Avots: SIA „Baltic Sales Agency” arhīvs



Pakaiši. *Avots: SIA „Baltic Sales Agency” arhīvs*



Digestāta pakaišus lietojot, govju tīras.

Avots: SIA „Baltic Sales Agency” arhīvs

Arī ZS „Vecsiljāņi” biežā mēslu frakcija, izejot caur biogāzes ražotni, tiek separēta, cietā frakcija izžāvēta un izman-

tota fermā kā pakaiši.

ZS “Mežacīruļi” šķidrmēslu pārstrāde bioreaktorā notiek pat līdz 100 dienas, kamēr masa ir pilnīgi izfermentējusies. Starp reaktoru un lagūnu ir iekārta digestāta separēšanai, kur top sausai, irdenai kūdrai līdzīgs blakusprodukts – sausais digestāts un šķidrāis, kas satur daudz minerālvielu, sevišķi slāpekli un kāliju. Cietā frakcija top separēšanas procesā, kurā iegūst vērtīgu mēslošanas līdzekli – vidēji sausu, ar trūdvielām, fosforu un kāliju bagātu masu, kas nesatur patogēnos mikroorganismus (fermentācijas procesā, 38–40°C temperatūrā tie iet bojā). Cietajā frakcijā slāpekļa ir daudz mazāk nekā šķidrajā, jo tajā esošais slāpekļis ir gaistošs. Saimniecībā cieto frakciju ar labiem rezultātiem kā substrāta sastāvdaļu izmanto siltumnīcās kūdras renēs, audzējot gurķus, tas pozitīvi ietekmē bioloģisko aktivitāti augsnē, vienlaikus bagātinot to ar barības vielām.



Šķidrmēslu cietās frakcijas transportēšana.

Auots: SIA „Baltic Sales Agency” arhīvs

Šķidrmēslu separēšana notiek arī SIA „Rāvas”, kur mēslus nepārstrādā digestātā, bet ir atrasts risinājums kā šķidrmēslus no apmēram 700 liellopu fermas padarīt vieglāk iestrādājamus augsnē, jo sausnas saturs mēslos ir augsts un tas apgrūtina to iestrādi augsnē ar cauruļu tipa agregātu. Separācijas procesā iegūst šķidro frakciju, ko tālāk ir viegli iestrādāt augsnē, ierobežojot slāpekļa savienojumu emitēšanu atmosfērā. Cieto frakciju ar 35–40% sausnu izmanto govju pakaišiem. Līdz ar to ir iespēja aizvietot salmu pakaišus saimniecībā. Pēc saimniecības vadītāja teiktā nav novērotas nekādas nelabvēlīgas izpausmes ne uz dzīvniekiem, ne darbiniekiem, lietojot no šķidrmēsliem atseparēto cieto frakciju.



Digestāta separēšana SIA „Agro Lestene”.

Auots: SIA „Baltic Sales Agency” arhīvs

Šķidrmēslu separēšanas priekšrocības

Šķidrmēslu lagūnas tipa krātuves un šķidrmēslu uzkrāšanas tvertnes ir veidotas tā, lai tajās varētu uzglabāt lielu daudzumu šķidro kūtsmēslu. Apsaimniekojot šķidros kūtsmēslus videi drošā veidā,

ir daudz vieglāk un ērtāk, ja kūtsmēsli, pirms tie tiek nogādāti uz lagūnas tipa krātuvi vai uzkrāšanas tvertni, tiek separēti, atdalot cieto frakciju no šķidrās.

KŪTSMĒSLU SEPARĒŠANAI IR VAIRĀKAS PRIEKŠROCĪBAS:

→ mazāks lagūnas tipa krātuves vai uzkrāšanas tvertnes izmērs, kas samazina būvniecības izmaksas;

→ palielinās apstrādes elastība kūtsmēslu uzglabāšanai un izlietošanai, jo kūtsmēslu cieto

frakciju var transportēt tālāk ar zemākām izmaksām nekā neseparētus šķidrmēslus;

- samazinās izlietojamo kūtsmēslu apjoms, bet barības elementu koncentrācija palielinās;
- atdalītā šķidrā frakcija ir vieglāk transportējama un to var izdarīt

ar mazākas jaudas sūkņiem;

- garāks starplaiks starp lagūnas tipa krātuves tīrīšanas reizēm samazina izmaksas un padara kūtsmēslu apsaimniekošanu, kā arī kūtsmēslu smakas kontroli, efektīvāku.

Trūkumi

Šķidro kūtsmēslu maina ierasto kūtsmēslu apsaimniekošanas kārtību saimniecībā un un ir nepieciešams papildus aprīkojums. Tāpēc galvenais trūkums ir tas, ka, ieviešot kūtsmēslu separēšanu saimniecībā, būs nepieciešams aprīkojums gan separētās cietās frakcijas, gan šķidrās frakcijas uzglabāšanai, kas var paaugstināt uzglabāšanas izmaksas. Šī pasākuma ieviešana būs saistoša lielākām saimniecībām (sākot ar 200 govīm), kas apsaimnieko liellākus šķidrmēslu apjomus un var atļauties investēt separēšanas iekārtu iegādei. Pie maziem kūtsmēslu apjomiem separēšana būs ekonomiski neizdevīga.



Pārvietojama separācijas iekārta.

Avots: SIA „Baltic Sales Agency” arhivs

Tomēr ir iespējams vienkāršāks risinājums – izmantot kompāniju sniegtos pakalpojumus. Taču galvenais jautājums ir tālākā separētās masas izmantošana, tai skaitā pieprasījums tirgū pēc šāda mēslojuma. Plānojot fermu attīstību nākotnē, šķidrmēslu apsaimniekošanas sistēmai būtu jādarbojas tā, lai tā būtu droša un efektīva un atvieglotu saimnieka ikdienu.

Pasākuma ieviešanas izmaksas

Kūtsmēslu separēšana ir šķidrmēslu mehāniskās atūdeņošanas process, ko īsteno, izmantojot loka sietu, vibrosietu, trumuļsietu, centrifūgu vai glie-

mežspiedi. Šobrīd plašāk izmantotās iekārtas ūdens atdalīšanai no kūtsmēsliem ir firmas FAN gliemeža tipa separatori.

FAN KŪTSMĒSLU SEPARATORU TEHNISKIE DATI

SEPARATORA MODELIS	Jauda, kW	Maksimālā pārstrādes kapacitāte, m ³ h ⁻¹	Izmantošana, dzīvnieku skaits novietnē
FAN PSS 1.2 - 520	4,0	40	Mazas – līdz 100
FAN PSS 1.2 - 780	5,5 – 7,5	65	Vidējas – 500
FAN PSS 3.2/5.2 - 520	5,5	100	Vidēji lielas 500–1000
FAN PSS 3.2/5.2 - 780	5,5 – 7,5	100	Lielas – virs 1000
FAN PSS 3.2/5.2 - 1040	7,5 – 11,0	100	Ļoti lielas – virs 2000

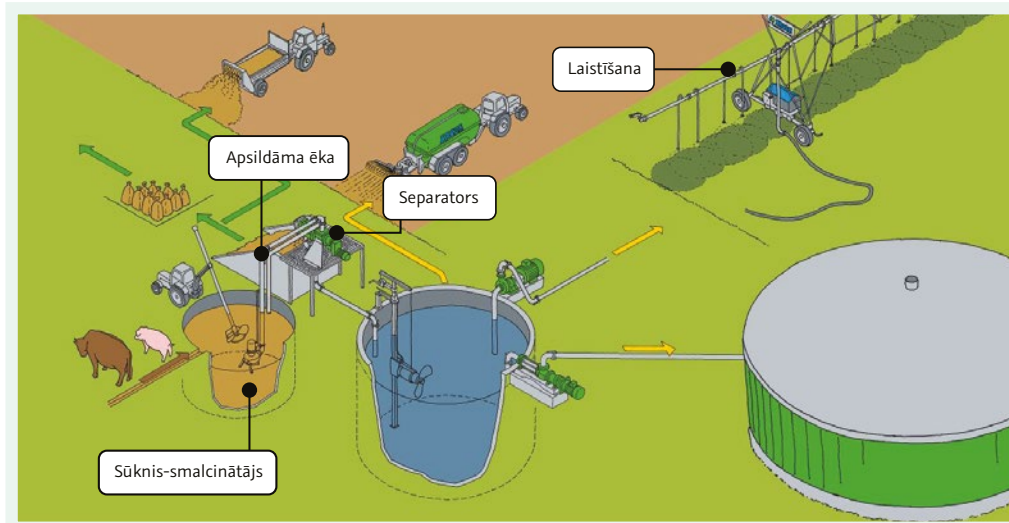
Avots: www.fan-separator.de

Separatoru cenas ir robežās no 3000 līdz 29 000 eiro. Cenu atšķirību veido iekārtas komplektācija, kas ir atkarīga no tehnoloģiskā procesa. Tā nodrošināšanai šķidrmēslu krātuvē papildus ir nepieciešams iebūvēt sūkni-smalcinātāju, kas nodrošina šķidrmēslu padevi uz separatoru. Sūkņa FAN MAGNUM S cena 8000 eiro. Latvijas klimatiskajos apstākļos separatora darba telpai ir jābūt apsildāmai, nodrošinot darbības nepārtrauktību ziemas apstākļos. Atkarībā

no tehnoloģiskā risinājuma šādas būves izmaksas dažādos projektos svārstās no 10 000 līdz 20 000 eiro. Pie izmaksām jāpieskaita arī ekspluatācijas izdevumi, kas atkarīgi no separatora jaudas (kW) un nostrādātajām darba stundām. Papildus labums SEG emisiju samazinājumam un citiem ieguvumiem, izmantojot kūtsmēslu atūdeņošanas tehnoloģiju, ir kapitālieguldījumu izmaksu samazināšanās kūtsmēslu krātuvju izbūvē. Uzstādot separatoru FAN PSS 3.2/5.2 – 780, noviet-

nei ar 500 slaucamām govīm atvērtā tipa lagūnas tilpuma izmēri samazinās no

2500 m³ līdz 150 m³.



Kūtsmēslu separēšanas tehnoloģiskais process, izmantojot gliemeža tipa separatoru

Avots: www.fan-separator.de

Atdalīto šķidro frakciju var izmantot augu laistīšanai un nav nepieciešams izbūvēt liela tilpuma rezervuārus. Cietās frakcijas vērtība pēc minerālmēslu cenām ir 50 līdz 70 eiro t⁻¹, kamēr svaigā veidā šīs masas vērtība ir ap 3 līdz 5 eiro t⁻¹.

leviešot pasākumu saimniecībā ar 1000 dzīvniekiem un amortizācijas laiku 14 gadi, tas veidos 13,04 eiro, bet saim-

niecībā ar 100 dzīvniekiem 22,88 eiro uz vienu dzīvnieku papildus izmaksas gadā. Izmaksas ir iespējams kompensēt ar ietaupījumu no pakaišu lietošanas, ja pakaišiem var izmantot separēto cieto frakciju. Lielāks ietaupījums veidojas saimniecībām, kas visu gadu dzīvniekus tur novietnēs, ja 180 dienas gadā dzīvniekus laiž ganībās, ietaupījums ir mazāks.

Pasākuma ietekme uz SEG emisijām

Šķidro kūtsmēslu separēšana var samazināt SEG un amonjaka (NH₃) emisijas kūtsmēslu uzglabāšanas laikā un pēc iz-

kliedēšanas uz lauka, salīdzinot ar kūtsmēsliem, kas netiek apstrādāti.

SEPARĒJOT KŪTSMĒSLU, EMISIJAS SAMAZINĀS VAIRĀKOS VEIDOS:

- metāna (CH₄) emisijas no šķidrmēslu uzglabāšanas samazinās, jo gaistošās vielas, kas rada emisijas, tiek atdalītas kopā ar cieto frakciju;
- ja cietā frakcija tiek uzglabāta, tad ventilācija, kas tiek nodrošināta uzglabāšanas laikā, ierobežo CH₄ emisijas;
- atdalīšanas procesā no šķidrajiem kūtsmēsliem tiek atdalītas

šķiedrvielas un lielas organiskā materiāla frakcijas, kas neļauj veidoties dabīgajai garozai uzglabājamā šķidrums virspusē. Dabiskā garoza var radīt aerobos apstākļus, kas veicina nitrātu ražošanu šķidrums virspusē. Nitrāti pēc tam var pārveidoties par dislāpekļa oksīdu, tā ietekme uz vidi ir 298 reizes lielāka nekā oglekļa dioksīdam.

Izmantojot šķīdirmēslu separāciju, kūtsmēslu apsaimniekošanas radītās SEG emisijas var samazināt par 20%. Kaut arī kūtsmēslu separācijai ir nepieciešams papildus enerģijas patēriņš un

tas var radīt papildus CO₂ emisijas no elektroenerģijas patēriņa, tomēr šo emisiju pieaugums ir niecīgs, salīdzinot ar kūtsmēslu emisiju samazinājumu.

SEG UN AMONJAKA (NH₃) EMISIJU SALĪDZINĀJUMS NO PIENA LIELLOPU KŪTSMĒSLU APSAIMNIEKOŠANAS AR UN BEZ KŪTSMĒSLU SEPARĀCIJAS

POZĪCIJA	Kūtsmēslu apstrādes veids	SEG, kg CO ₂ eq t ⁻¹ kūtsmēslu	NH ₃ , kg t ⁻¹ kūtsmēslu
Uzglabāšana	Bez separācijas	68	0,23
	Ar separāciju	50	0,95
Izkliedēšana	Bez separācijas	30	2,05
	Ar separāciju	28	1,35
Kopā	Bez separācijas	98	2,28
	Ar separāciju	78	2,3

Avots: Aguirre-Villegas et al., 2017

Literatūras avotos ir arī norādīts, ka šķīdirmēslu separēšanas rezultātā CH₄ emisijas liellopiem samazinās par 35–42%, bet cūkām par 18–40%. Atšķiras dati par ietekmi uz N₂O emisijām.



Latvijas
Lauksaimniecības
universitāte



Zemkopības ministrija

Materiālu sagatavoja Latvijas Lauksaimniecības universitāte
sadarbībā ar Latvijas Republikas Zemkopības ministriju

AUTORI:

Dr. oec. Arnis Lēnerts

Dr. oec. Dina Popluža

Dr. agr. Dzidra Kreišmane

Materiāla sagatavošanā konsultēja:

Juris Cīrulis, Mārtiņš Vaļko un Uldis Ķirsis