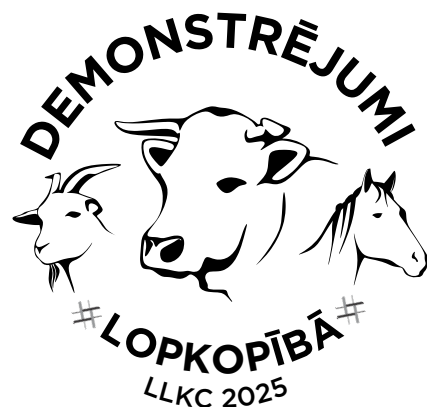


NOSLĒGUMA PĀRSKATS



Tēma:

SILTUMNĪCEFEKTA GĀZU (SEG) EMISIJAS
MAZINOŠO PASĀKUMU IEVIEŠANA
KONVENCIONĀLAJĀ UN BIOLOĢISKAJĀ
PIENA LOPKOPIBAS SAIMNIECĪBĀ

2025



LATVIJAS LAUKU
KONSULTĀCIJU UN
IZGLĪTĪBAS CENTRS

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS
Eiropas Lauksaimniecības fonds
lauku attīstībai

Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

Tēma: Siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas mazinošo pasākumu ieviešana konvencionālajā un bioloģiskajā piena lopkopības saimniecībā.

Projekta Nr. 23-00-A00102-000003, (LAD līguma Nr. 10.2.1-2.36/23/P7), 3. lote

Projekta īstenošanas laiks: no 2023. līdz 2025. gadam, kopā 31 mēnesis

Projekta īstenotājs: SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs"

Partneri: SIA "IRGK Serviss", z/s "Brūveri", Biedrība "Zemnieku saeima" un Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte

Demonstrējuma ierīkošanas vieta:

- SIA "IRGK Serviss", Kivlenieki, Upmalas pagasts, Preiļu novads. Dzīvnieku novietnes Nr. LV1342351.
- ZS "Brūveri", Rudzātu pagasts, Līvānu novads. Dzīvnieku novietnes Nr. LV1345002.

Pārskatu sagatavoja: Mairis Ormanis, LLKC Preiļu konsultāciju biroja lopkopības konsultants, Diāna Ruska, zinātniskā vadītāja, Dr. agr., Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte. E-pasts: mairis.ormanis@llkc.lv, tālr. 28205770

Siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas mazinošo pasākumu ieviešana konvencionālajā un bioloģiskajā piena lopkopības saimniecībā

DEMONSTRĒJUMU TĒMAS AKTUALITĀTE UN ZINĀTNISKAIS PAMATOJUMS

Eiropas Savienības klimata politikas mērķis 2030. gadā samazināt SEG emisijas no lauksaimniecības sektora par 30 % no 2005. gada emisiju apjoma ir ambiciozs, un līdz ar to Eiropas lauksaimnieki sastopas ar nepieciešamību šo samazinājumu veikt arī katras saimniecības līmenī. Pētījumos ir identificēts liels skaits emisiju mazināšanas metožu (De Vries et. al., 2018), kas var veicināt SEG emisiju samazināšanu saimniecībās. Emisijas mazinošos pasākumus lopkopības sektorā var iedalīt vairākas grupās: saistītie ar ražošanas efektivitātes paaugstināšanu, saražot vairāk vai tādu pašu produkta daudzumu ar mazāku resursu ieguldījumu; SEG emisiju samazināšana no liellopiem, kūtsmēsliem, augsnes un augkopības; SEG gāzu uztveršana un pārveidošana mazāk kaitīgās gāzēs u.c.. Tomēr ne visas metodes var veiksmīgi ieviest visās saimniecībās, tāpēc šīs metodes vajag pārbaudīt ražošanas apstākļos un atlasīt Latvijas saimniekošanas apstākļiem piemērotākās un arī efektīvākās. Svarīga loma SEG aprēķinos saimniecībās ir arī ražošanas datu precīzai uzskaitēi visos līmeņos, kas savukārt atspoguļojas saimniecības un nacionālā līmeņa SEG emisiju novērtējumā (Ruska et. al., 2023). Latvijas lauksaimniecības SEG emisiju robežsamazinājuma izmaksu līkņu (MACC) novērtējumā kā efektīvākie un investīciju neietilpīgie samazinājuma pasākumi ir nosaukti tie, kas saistīti ar slaucamo govju ēdināšanas precīzu plānošanu un nodrošināšanu (Naglis-Liepa et. al., 2018). Demonstrējuma projekta mērķis ir saistīts ar šo pasākumu pielietošanu un novērtēšanu ražošanas apstākļos.

Demonstrējuma mērķis: Nodemonstrēt saimniekošanas metodes, kurām ir potenciāls samazināt siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas konvencionālajā un bioloģiskajā piena lopkopības saimniecībā, praktiski parādīt ieteikumu īstenošanu emisiju mazināšanai.

Demonstrējuma uzdevumi:

1. Ierīkot demonstrējumu bioloģiskā un konvencionālā piensaimniecībā.
2. Veikt SEG emisiju aprēķinus bioloģiskā un konvencionālā piensaimniecībā esošajos apstākļos.
3. Vērtēt iegūtos aprēķina rezultātus un demonstrēt iespējamās SEG emisijas mazinošos pasākumus bioloģiskā un konvencionālā piensaimniecībā.
4. Veikt SEG emisiju aprēķinus pēc emisiju mazinošu pasākumu ieviešanas demonstrējuma saimniecībās.
5. Veikt demonstrējuma ekonomisko analīzi, novērtējot iespējamo ieņēmumu palielinājumu vai samazinājumu.
6. Informēt lauksaimniekus un nozares speciālistus par demonstrējumā iegūtajiem rezultātiem, vienu reizi gadā organizējot lauku dienu un publikojot iegūtos datus.

DEMONSTRĒJUMA IERĪKOŠANAS OBJEKTS, SHĒMA UN GAITA

Objekts:

- SIA "IRGK Serviss" slaucamo govju ferma. Dzīvnieku novietnes nr.: **LV1342351**; kadastra nr.: **76900050047**
- ZS "Brūveri" slaucamo govju ferma. Dzīvnieku novietnes nr.: **LV1345002**; kadastra nr.: **76680090026**

Variantu skaits: divas demonstrējuma grupas

SIA "IRGK Serviss" – bioloģiskā lauksaimniecība, liellopu skaits – 46,78 dzīvnieku vienības.

ZS "Brūveri" – konvencionālā lauksaimniecība, liellopu skaits – 146,32 dzīvnieku vienības.

Ierīkošanas shēma:

Demonstrējuma ierīkošanai tiek izvēlēta viena bioloģiskā un viena konvencionālā saimniecība ar nepiesieto turēšanas sistēmu.

Saimniecībās tiek nodrošināta datu ieguve atbilstoši demonstrējuma specifikācijai.

Demonstrējuma slaucamās govīs saimniecībās turēs un ēdinās, nodrošinot vecumam, fizioloģiskam stāvoklim un produktivitātei atbilstošus apstākļus, barības līdzekļus un barības devu.

Tiks veikts demonstrējuma ekonomiskais novērtējums, īpaši izvērtējot ieņēmumu palielinājumu vai samazinājumu

Izpildes termiņš: 2023.–2025. gads (31 mēnesis).

DEMONSTRĒJUMA IERĪKOŠANA

Ņemot vērā tēmas aktualitāti, tika ierīkots demonstrējums bioloģiskajā un konvencionālajā saimniecībā, lai noskaidrotu efektīvākos pasākumus SEG emisiju samazināšanai abās saimniekošanas metodēs. Pirms emisiju aprēķinu veikšanas nepieciešams veikt saimniecību izvērtējumu.

SITUĀCIJAS IZVĒRTĒJUMS BIOLOĢISKAJĀ UN KONVENCIONĀLAJĀ SAIMNIECĪBĀ

Sagatavots datu apkopojums par vidējo kopējo liellopu skaitu, slaucamo govju skaitu, izslaukumu, enerģētiski korigēto pienu (EKP), tauku un olbaltumvielu daudzumu, somatisko šūnu skaitu (SŠS) pārraudzības gada laikā (skat. 1. un 2. tabulu). Katrai saimniecībai tika aprēķinātas barības devas slaucamajām govīm, ņemot vērā rupjās lopbarības analīzes, kas tika iegūtas laboratorijā un pārējo barības līdzekļu marķējumos norādīto informāciju. Situācijas izvērtējumam ir būtiski ņemt vērā arī labturības prasību ievērošanu un kūtsmēsli apsaimniekošanu.

1. tabula. Piena pārraudzības dati bioloģiskā saimniecībā

Rādītāji	2022. gadā	2023. gadā	2024. gadā
Liellopi	83	99	95
Slaucamās govīs	43	58	54
Izslaukums, kg	6700,0	6000,0	5850,0
EKP, kg	6761,7	5892,9	5764,4
Tauki, %	4,10	3,81	3,98
Olbaltumvielas, %	3,20	3,32	3,25
SŠS, tūkst./l mL	190,0	209,0	171,0
Slaušanas dienu skaits	320	317	315
Servisa perioda dienu skaits	158	157	159
Sēklošanas reižu skaits	1,8	1,8	1,8

Demonstrējuma gaitā liellopu skaits saimniecībā pieauga līdz 95 liellopiem, no kuriem 54 bija slaucamās govīs. Līdz demonstrējuma beigām kopējais izslaukums standartlaktācijā samazinājās

par 850 kg. Ganāmpulka produktivitāti būtiski ietekmēja zema ārējā gaisa temperatūra 2023./2024. gada ziemas periodā, kad slaucamo govju novietnē tika novērtos aukstuma stress.

Slaucamās govīs tiek turētas nepiesieti, novietnē ir 47 gulvietas, aprīkotas ar pildītajiem matračiem, kas ļauj samazināt pakaišu daudzumu vai tos nelietot. Vasarā tiek ievērots ganību periods, kas ir vidēji 200 dienas. Slaukšana tiek organizēta robotizēti. Cietstāvošās govīs un slaucamās govīs tiek grupētas atsevišķi. Jaunlopi un cietstāves govīs tiek turētas dziļās kūts sistēmā, kur pakaišu materiāls ir salmi. Novietnē ir atbilstošs mikroklimats un labturības apstākļi. Tiek nodrošināta optimāla vieta katram liellopam, kas paredz vismaz 1 m² uz katriem liellopa 100 kg. Novietne no kūtsmēsliem tiek tīrīta katru dienu. Šķidrmēsli tiek izvadīti uz krātuvi automatizēti, taču dziļo pakaišu kūtsmēsli ar traktortehniku.

2. tabula. Piena pārraudzības dati konvencionālā saimniecībā

Rādītāji	2022. gadā	2023. gadā	2024. gadā
Liellopi	267	289	287
Slaucamās govīs	138	142	140
Izslaukums, kg	8800	9900	10500
EKP, kg	8906,5	10073,2	10673,3
Tauki, %	4,00	4,00	4,09
Olbaltumvielas, %	3,40	3,47	3,48
SŠS, tūkst./1 mL	180,0	284,0	285,0
Slaukšanas dienu skaits	325	314	315
Servisa perioda dienu skaits	147	145	146
Sēklošanas reižu skaits	1,7	1,7	1,7

Uzsākot demonstrējumu, piena izslaukums standartlaktācijā bija 8800 kg, kas demonstrējuma gaitā palielinājās par 19,3 %, sasniedzot 10 500 kg. Piena produktivitātes rādītājos būtiskas atšķirības netika novērotas.

Konvencionālajā saimniecībā tiek piekopta dzīvnieku grupēšana, kas ir svarīgs faktors labturības nodrošināšanai. Tas nozīmē, ka slaucamās govīs un cietstāvošās govīs ir atsevišķās novietnēs, tas pats attiecas arī uz jaunlopiem un vaislas telēm. Visās saimniecības liellopu novietnēs ir brīvā tipa turēšana. Slaucamajām govīm gulvietas aprīkotas ar matračiem, savukārt pārējām liellopu grupām tiek pielietota dziļās kūts sistēma, kur pakaišu materiāls ir salmi. Novietne no kūtsmēsliem tiek tīrīta katru dienu. Šķidrmēsli tiek izvadīti uz krātuvi automatizēti, taču dziļo pakaišu kūtsmēsli ar traktortehniku. Liellopi visu gadu atrodas kūtī, ganībās nedodas neviena grupa, kas šajā gadījumā negatīvi ietekmē emisiju daudzumu. Slaukšana norit slaukšanas zālē, no labturības viedokļa tas ļauj katram dzīvniekam sniegt individuālu pieeju, kas samazina stresa apstākļus.

Bioloģiskā saimniecība saražo 1000 t šķidrmēsli gadā (slāpekļa saturs 4,2 kg/t) un 100 t pakaišu kūtsmēsli gadā (slāpekļa saturs 4,7 kg/t). Šķidrmēsli izkliešanas notiek pavasarī un rudenī, tā tiek organizēta pakalpojuma veidā ar precīzo tehnoloģiju – šķidrmēsli novadīšana uz augsnes virsmu, iestrādājot ar cauruļu sistēmu, izkliešanas normu nepārsniedzot, – 30 t/ha. Pakaišu kūtsmēsli tiek izkliešoti un uzreiz iestrādāti augsnē gan pavasarī, gan rudenī, kas ļauj saglabāt pēc iespējas vairāk slāpekli augsnē, tam neemitējot apkārtējā vidē. Šķidrmēsli tiek uzglabāti cilindriskā kūtsmēsli krātuvē, kuras kapacitāte ir 1200 m³. Kūtsmēsli krātuvei nav jumta, lai ierobežotu slāpekļa emisiju, kūtsmēsliem tiek pievienota biokompostētāja piedeva. Visa demonstrējuma gaitā kūtsmēsli izkliešanas daudzums bija nemainīgs.

Savukārt konvencionālajā saimniecībā tiek saražots 4400 t šķidrmēslu un 5800 t pakaišu kūtsmēslu gadā. Slāpekļa saturs šķidrmēsliem ir 4,4 kg/t, taču pakaišu kūtsmēsliem vidēji 5,4 kg/t, saimniecībā vidējā izkliede ir 30 t/ha. Piesaistot Eiropas Savienības fonda līdzekļus, tika iegādāts šķidrmēslu izkliedētājs, kurš ir aprīkots ar precīzo tehnoloģiju – izkliede tieši uz augsnes virsmu ar cauruļu sistēmas palīdzību, kas samazina slāpekļa emisiju apkārtējā vidē un palielina šķidrmēslos esošā slāpekļa efektivitāti kā mēslošanas līdzekli. Tas ļauj zelmenim labāk ataugt un palielina saimniecības LIZ rentabilitāti. Kūtsmēslu izkliede un iestrāde notiek gan rudenī, gan pavasarī.

Saimniecību barības bāzes sastāva noteikšanai tika veiktas rupjās lopbarības ķīmiskās analīzes (skat. 3. un 4. tabulu). Bioloģiskajā saimniecībā slaucamo govju barības deva sastāvēja no skābbarības, melases, kviešu un zirņu spēkbarības, spēkbarības robotā un minerālvielām. Demonstrējuma gaitā pie pamatbarības devas tika pievienotas linsēklas, pakāpeniski to daudzumu palielinot no 10 % līdz 30 % 2024. gadā slaukšanas robota spēkbarības maisījumā (skat. 5. tabulu). Saimniecībā pieejama pašražotā skābbarība, siens un spēkbarība. Bioloģiskās saimniecības apsaimniekotā LIZ platība demonstrējuma sākumā bija 228 ha (2023. gadā), taču noslēgumā (2025. gadā) pieauga līdz 230 ha, no kuriem 120 ha ir graudaugi. Tika saražots 1585,5 t skābbarības un 556 t siena. No kviešu platībām ieguva 2,2 t graudu no hektāra, no auzu platībām 2,8 t graudu no hektāra, savukārt no zirņu platībām tika iegūta 2,3 t liela raža no hektāra. Saimniecībā tiek audzēti lini, no kuriem iegūtā linsēklu raža bija 4,2 t, ko var izmantot lopbarībā. Uzsākot demonstrējumu, linu platība bija 4,6 ha, demonstrējuma noslēgumā platība pieauga līdz 5,0 ha. Vidējā raža bija 0,9 t/ha. Daļu iegūto linsēklu realizē, daļu izmanto pašpatēriņa lopbarībā.

Konvencionālajā saimniecībā apsaimniekotā LIZ platība bija 395 ha, kas pieauga līdz 413 ha. Tika saražots 9720,3 t skābbarības un 535 t siena. Demonstrējuma gaitā sāka audzēt tritikāli, lai samazinātu iepirktās spēkbarības apjomu. Barības devas sastāvā bija skābbarība, salmi, kukurūzas milti, saulespuķu spraukumi, kviešu, miežu un zirņu milti, rapšu rauši, kviešu un tritikāles milti un minerālvielas.

Ganībās lopus laiž galvenokārt tikai bioloģiskajā saimniecībā.

3. tabula. Skābbarības ķīmiskās analīzes bioloģiskā saimniecībā

Rādītāji	Rezultāti 2023. gadā	Rezultāti 2024. gadā	Optimāli
Sausna, %	26,9	32,6	30,0–40,0
Kopproteīns, %	11,5	14,1	14,0–18,0
Kopproteīns + NH ₃ N, %	12,8	14,3	< 12,0
NDF, %	53,5	43,5	45,0–50,0
ADF, %	36,5	31,6	31,0–36,0
Koptauki, %	2,4	3,5	3,0–5,0
Sausnas sagremojamība, %	60,5	64,3	55,0–65,0
NEL, MJ/kg	4,7	5,3	5,6–6,0

Rezultāti tika iegūti no 2023. un 2024. gada ražotajām skābbarībām. 2025. gada jūlijā ganāmpulks tika pārvietots, tādēļ tajā gadā analīzes netika veiktas. Analizējot iegūtos rezultātus uzsākot demonstrējumu, bioloģiskā saimniecībā sagatavotajai skābbarībai ir salīdzinoši zema sausas sagremojamība, kas samazina barības devas efektivitāti, palielinot metāna emisijas. Paaugstināts kopproteīns + NH₃N, % rāda, ka fermentācijas procesā ir bijušas problēmas, kas apgrūtina proteīna izmantojamību barības devā no šīs lopbarības. Sausnas sagremojamība demonstrējuma gaitā

palielinājās, taču kopproteīns + NH₃N, % paaugstinājās, kas nozīmē, ka efektivitāte šādai skābbarībai vēl joprojām sarūk, ietekmējot piena izslaukumu.

4. tabula. Skābbarības ķīmiskās analīzes konvencionālā saimniecībā

Rādītāji	Rezultāti 2023. gadā	Rezultāti 2024. gadā	Rezultāti 2025. gadā	Optimāli
Sausna, %	28,0	37,9	33,6	30,0–40,0
Kopproteīns, %	16,2	14,5	14,8	14,0–18,0
Kopproteīns + NH ₃ N, %	17,8	14,5	15,2	< 12,0
NDF, %	45,8	38,2	42,6	45,0–50,0
ADF, %	28,9	26,2	29,9	31,0–36,0
Koptauki, %	3,7	3,1	3,0	3,0–5,0
Sausnas sagremojamība, %	66,4	68,4	65,6	55,0–65,0
NEL, MJ/kg	6,2	6,4	6,0	5,6–6,0

Demonstrējuma gaitā analizētajiem skābbarības paraugiem konvencionālajā saimniecībā tika novērota augsta sausnas sagremojamība, kas pozitīvi atspoguļojas iegūtajā piena izslaukumā. Aplūkojot kokšķiedras frakcijas, saimniecība ir sasniegusi optimālo kvalitāti, ko rāda iepriekš minētais augstais sausnas sagremojamības rādītājs. Jāatzīmē, ka kopproteīns + NH₃N, % ir paaugstināts, kas tomēr ierobežo pilnvērtīgu kopproteīna izmantošanas potenciālu.

5. tabula. Barības devas slaucamajām govīm bioloģiskā saimniecībā

Barības līdzeklis	Daudzums dienā, kg		
	2023. gadā	2024. gadā	2025. gadā
Skābbarība	32,0	26,0	22,0
Melase	0,7	0,3	0,3
Kviešu un zirņu maisījums	5,0	4,5	6,0
Spēkbarība robotā (10–30 % linsēklu)	3,6	3,0	3,0
Sāls	0,03	0,03	0,03
Soda	0,02	0,02	0,02
Minerālvielas	0,2	0,2	0,2
Rādītājs	Ķīmiskais sastāvs		
	2023. gadā	2024. gadā	2025. gadā
Sausna, %	45,4	40,1	46,5
Sausnas sagremojamība, %	66,4	65,8	69,3
Kopproteīns, %	11,7	12,3	14,1
Koptauki, %	4,5	4,2	5,0
NEL, MJ/kg sausnas	5,85	6,03	6,40

Bioloģiskajā saimniecībā slaucamo govju ēdināšanas biežums visa demonstrējuma gaitā bija 3 reizes dienā. Sausnas uzņemšana vidēji 19,0 kg, tauku saturs barības devā tika palielināts no 4,5 % līdz 5,0 %, pateicoties pievienotajām linsēklām.

Rupjās lopbarības augstie kokšķiedras frakciju rezultāti būtiski ietekmē barības devu sagremojamību, tādējādi ierobežojot efektīvu skābbarības izmantojamību un diennakts patēriņu. Tas savukārt palielina nepieciešamību pēc augstāka spēkbarības apjoma barības devā.

Saimniecībā izmantotā spēkbarība ir uz vietas ražota no savās platībās iegūtiem graudiem un izmantojot savu granulu ražošanas iekārtu. Tas palielina efektivitāti un samazina emisijas, jo notiek pilna cikla ražošana. Vienīgie iepirktie barības līdzekļi ir melase un minerālvielas.

Uzsākot demonstrējumu, spēkbarībā, kas tiek izmantota slaukšanas robotā, tika pievienotas linsēklas 10 % apmērā no līdz šim piemērotās devas. Linsēklu apjoms, noslēdzot demonstrējumu, tika palielināts līdz 30 %, kas deva 5 % koptauku īpatsvaru barības devā. Linsēklu īpatsvars, noslēdzot demonstrējumu, bija 4,7 % no barības devas kopējā sausnas apjoma.

6. tabula. **Barības devas slaucamajām govīm konvencionālā saimniecībā**

Barības līdzeklis	Daudzums dienā, kg		
	2023. gadā	2024. gadā	2025. gadā
Skābbarība	44,0	33,0	38,0
Salmi	-	0,5	1,0
Kukurūzas milti	1,7	3,5	2,8
Saulespuķu spraukumi	1,5	-	-
Kviešu, miežu un zirņu milti	6,8	-	-
Rapšu rauši	-	1,0	2,0
Kvieši un tritikāles milti	-	5,7	5,8
Minerālvielas	0,2	0,2	0,2
Rādītājs	Ķīmiskais sastāvs		
	2023. gadā	2024. gadā	2025. gadā
Sausna, %	39,4	40,8	46,0
Sausnas sagremojamība, %	71,4	71,3	71,0
Kopproteīns, %	15,4	13,3	15,6
Koptauki, %	3,5	3,4	4,0
NEL, MJ/kg sausnas	6,55	6,56	6,57

Uzsākot demonstrējumu konvencionālajā saimniecībā, barības deva tika sabalansēta no esošajiem barības līdzekļiem 2023. gada periodā. 2024. gadā tika pievienoti salmi, lai govīm uzlabotu spurekļa darbību un normalizētu izkārnījumu struktūru, tādā veidā uzlabojot barības izmantošanas efektivitāti. Analizējot ēdināšanu, tika izslēgti saulespuķu spraukumi un kviešu, miežu un zirņu spēkbarības maisījums. Tika pievienots kviešu un tritikāles spēkbarības maisījums, iekļaujot pašražotos tritikāles graudus. SEG emisiju samazināšanas nolūkā tika pievienoti rapšu rauši 1 kg apmērā, to palielinot līdz 2 kg diennaktī demonstrējuma noslēguma gadā. Koptauku saturs barības devās tika palielināts no 3,5 % līdz 4,0 %, kas tika sasniegts pēc rapšu raušu pievienošanas.

SAIMNIECĪBAS RESURSU APKOPOJUMS BIOLOĢISKĀ SAIMNIECĪBĀ

SEG emisiju aprēķināšanai tiek ņemti vērā ne tikai piena pārraudzības dati, bet arī kopējais resursu menedžments. Dati ievākti un apkopoti emisiju aprēķinu rīkā "Agrecalc". Svarīgi datus ievākt un apkopot par konkrētu periodu. Uzsākot demonstrējumu, tika apkopoti dati par 2022. gadā

saimniecībā saražotajiem un patērētajiem resursiem (skat. 7. tabulu), atkārtotot to pašu par 2023. gada un 2024. gada ievāktajiem datiem (skat. 8. tabulu).

7. tabula. **Resursu apkopojums bioloģiskā saimniecībā 2022. gadā**

Rādītājs	Saimniecībā saražotais/izmantotais	Pārdotais apjoms, gadā	Iepirktais apjoms, gadā
LIZ, ha	221,0	-	-
Realizētais piens, t	200,0	-	-
Skābbarība, t	2004,0	-	-
Siens, t	55,7	-	-
Zirņi, t	71,2	-	-
Auzas, t	94,7	64,0	-
Kvieši, t	40,1	-	-
Linsēklas, t	4,2	2,0	-
Melase, t	5,0	-	5,0
Spēkbarības maisījums, t	45,0	-	45,0
Minerālvielas, t	6,0	-	6,0
Dzimušie liellopi	40,0	-	-
Kritušie liellopi	4,0	-	-
Pārdotie/brāķētie liellopi	41,0	-	-
Degviela, t	21,3	-	21,3
Elektroenerģija, kWh	46 200	-	46 200
Šķidrmēsli, t	1000,0	-	-
Pakaišu kūtsmēsli, t	100,0	-	-
Dzīvmasa sl. govīm, kg	650,0	-	-
Pakaišu daudzums dienā, kg	360,0	-	-
Ganību periods, dienas	200,0	-	-

Bioloģiskajā saimniecībā ir augsts atnešanās koeficients, ap 97 %, bet nākotnē būtu jātiecas uz mērķi, lai no katras slaucamās govs tiktu iegūts teļš. Vīriešu kārtas liellopi tiek pārdoti, kad tie ir sasnieguši trīs mēnešu vecumu. Lai nodrošinātu spēkbarību slaukšanas robotā, 2022. gadā, uzsākot demonstrējumu, tā tika iepirkta 45 t apmērā.

8. tabula. **Resursu apkopojums bioloģiskā saimniecībā 2023. un 2024. gadā**

Rādītājs	Saimniecībā saražotais/ izmantotais, 2023. gadā	Saimniecībā saražotais/ izmantotais, 2024. gadā
LIZ, ha	228,0	230,0
Realizētais piens, t	300,0	232,0
Skābbarība, t	762,2	1613,4
Siens, t	97,1	52,1
Zirņi, t	70,5	51,1
Auzas, t	74,2	109,3
Kvieši, t	39,9	81,9
Linsēklas, t	4,0	6,5
Melase, t	5,0	5,0
Rudzi, t	-	45,6
Minerālvielas, t	6,1	6,0
Dzimušie liellopi	55,0	50,0
Kritušie liellopi	4,0	3,0
Pārdotie/brāķētie liellopi	54,0	43,0
Degviela, t	24,3	19,3
Elektroenerģija, kWh	50200	46500
Šķidrmēsli, t	1000,0	1000,0
Pakaišu kūtsmēsli, t	100,0	100,0
Dzīvmasa sl, govīm, kg	650,0	650,0
Pakaišu daudzums dienā, kg	360,0	360,0
Ganību periods, dienas	200,0	200,0

Šajā gadā netika iegūta potenciāli augstākā raža no platībām, tādējādi ir novērojams mazāks pašražotās lopbarības daudzums. Realizētais piens ir pieaudzis par 100 t, salīdzinot ar 2022. gadu, bet ir pieaudzis degvielas un elektroenerģijas patēriņš, kas ietekmē saimniecībā saražotās emisijas. Būtiski atzīmēt, ka 2023. gada periodā tika ražota spēkbarība turpat uz vietas saimniecībā no savas iegūtās produkcijas, tādējādi nodrošinot arī spēkbarību slaukšanas robotā. Tas ir būtisks uzlabojums, lai ierobežotu iepirktās lopbarības daudzumu. 2023. gadā pārdeva 40 t zirņu, 2 t linsēklu un 40 t auzu. Savukārt 2024. gadā pārdeva 30 t rudzu, 2 t linsēklu un 49 t auzu.

Analizējot iegūto datu bāzi, saimniecība palielina savu efektivitāti ar pašražoto spēkbarību, kuru ne tikai pietiekamā apjomā var patērēt pašpatēriņam, bet arī realizēt tirgū. Izņemot melasi un minerālvielas, pārējie barības līdzekļi tiek iegūti un saražoti saimniecībā.

SAIMNIECĪBAS RESURSU APKOPOJUMS KONVENCIONĀLĀ SAIMNIECĪBĀ

Tāpat kā bioloģiskajā saimniecībā, arī konvencionālajā saimniecībā SEG emisiju aprēķināšanai tiek ņemti vērā ne tikai piena pārraudzības dati, bet arī kopējais resursu menedžments. Dati ievākti un apkopoti emisiju aprēķinu rīkā “Agrecalc”. Uzsākot demonstrējumu, tika apkopoti dati par 2022. gadā saimniecībā saražotajiem un patērētajiem resursiem (skat. 9. tabulu), atkārtojot to pašu par 2023. gadā un 2024. gadā ievāktajiem datiem (skat. 10. tabulu).

9. tabula. Resursu apkopojums konvencionālā saimniecībā 2022. gadā

Rādītājs	Saimniecībā saražotais/ izmantotais	Pārdotais apjoms, gadā	Iepirktais apjoms, gadā
LIZ, ha	395,0	-	-
Realizētais piens, t	970,0	-	-
Skābbarība, t	9720,3	-	-
Siens, t	459,7	-	-
Auzas, t	77,0	-	77,0
Mieži, t	276,4	-	276,35
Kvieši, t	80,1	-	80,1
Saulespuķu spraukumi, t	22,0	-	22,0
Kukurūzas milti, t	87,0	-	87,0
Minerālvielas, t	53,0	-	53,0
Papildbarība jaunlopiem, t	2,7	-	2,7
Dzimušie liellopi	137,0	-	-
Kritušie liellopi	5,0	-	-
Pārdotie/brāķētie liellopi	77,0	-	-
Degviela, t	42,1	-	42,1
Elektroenerģija, kWh	55 215,7	-	55 215,7
Šķidrmēsli, t	4400,0	-	-
Pakaišu kūtsmēsli, t	5800,0	-	-
Dzīvmasa sl. govīm, kg	650,0	-	-
Pakaišu daudzums dienā, kg	1890,0	-	69 000,0
Ganību periods, dienas	-	-	-

Iepirktās lopbarības īpatsvars sasniedz aptuveni 26 %. Tas nozīmē, lai ierobežotu emisiju apjomu un palielinātu produkcijas ražošanas efektivitāti, būtu nepieciešams ierīkot vairāk graudaugu platību, lai nodrošinātu ganāmpulku ar pašražotu spēkbarību. Aplūkojot iegūtos datus, redzams, ka vajag brāķēt mazāk produktīvus dzīvniekus. Tā ir viena no iespējām samazināt SEG emisijas. Patērējot tādu pašu lopbarības daudzumu, tiek iegūts lielāks izslaukums, ko palīdz sasniegt augstākā gados govīs. 2022. gada sākumā saimniecībā bija iegādātas arī auzas, kas līdz demonstrējuma uzsākšanai tika izēdinātas. Pēc tā brīža datiem tas nav bijis efektīvs barības līdzeklis enerģijas nodrošinājumam, tāpēc turpmākā iegāde netika veikta. Jaunlopiem tika iegādāti piena aizvietotāji un spēkbarība 27 t apjomā, lai veicinātu efektīvāku to augšanu un attīstību. Tas palīdz izvairīties arī no brāķēšanas jau agrā vecumā, tādējādi saimniecības ražošanas efektivitāti negatīvi neietekmējot.

10. tabula. Resursu apkopojums konvencionālā saimniecībā 2023. un 2024. gadā

Rādītājs	Saimniecībā saražotais/ izmantotais, 2023. gadā	Saimniecībā saražotais/ izmantotais, 2024. gadā
LIZ, ha	395,0	413,0
Realizētais piens, t	1200,0	1317,0
Skābbarība, t	8100,0	10 495,5
Siens, t	246,0	77,2
Salmi, t	150,0	170,0
Kvieši, t	182,0	130,0
Mieži, t	-	65,0
Tritikāle, t	34,2	39,0
Saulespuķu spraukumi, t	44,0	-
Kukurūzas milti, t	21,0	169,0
Rapšu rauši, t	23,0	84,0
Minerālvielas, t	21,0	24,0
Papildbarība jaunlopiem, t	25,0	4,0
Dzimušie liellopi	139,0	133,0
Kritušie liellopi	5,0	6,0
Pārdotie/Brāķētie liellopi	105,0	141,0
Degviela, t	51,0	55,0
Elektroenerģija, kWh	61 441,3	60 198,2
Šķidrmēsli, t	4400,0	4400,0
Pakaišu kūtsmēsli, t	5800,0	5800,0
Dzīvmasa sl. govīm, kg	650,0	700,0
Pakaišu daudzums dienā, kg	74 500,2	68 400,9
Ganību periods, dienas	-	-

Apkopojot datus par 2023. gadu, ir palielinājies realizētā piena apjoms par 230 kg. Šajā pārskata periodā ir palielinājies pārdoto/brāķēto liellopu daudzums, kas nozīmē, ka mazāk ražīgie dzīvnieki tiek brāķēti, lai samazinātu SEG emisiju apjomu. Lai barības devu papildinātu ar rapšu raušiem, tie tika iegādāti 23 t apjomā. Tas ir ļāvis samazināt citu spēkbarību daudzumu, padarot barības devu ekonomiski efektīvāku. Saimniecībā sāk audzēt tritikāli, lai jau daļēji spētu nodrošināt savu ganāmpulku ar pašražoto spēkbarību. 2023. gadā iepirka 150 t salmu, 182 t kviešu, 44 t saulespuķu spraukumu, 21 t kukurūzas miltu, 23 t rapšu raušu, 21 t minerālvielu un 25 t papildbarības jaunlopiem. Savukārt 2024. gadā iepirka 170 t salmu, 130 t kviešu, 65 t miežu, 84 t rapšu raušu, 24 t minerālvielu un 4 t papildbarības jaunlopiem.

Pēdējā datu apkopošanas gadā saimniecībā ir palielinājusies lauksaimniecībā izmantojamās zemes platība, kas 2024. gadā bija 413 ha. Līdz ar apstrādājamās platības pieaugumu palielinājās arī patērētās degvielas apjoms. 2024. gadā tika brāķēti 141 liellops, turpinot ceļu tikai uz augstāzīgu slaucamo govju izvēli. Tika iepirkti mieži 65 tonnu apmērā ataudzējamo telišu papildu enerģijas nodrošinājumam. Lai arī ir uzsākta tritikāles audzēšana, tik un tā iepirktais lopbarības īpatsvars ir gana augsts, kas laika gaitā būtu jāsamazina, paplašinot savas graudaugu platības.

SEG EMISIJU APRĒĶINU REZULTĀTI UN TO SAMAZINĀŠANAS IESPĒJAS

Aprēķini tika veikti datorprogrammā “NorFor”¹ un SEG emisiju rīkā “Agrecalc”². Ar datorprogrammas “NorFor” palīdzību tika aprēķinātas barības devas un no tām izrietošās emisijas – metāns, g/dienā, metāns, MJ/kg EKP, CO₂e no lopbarības un slāpekļa daudzums fekālijās un urīnā, g/dienā (skat. 13. un 14. tabulu). SEG emisiju rīkā “Agrecalc” apkopojot saimniecību ražošanas datu uzskaiti, tika aprēķināts kopējās CO₂e emisijas uz katra kilograma saražotā produkta vienības (skat. 8. tabulu). Emisijas no barības devām tika aprēķinātas, ņemot vērā saimniecības skābbarības testēšanas rezultātus laboratorijā. Aprēķini tika veikti atbilstoši situācijai no 2023. gada līdz 2025. gadam. Lai varētu veikt SEG emisiju aprēķinus, nepieciešams datu apkopojums gada griezumā, tāpēc CO₂e tika iegūts no 2022. gada līdz 2024. gada apkopotajiem datiem.

Analizējot pirmos iegūtos rezultātus, tika apskatīti iespējamie risinājumi SEG emisiju samazināšanai. **Uzlabot barības kvalitāti un sagremojamību:** metāns rodas lopbarības fermentācijas procesā. Izvairieties no nekvalitatīvas rupjās lopbarības ar zemu sausnas sagremojamību. Sausnas sagremojamība vēlama vismaz 67 %. **Izmantot barības devas:** slaucamo govju ēdināšana, izmantojot aprēķinātu un kontrolētu barības devu, nodrošina efektīvāku lopbarības izmantošanu un mazākas emisijas uz katru piena kilogramu. Barības devas jā sastāda atbilstoši barības līdzekļu ķīmiskajām analīzēm (Hammond et al., 2016). **Barības devas bagātināšana ar taukvielām:** barības bagātināšana ar taukvielām pamatojas uz atsevišķu barības sastāvdaļu, t.i., taukvielu (rapšu sēklas, linsēklas, saulespuķu eļļa, rapša eļļa), īpatsvara palielināšanu barībā 5–6 % apmērā no sausnas. Galvenā tauku ietekme izpaužas tā, ka ar taukiem barībā aizvieto citus enerģijas avotus, pamatā ogļhidrātus, kuru fermentācijas procesā rodas metāna emisija. Ņemot vērā saimniecību iespējas, demonstrējuma bioloģiskajā saimniecībā tika izmantotas linsēklas. Linsēklu īpatsvars barības devā sasniedza 2 % no kopējās sausnas. Izmantojot rapšu raušus, metāna daudzumu izdevās samazināt par 0,8 %, ja salīdzina ar tāda paša daudzumu sojas spraukumu, taču, izmantojot linsēklas, metāna samazinājums barības devā sasniedza 1,6 %. Konvencionālajā saimniecībā barības devā tika pievienoti rapšu rauši 4,1 % apmērā no kopējās sausnas. Palielinot šo barības līdzekļu īpatsvaru, samazinās saražotā metāna daudzums diennaktī. **Produktivitātes celšana uz katru dzīvnieku:** ja dzīvnieki ir produktīvāki, tie mazāk saražos emisijas uz katru piena kilogramu. To var sasniegt, veicot selekcijas darbu un uzlabojot ganāmpulka ģenētisko potenciālu. Jāpiestrādā arī pie labturības prasībām – dzīvnieku komforts. Jāseko līdzi dzīvnieku veselībai un jāuzlabo ganāmpulka menedžments. Saimniecībās tiek strādāts pie augstvērtīgas ģenētiskā materiāla izmantošanas selekcijas darbā, lai ganāmpulks būtu iespējami augstāzīgs un produktīvs. **Barības vielu zudumu samazināšana, pārmērīga proteīna izmantošana barības devā:** pārmērīgs proteīna daudzums palielina slāpekļa izdalīšanos un CO₂e emisijas. Šim gadījumam nepieciešama aprēķināta barības deva un kvalitatīvas rupjās lopbarības izēdināšana. Abās saimniecībās tiek piemērotas barības devas, ņemot vērā pašražotās lopbarības ķīmiskās analīzes. Skābbarība gatavota ar augstu sausnas sagremojamību (>67 %), kas būtiski mazina barības vielu zudumus un ekonomiskos zaudējumus. **Produktīvā mūža ilgums govīm:** nepieciešams paildzināt slaucamo govju produktivitātes mūža garumu. Jo mazāk notiks dzīvnieku maiņas ganāmpulkā, jo mazākas būs emisijas no to audzēšanas. Lai paildzinātu produktīvo mūža ilgumu, nepieciešams pievērst uzmanību regulārai govju nagu kopšanai, veselības aprūpei un jāstrādā pie reproduktīvo rādītāju uzlabošanas. Saimniecībās tiek domāts par labturības prasību ievērošanu, tādejādi vidējā laktācija ganāmpulkos sasniedz vismaz 5 laktācijas (Grainger

¹ Izmantotā datorprogramma “NorFor” barības devu aprēķiniem un SEG emisiju aprēķiniem no tām:

<https://www.norfor.info/>

² Izmantotais SEG emisiju rīks “Agrecalc” CO₂e aprēķiniem uz saražotās produkta vienības:

<https://www.agrecalc.com/>

Beauchemin, 2011). **Neproduktīvo dzīvnieku īpatsvara samazināšana:** dzīvnieki, kas neražo vai ražo maz, joprojām rada emisijas. Tāpēc vajag optimizēt slaucamo govju skaitu. Optimizējot resursu izmantošanu, ganāmpulkos priekšroka dota augstākajām govīm, lai sasniegtu augstākus produkcijas rādītājus. **Uzlabot kūstmēslu apsaimniekošanu:** metānu rada arī kūstmēslu anaerobā sadalīšanās. Jāierīko kūstmēslu krātuves ar segumu vai jumtu, kas to ierobežotu. Jāapsver biogāzes ražošana vai kūstmēslu kompostēšanas iespējas. Abās saimniecībās ir ierīkotas kūstmēslu krātuves – gan pakaišu kūstmēsliem, gan šķīdriem. Šķīdri tiek izkliedēti un iestrādāti augsnē, izmantojot precīzas tehnoloģijas, izkliedēšana tieši uz augsnes ar cauruļu sistēmas palīdzību, tādējādi nepieļaujot slāpekļa emisiju un saglabājot tā efektivitāti. **Ganību apsaimniekošana, ganību perioda pagarināšana:** zālāji ganībās piesaista CO₂ no atmosfēras. Jāapsver porciju ganīšanas iespējas un ganību rotācija. Jāsaglabā zālāju daudzveidība un augsnes veselība. Ganību periods samazina novietnē saražoto emisiju apjomu. Tam vajadzētu būt vismaz 160 dienas gadā (Costigan et al., 2024). **Regulārs emisiju monitorings un analīze:** vēlams veikt regulārus emisiju aprēķinus, jo to rezultāti palīdzēs pieņemt lēmumus saimniekot efektīvāk, balstoties uz datiem. Jāseko līdzi CO₂e apjomam uz katru saražoto piena kilogramu. Lai sasniegtu labākus rezultātus, jāsadarbojas ar speciālistiem un konsultantiem. Demonstrējuma ietvaros saimniecībām emisiju monitorings tika veikts par katru iepriekšējo gadu, kas parāda saimniecības efektivitāti.

11. tabula. Emisijas no 1 govs barības devas dienā bioloģiskā saimniecībā

Rādītājs	2023. gads	2024. gads	2025. gads	Izmaiņas 2023./2025. gadā, %
Metāns (CH ₄), g/dienā	410,0	437,0	406,0	-1,0
Metāns (CH ₄), MJ/1 kg EKP	1,14	0,97	1,13	-0,9
Oglekļa dioksīda ekvivalents (CO ₂ e) no lopbarības	3,5	5,4	5,2	+48,6
Slāpekļa (N) daudzums fekālijās un urīnā, g/dienā	242,4	286,0	279,6	+15,3

Novērojams, ka, palielinot linsēklu īpatsvaru barības devā līdz 0,9 kg, metāna emisijas kopš demonstrējuma sākuma ir izdevies samazināt par 1 %, taču, salīdzinot ar 2024. gadu, par 29 g, kas ir būtisks uzlabojums. Tāda pati tendence novērojama arī metāna daudzumam uz 1 kg EKP, kas kopš demonstrējuma sākuma ir samazinājies par 0,9 %. Palielinot linsēklu apjomu, barības devā palielinājās CO₂e no lopbarības un arī slāpekļa daudzums dienā no konkrētās barības devas.

12. tabula. Emisijas no 1 govs barības devas dienā konvencionālā saimniecībā

Rādītājs	2023. gads	2024. gads	2025. gads	Izmaiņas 2023./2025. gadā, %
Metāns (CH ₄), g/dienā	529,0	495,0	456,0	-13,79
Metāns (CH ₄), MJ/1 kg EKP	0,92	0,92	0,71	-22,83
Oglekļa dioksīda ekvivalents (CO ₂ e) no lopbarības	8,0	6,9	7,5	-6,30
Slāpekļa (N) daudzums fekālijās un urīnā, g/dienā	375,8	307,1	389,1	+3,54

Konvencionālajā saimniecībā metāna emisiju apjoms katru gadu ir samazinājies. Kopš demonstrējuma uzsākšanas metāna apjoms ir samazinājies par 13,79 % gramos dienā, kā arī

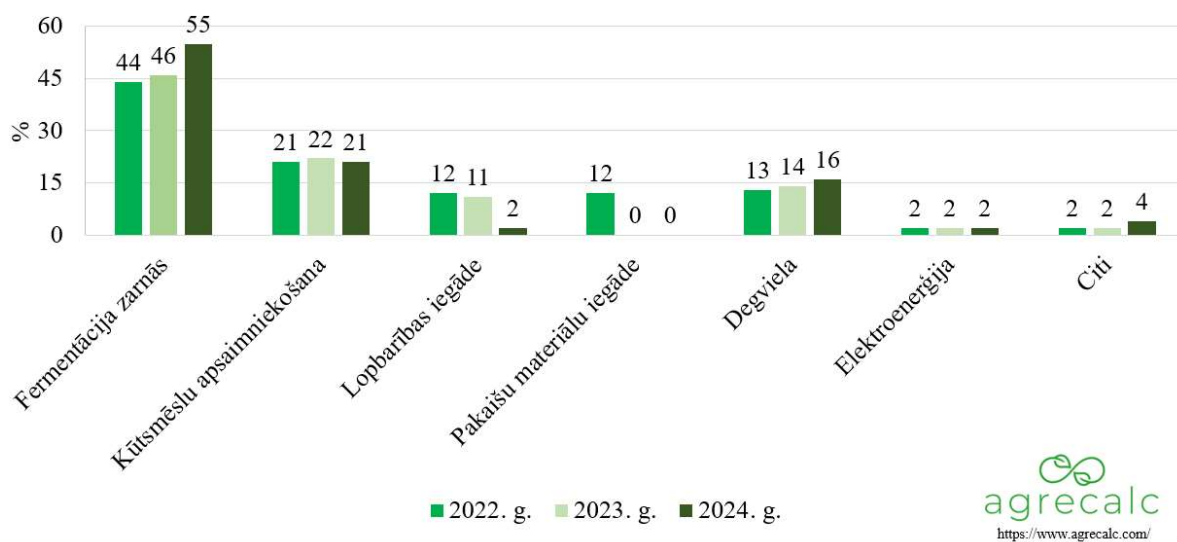
22,83 % no saražotā metāna MJ/1 kg EKP. Līdzīgi novērojumi veikti ar oglekļa dioksīda apjomu, kas ir samazinājies par 0,5 CO₂e vienībām no lopbarības sektora. Par 3,54 % pieaudzis slāpekļa apjoms uz vienu slaucamo govī, kas ļauj vēl efektīvāk izmantot savus saražotos resursus.

13. tabula. **Oglekļa dioksīda ekvivalenta (CO₂e) apjoms uz 1 kg produkta vienību bioloģiskā un konvencionālā saimniecībā**

Saimniecības veids / Gads	2022. gads	2023. gads	2024. gads
Bioloģiska saimniecība	0,99	1,00	1,25
Konvencionāla saimniecība	1,53	1,11	0,90

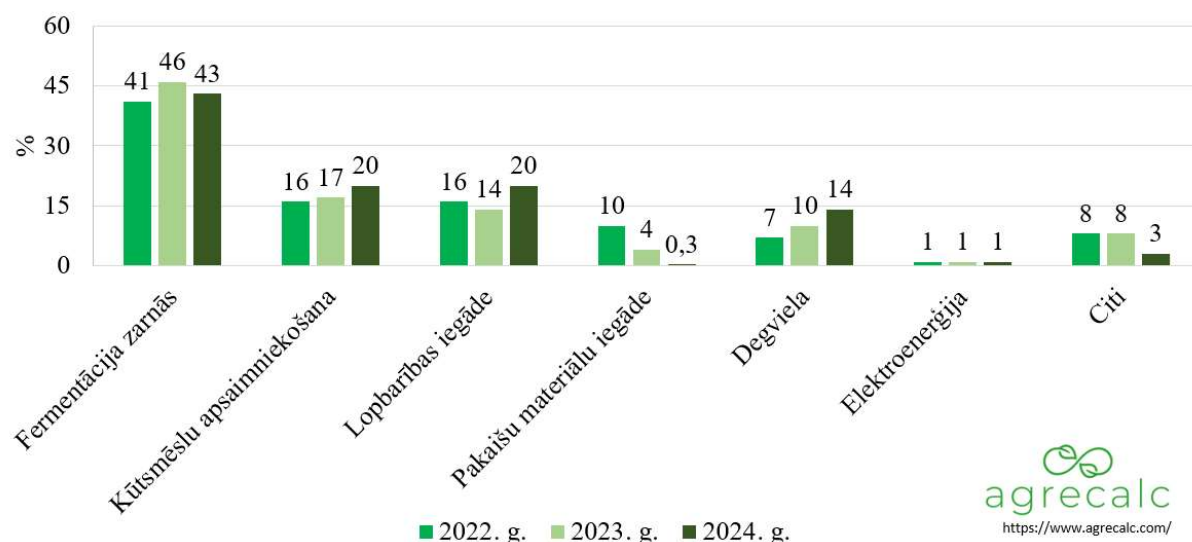
Bioloģiskajā saimniecībā CO₂e apjoms 2024. gadā palielinājās par 26,3 %, salīdzinot ar 2022. gadu. Tas skaidrojams ar paaugstinātām metāna emisijām no zarnu fermentācijas procesiem. To veicina rupjā lopbarība ar zemāku sausnas sagremojamību un nepietiekamu enerģiju lopbarībā. Kopš demonstrējuma sākuma pieauga degvielas patēriņš par 3 %, kas rezultātā sniedz pienesumu saražotajās SEG emisijās (skat. 1. attēlu). Cits faktors ir dzīvnieku produktivitāte, jo katru gadu tika novērots izslaukuma samazinājums, kas parāda, ka izlietotie resursi nav izmantoti pietiekami efektīvi.

Konvencionālā saimniecība uzsāka demonstrējumu ar 1,53 CO₂e uz katru produkta vienību, taču jau 2024. gada rezultāti uzrāda par 41,2 % zemākas emisijas. Svarīgi akcentēt, ka kopš demonstrējuma uzsākšanas izslaukums ir palielinājies līdz aptuveni 10 500 kg un 10 673,3 kg EKP standartlaktācijā, kas par 3 % ir samazinājis emisiju apjomu no zarnu fermentācijas procesiem (skat. 2. attēlu). Ņemot vērā, ka ir novērojams produktivitātes pieaugums pret izmantotajiem resursiem, ir samazinājies emisiju apjoms. Konvencionālajā saimniecībā oglekļa dioksīda ekvivalents bija 6,9 kg CO₂e, taču bioloģiskajā saimniecībā 5,4 kg. Pēc tam linsēklu īpatsvars tika palielināts līdz 30 % un rapšu raušu daudzums 2,0 kg, kas radīja būtisku metāna samazinājumu no barības devas.



1. attēls. **Emisiju avoti bioloģiskā saimniecībā**

SEG emisijas bioloģiskajā saimniecībā, galvenokārt, rada fermentācija zarnās, kas atkarīga no barības devas efektivitātes. Arī kūtsmēslu izmantošanas un degvielas izlietojuma efektivitātei augsta ietekme, kas ir vismaz 13 % no visa saimniecības CO₂e apjoma. Novērojams, ka neuzlabojoties rupjās lopbarības kvalitātei, emisijas no zarnu fermentācijas demonstrējuma gaitā tikai pieauga.



2. attēls. Emisiju avoti konvencionālā saimniecībā

Vislielākais emisiju avots konvencionālajā saimniecībā ir fermentācija zarnās, kas demonstrējuma laikā variēja starp 41 un 46 % no kopējo emisiju daudzuma. Par 4 % palielinājies emisiju daudzums no kūtsmēslu apsaimniekošanas, kas liek uzsvērt uz kūtsmēslu pareizu un efektīvu lietošanu. Ņemot vērā, ka palielinājās izslaukums, līdz ar to palielinās arī saražoto kūtsmēslu apjoms. Jāuzsver arī lopbarības iegādes nozīme, jo, noslēdzot demonstrējumu, no visām saražotajām emisijām šajā sadaļā tika saražotas 20 % emisiju.

EKONOMISKĀS EFEKTIVITĀTES NOTEIKŠANA BIOLOĢISKĀ SAIMNIECĪBĀ

Bioloģiskajā saimniecībā, ierīkojot demonstrējumu, linsēklu īpatsvars barības devā bija 0,1 kg dienā (skat. 14. tabulu).

14. tabula. Ekonomiskās efektivitātes aprēķins, ierīkojot demonstrējumu bioloģiskajā saimniecībā

Barības līdzeklis	Daudzums dienā, kg	Cena, t (bez PVN)	Cena, kg (bez PVN)	Izmaksas dienā, eiro
Skābbarība	22,0	Pašražots	0,05	1,16
Kviešu (70 %) un zirņu (30 %) maisījums	7,2		0,25	1,77
Linsēklas	0,1		1,50	0,15
Melase	0,3	175,0	0,18	0,05
Sāls	0,03	550,0	0,55	0,02
Soda	0,02	300,0	0,3	0,01
Minerālvielas	0,2	760,0	0,76	0,15
KOPĀ				3,31

Ierīkojot demonstrējumu, piemērotās barības devas izmaksas bija 3,31 eiro. Ņemot vērā, ka, kāpinot linsēklu daudzumu, iespējams panākt vēl labāku rezultātu emisiju samazināšanā, noslēdzot demonstrējumu, linsēklu īpatsvars bija palielināts līdz 0,9 kg (skat. 15. tabulu).

15. tabula. Ekonomiskās efektivitātes aprēķins, noslēdzot demonstrējumu bioloģiskā saimniecībā

Barības līdzeklis	Daudzums dienā, kg	Cena, t (bez PVN)	Cena, kg (bez PVN)	Izmaksas dienā, eiro	Papildu atbalsta maksājumi, eiro	Papildu piena ienākums, eiro
Skābbarība	22,0	Pašražots	0,05	1,16	0,26	
Kviešu (70 %) un zirņu (30 %) maisījums	6,0		0,25	1,48		
Linsēklas	0,9		1,50	1,35		
Melase	0,3	175,0	0,18	0,05		
Sāls	0,03	550,0	0,55	0,02		
Soda	0,02	300,0	0,30	0,01		
Minerālvielas	0,2	760,0	0,76	0,15		
KOPĀ				4,21	3,95	3,11
Papildu ienākums, piens kg/d	2,1					0,84

Palielinot linsēklu īpatsvaru barības devā, izmaksas būtiski pieauga par 0,90 eiro par katru šādu barības devu. Taču demonstrējuma gaitā tika novērots, ka diennakts izslaukums pieauga par 2,1 kg, kas sniedz papildu ienākumu 0,84 eiro apmērā dienā, ja piena iepirkuma cena ir 0,40 eiro/kg bez PVN. Ja apvieno visus ieguvumus, tad šāda tipa barības deva diennaktī izmaksā 3,11 eiro, kas ir mazāk nekā pirms demonstrējuma ierīkošanas. Bet jāņem vērā, ka saimniecībā nav pietiekamu linu platību, kas nozīmē, ka tās ir jāpalielina, vai arī jāapsver linsēklu atsevišķa iegāde, kas vairs nav tik izdevīgi. Būtiski atzīmēt, ka, palielinot linsēklu apjomu barības devā, samazinās diennaktī patērēto kviešu un zirņu spēkbarības maisījuma apjoms. Nepieciešamais papildu linsēklu apjoms ir 16,425 t. Lai nodrošinātu linsēklu ražošanu, nepieciešami 13,69 ha vai papildus 10,03 ha LIZ. Ja pieņem, ka uz šiem 10,03 ha audzē linsēklas kviešu vietā, tad negūtie ienākumi veido 4243 eiro. Ja pieņem, ka uz šiem 10,03 ha audzē linsēklas zirņu vietā, tad negūtie ienākumi veido 6668 eiro. Ja iztrūkstošais linsēklu daudzums būtu jāpērk tirgū, tad izmaksas būtu 18 050 eiro. Tas rada priekšstatu, ka iztrūkstošais linsēklu daudzums jāizaudzē LIZ, kur iepriekš tika audzēti kvieši. Saimniecībā tiek izmantotas specializētas, samērā dārgas minerālvielas, papildus domājot par liellopu veselību, kas ļauj iespējami pagarināt slaucamo govju produktīvo mūžu.

Apkopojot visus iegūtos rezultātus, var aprēķināt ekonomisko efektivitāti pēc ieviestajiem SEG emisiju mazinošiem pasākumiem (skat. 16. tabulu).

16. tabula. Ekonomiskā efektivitāte bioloģiskā saimniecībā

Rādītāji	Izmaksas, eiro	CH ₄ , g
Barības deva, ierīkojot demonstrējumu	3,31	431,0
Barības deva, noslēdzot demonstrējumu	4,21	406,0
Izmaiņas, %	+ 27,19	- 5,80
Izmaiņas	+ 0,9 eiro	- 25,0 g
Samazinājuma izmaksas, eiro/g CH ₄	- 0,036	
Salīdzinot GSP, kg CO ₂ e dienā uz govi		- 0,7
Salīdzinot GSP, kg CO ₂ e gadā uz govi		- 255,5
Salīdzinot GSP, kg CO ₂ e gadā saimniecībā		- 12 775,0

Ieviešot demonstrējumā ierīkotās barības devas, metāna emisijas tika samazinātas par 25 g dienā vai 700 g CO₂e dienā vai 255,5 kg gadā uz govi vai 12775 kg CO₂e saimniecībā. Tas nozīmē, ka ir panākts izmaksu samazinājums par 0,036 eiro uz katru gramu saražotā metāna dienā.

Demonstrējumā ierīkotās barības devas metāna emisijas bija 406 g un izmaksas 4,21 eiro dienā uz vienu barības devu. Metāna emisijas ar barības devu, kur linsēklu daudzums bija 0,9 kg, samazinājās par 5,8 %, taču barības deva sadārdzinājās par 27,19 %. Aprēķinot metāna samazinājuma izmaksas, tās veidoja 0,036 eiro ieguvumu uz katru gramu saražotā metāna. Jāņem vērā, ka par linsēklu audzēšanu iespējams saņemt atbalsta maksājumus. Piemērojot maksimālo linsēklu devu, izslaukums dienā palielinājās par 2,1 kg dienā, kas ir papildu 0,84 eiro ienākums.

Konvencionālajā saimniecībā piemērotajās barības devās pakāpeniski tika palielināts rapšu raušu īpatsvars (skat. 17. tabulu).

17. tabula. Ekonomiskās efektivitātes aprēķins, ierīkojot demonstrējumu konvencionālā saimniecībā

Barības deva, ierīkojot demonstrējumu			
Barības līdzeklis	Daudzums dienā, kg	Cena, t (bez PVN)	Izmaksas dienā, eiro
Skābbarība	38,00	83,0	3,154
Salmi	1,00	250,0	0,025
Rapšu rauši	1,00	350,0	0,35
Kviešu milti	3,00	250,0	0,75
Tritikāles milti	3,00	150,0	0,45
Kukurūzas milti	2,50	250,0	0,625
Minerālvielas	0,20	150,0	0,03
KOPĀ			5,38
Barības deva, palielinot rapšu raušu daudzumu līdz 2,0 kg dienā			
Skābbarība	38,00	83,0	3,154
Salmi	1,00	250,0	0,025
Rapšu rauši	2,00	350,0	0,35
Kviešu milti	2,90	250,0	0,75
Tritikāles milti	2,90	150,0	0,45
Kukurūzas milti	2,80	250,0	0,625
Minerālvielas	0,20	150,0	0,03
KOPĀ			5,77
Barības deva, palielinot rapšu raušu daudzumu līdz 3,0 kg dienā			
Skābbarība	38,00	83,0	3,154
Salmi	1,00	250,0	0,025
Rapšu rauši	3,40	350,0	0,35
Kviešu milti	2,70	250,0	0,75
Tritikāles milti	2,70	150,0	0,45
Kukurūzas milti	2,50	250,0	0,625
Minerālvielas	0,20	150,0	0,03
KOPĀ			6,10

Pirmajā demonstrējuma gadā barības devā bija 1,0 kg rapšu raušu dienā uz vienu slaucamo govi, noslēdzot demonstrējumu – 2,0 kg un 3,4 kg. Ierīkojot demonstrējumu, kur barības devā bija 1,0 kg rapšu raušu, barības devas izmaksas bija 5,38 eiro. Palielinot rapšu raušu apjomu barības devā līdz 2,0 kg, tās bija 5,77 eiro, un, palielinot rapšu raušu apjomu līdz 3,4 kg – 6,10 eiro. Barības devā, kurā rapšu raušu apjoms bija 2,0 kg, lielākas efektivitātes sasniegšanai emisiju samazināšanā var pievienot arī rapšu eļļu, taču tas sadārdzina barības devu par 0,60 eiro, bet attiecīgi efektīvāk samazina metāna emisijas. Ieviešot barības devu, kur rapšu raušu daudzums bija 2,0 kg, metāna emisijas samazinās par 3,09 % un izmaksas uz katru gramu saražotā metāna tiek samazinātas par 0,03 eiro. Barības deva, kurā rapšu rauši bija 3,4 kg, metāna emisijas nesamazināja, līdz ar to metāna emisijas pieauga par 0,88 % un izmaksas uz katru gramu metāna palielinājās par 0,18 eiro (skat. 18. un 19. tabulu).

18. tabula. Ekonomiskā efektivitāte, ierīkojot demonstrējumu konvencionālā saimniecībā

Rādītāji	Izmaksas, eiro	CH ₄ , g
Barības deva, rapšu rauši 1,0 kg	5,38	453,0
Barības deva, rapšu rauši 2,0 kg	5,77	439,0
Izmaiņas, %	+ 7,25	- 3,09
Izmaiņas	+ 0,39 eiro	- 14,0 g
Samazinājuma izmaksas, eiro/g CH ₄	- 0,03	
Salīdzinot GSP, kg CO ₂ e dienā uz govi		- 0,392
Salīdzinot GSP, kg CO ₂ e gadā uz govi		- 143,08
Salīdzinot GSP, kg CO ₂ e gadā saimniecībā		- 18,89

19. tabula. Ekonomiskā efektivitāte, noslēdzot demonstrējumu konvencionālā saimniecībā

Rādītāji	Izmaksas, eiro	CH ₄ , g
Barības deva, rapšu rauši 1,0 kg	5,38	453,0
Barības deva, rapšu rauši 3,4 kg	6,10	457,0
Izmaiņas, %	+ 13,38	+ 0,88
Izmaiņas	+ 0,72 eiro	+ 4,0 g
Samazinājuma izmaksas, eiro/g CH ₄	+ 0,18	
Salīdzinot GSP, kg CO ₂ e dienā uz govi		+ 0,112
Salīdzinot GSP, kg CO ₂ e gadā uz govi		+ 40,88
Salīdzinot GSP, kg CO ₂ e gadā saimniecībā		+ 5,40

Ieviešot barības devu, kur rapšu rauši ir 3,4 kg dienā, barības devu metāna emisijas pieaug par 4 g dienā uz vienu slaucamo govi vai 112 g CO₂e dienā vai 40,88 kg gadā uz govi, vai 5,4 t CO₂e uz saimniecību kopā.

SECINĀJUMI

Demonstrējuma rezultāti parāda, ka abās saimniekošanas sistēmās secinājumi ir līdzīgi. Barības devā pievienojot eļļas augus, metāna emisijas samazinās par vidēji 10 % abās saimniekošanas metodēs. Mainoties produktivitātes un ražošanas apjomiem abās saimniekošanas metodēs, konvencionālā saimniecībā palielinoties produktivitātei, CO₂e samazinās par 41,2 %, taču samazinoties produktivitātei bioloģiskā saimniecībā, CO₂e palielinās par 26,3 % uz katras saražotās produkta vienības, salīdzinot ar demonstrējuma sākumu. Tas liecina, ka gan bioloģiskā, gan konvencionālā saimniecībā jāstrādā pie efektivitātes kāpināšanas – lielāks piena izslaukums un augstākas ražas no apsaimniekotajām platībām, izmantojot pēc iespējas mazāk resursu. Slaucamo govju ēdināšana jāveic pēc aprēķinātām un kontrolētām barības devām, kuras ir atbilstošas pasāzotās rupjās lopbarības kvalitātei un liellopu fizioloģiskajām vajadzībām. Saimniecībās jātiecas pēc pilna ražošanas cikla – pašu audzētiem graudiem spēkbarībai, kas būtiski samazinātu emisijas no iepirktais lopbarības. Ir vērts apsvērt arī atjaunojamo energoresursu iekārtu iegādi un uzstādīšanu, kas samazinātu kopējās saimniecības emisijas no patērētās elektroenerģijas apjoma.

Izmantotā literatūra:

1. Costigan, H., Shallo, L., Egan, M., Kennedy, M., Dwan, C., Walsh, S., Hennesy, D., Walker, N., Zihlmann, R., Lahart, B., 2024. The effect of twice daily 3-nitroxypopropanol supplementation on enteric methane emissions in grazing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 107 (11): 9197–9208.
2. de Vries, M., Hoving, I., van Middelkoop, J., ten Napel, J., van der Weide, R., Verhagen, J., & Vellinga, T. (2018). Klimaatslimme melkveehouderij: een routekaart voor implementatie van mitigatie- en adaptatiemaatregelen. (Wageningen Livestock Research rapport; No. 1131). Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/463803>
3. Grainger, C., Beauchemin, K.A., 2011. Can enteric methane emissions from ruminants be lowered without lowering their production? *Animal Feed Science and Technology*, 166–167: 308–320.
4. Hammond, K.J., Jones, A.K., Humphries, D.J., Crompton, L.A., Reynolds, C.K., 2016. Effects of diet forage source and neutral detergent fiber content on milk production of dairy cattle and methane emissions determined using GreenFeed and respiration chamber techniques. *Journal of Dairy Science*, 99 (10): 7904–7917.
5. Naglis-Liepa K., Popluga D., Lenerts A., Rivza P., Kreismane Dz. (2018) Integrated impact assessment of agricultural GHG abatement measures. In: Proceedings of the International scientific conference "Economic science for rural development", Jelgava, May 9-11, 2018 / Latvia University of Life Sciences and Technologies. Faculty of Economics and Social Development. - Jelgava, 2018. - Nr. 49 : Bioeconomy. Finance and Taxes. Home Economics. New Dimensions in the Development of Society, 77.-83.lpp. <https://doi.org/10.22616/ESRD.2018.121>
6. Ruska D., Naglis-Liepa K., Hargreaves P., Lenerts A., De Vries M., Galma P., Kuipers A., Cieslak A, Bell J., Rees R., Juskiene V., Skorupka M. (2023). Effect of mitigation measures on GHG and ammonia emissions of pilot farms in Eiroopean countries. In: Book of abstracts of the 74th annual meeting of Eiroopean Federation of Animal Science, Lyon, France, 26 August -1 September, 2023, No.29 (2023), p. 177. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-936-7>
7. Seaweed supplementation to reduce methane emissions in ruminants <https://www.teagasc.ie/news--events/news/2021/seaweed-supplementation.php> [skatīts: 17.07.2024.]
8. 19 % drop in methane from linseed oil in cattle diets. Tiešsaiste: <https://www.agriland.ie/farming-news/19-drop-in-methane-from-linseed-oil-in-cattle-diets/> [skatīts: 17.07.2024.]

Publicitāte:

- Saite uz pirmo publikāciju par demonstrējumu: <https://arhivs.llkc.lv/lv/nozares/lopkopiba/siltumniecetekta-gazu-seg-emisijas-mazinoso-pasakumu-ieviesana>
- Saite uz publikāciju par Lauku dienu 2023. gadā: <https://arhivs.llkc.lv/lv/nozares/lopkopiba/aicinam-uz-lauka-dienu-piena-lopkopibas-saimnieciba-1>
- Saite uz otro publikāciju par demonstrējuma starprezultātiem: <https://arhivs.llkc.lv/lv/nozares/lopkopiba/emisijas-ietekmejosie-faktori-biologiskaja-un-konvencionalaja-piena-lopkopiba>

- Saite uz publikāciju par Lauku dienu 2024. gadā: <https://arhivs.llkc.lv/lv/lauka-diena-piena-lopkopibas-saimnieciba-0>
- Saite uz video no Lauku dienas: <https://www.facebook.com/reel/1230498524819406>
- Emisiju videomateriāls: <https://www.facebook.com/share/v/15BgDPGvFn/>
- Saite uz starprezultātu publikāciju: <https://arhivs.llkc.lv/lv/nozares/lopkopiba/demonstrejumi-lopkopiba/faktori-kas-ietekme-emisijas-biologiskaja-un-konvencionalaja-piena-lopkopiba>
- Saite uz 2025. gada publiskā semināra publikāciju: <https://llkc.lv/aktualitates/aicinam-uz-demonstrejumu-noslegumu-seminaru-piena-lopkopibas-saimniecibas/>
- Saite uz vizuālo materiālu: <https://llkc.lv/wp-content/uploads/sites/2/2025/05/SEG-INTERNETAM-PRINTERIM.pdf>
- Noslēguma publikācija: <https://llkc.lv/wp-content/uploads/sites/2/2025/05/Siltumnicefektu-gazu-SEG-emisijas-mazinoso-pasakumu-ieviesana-konvencionalaja-un-biologiskaja-piena-lopkopibas-saimnieciba.pdf>