



Ketozes ārstēšana un profilakses pasākumi, izmantojot dažādas ārstēšanas metodes

Ketoze jeb acetonēmija ir slaucamo govju vielmaiņas slimība, kurai ir raksturīga paaugstināta ketonvielu (acetona, acetoacetāta, beta-hidroksibutirāta) koncentrācija asinīs. Bieži govīm novēro hiperketonēmiju jeb strauju ketonvielu koncentrācijas paaugstināšanos asinīs, kas norit bez redzamām klīniskām pazīmēm un simptomiem, taču organismam nespējot neitralizēt ketonvielas. Atkarībā no ketonvielu koncentrācijas asinīs veidojas klīniskā vai subklīniskā ketoze.

Klīniskā ketoze (KK) un subklīniskā ketoze (SKK) ir saistītas ar zemāku piena produktivitāti, zemāku reprodiktīvo performanci, palielinātu govju brāķēšanu un citu slimību biežāku iespējamību un negatīvu ekonomisko efektu piena ražošanas saimniecībās. Pētījumā, kalkulejot un prognozējot vidējās ketozes izmaksas 385 ganāmpulkos ar vidēji 130 govju skaitu, tika noteikts, ka vidējās ganāmpulka līmeņa ketozes izmaksas sasniedza (KK un SKK kopā) gadā 3613 eiro fermās ar zemu risku ketozes saslimšanai un 7371 eiro gadā fermām ar augstu ketozes saslimstības risku. Viena KK gadījuma izmaksas vidēji sasniedz 709 eiro, savukārt vienas SKK izmaksas izmaksas sasniedz vidēji 150 eiro saimniecībām ar zemu ketozes saslimšanas risku (Steeneveld et al., 2020).

Lielākā daļa liellopu ar hiperketonēmiju tiek ietekmēti subklīniski, un tiem var nebūt nekādu klīnisku pazīmju, īpaši slimības agrīnā stadijā. Tādēļ iesaka noteikt betahidroksi-sviestskābes koncentrāciju asinīs, kas subklīniskas ketozes gadījumā ir virs 1,2 mmol/L (Steeneveld et al., 2020). Klīniskās ketozes gadījumos dzīvniekiem ar augstu BHB koncentrāciju asinīs tiek novērotas tādas pazīmes kā rupjās lopbarības izvēle pār graudiem ar parasti samazinātu kopējo barības uzņemšanu vai pilnīgu anoreksiju, samazinātu piena ražošanu, depresiju un stingrām, maza apjoma fēcēm, var pievienoties neiroloģiski simptomi. Vienlaikus ar ēstgribas traucējumiem un depresiju atgremotājiem tiek novērota arī samazināta dzert griba un samazināts uzņemtā ūdens daudzums, radot organismā dehidratāciju (Mann et al., 2019). Zināms, ka dehidratētiem pieaugušiem liellopiem iekšķīgi lietots nātrijs ārkārtīgi labi uzsūcas (parasti perorālās bio pieejamības aplēses ir 90%), un nātrija uzsūkšanos pavada pasīva ūdens kustība no priekškuņģiem uz ekstracelulāro telpu, tādējādi efektīvi novēršot dehidratāciju (Constable et



al., 2021). Enerģētiskus komponentus, piemēram, propionātu varētu pievienot orāli ievadāmam šķīdumam kā glikozes avotu pēc uzsūkšanās un lai papildus veicinātu nātrija uzsūkšanos (Constable et al., 2021).

Labu klīnisko efektivitāti ketozes ārstēšanā pierādījis protokols, kas ietver propilenglikola 300 ml perorālu ievadi 3 līdz 5 dienas pēc kārtas (Mann et al., 2019).

Līdz šim Latvijā nav veikti pietiekoši daudz pētījumu par ketozes radītajiem tiešajiem un netiešajiem zaudējumiem.

Demonstrējuma mērķis: izvērtēt un nodemonstrēt profilakses un diagnostikas pasākumu kompleksu ketozes saslimstības mazināšanai slaucamo govju ganāmpulkā, samazinot klīniskos un subklīniskos gadījumus, kā arī demonstrēt un ieviest ekonomiski pamatotas vienkāršas ārstēšanas metodes, kuru lietošanu var veikt bez veterinārārsta līdzdalības.

Lai sasniegtu demonstrējuma mērķi, tika izvirzīti vairāki demonstrējuma uzdevumi:

1. Ierīkot demonstrējumu konvencionālajā piena ražošanas saimniecībā SIA "Lestene", veidojot divas demonstrējuma dzīvnieku grupas no saimniecībā esošajām slaucamajām govīm līdz 150. laktācijas dienai, katrā grupā iekļaujot pa 10 slaucamajām govīm ar atšķirīgu oksi- β -sviestskābes koncentrāciju asinīs. Vienā demonstrējuma grupā tiks iekļautas govīs, kurām oksi- β -sviestskābes koncentrācijas asinīs ir no 1,2 līdz 1,5 mmol/l, otrā grupā iekļaujot govīs, kurām oksi- β -sviestskābes koncentrācijas asinīs pārsniedz 1,5 mmol/l. Ja saimniecībā nebūs iespējams nokomplektēt demonstrējuma grupās atbilstošo dzīvnieku skaitu, demonstrējumu grupu veidošana notiks pēc alternatīviem atlases kritērijiem, ņemot vērā izmainītu piena tauku (%) un olbaltumvielu saturu (%): vienā grupā iekļaujot govīs, kurām piena olbaltumvielu (%) un piena tauku (%) satura attiecība ir robežā no 0.85-1, otrā demonstrējumu grupā govīs, kurām piena olbaltumvielu (%) un piena tauku (%) ir virs 1,0.

2. Demonstrējuma laikā veikt divus atkārtojumus ar govīm, kuru laktācijas fāze nav garāka par 150 laktācijas dienām. Demonstrējuma laikā veikt piena pārraudzības datu analīzi.



3. Veikt demonstrējuma ekonomisko novērtējumu, īpaši nosakot slaucamo govju uzturēšanas izmaksas, veicot ketozes ārstēšanu un ieviešot saimniecībā ketozes profilakses protokolus.
4. Noteikt slaucamo govju ārstēšanas izmaksas subklīniskās un klīniskās ketozes gadījumos.
5. Noteikt ketozes diagnostikas izmaksas, ieviešot ketozes profilakses pasākumus.
6. Informēt lauksaimniekus un nozares speciālistus par demonstrējumā iegūtajiem rezultātiem, organizējot lauka dienu vienu reizi gadā un publicējot iegūtos rezultātus.

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

Demonstrējuma ierīkošanas vieta: SIA “Lestene” slaucamo govju komplekss “Pienenes”, Lestenes pagasts, Tukuma novads, LV-3907.

Dzīvnieku novietnes Nr. LV1610573.

Kadastra Nr. 90680030305.

Demonstrējuma vietas raksturojums

SIA “Lestene” ir daudznozaru saimniecība, kas dibināta 1995. gadā uz bijušās paju sabiedrības “Lestene” bāzes. Kopš saimniecības dibināšanas brīža par valdes priekšsēdētāju ir iecelts Egīls Senkāns, kurš pārvalda saimniecības augkopības un lopkopības nozares.

Saimniecība apsaimnieko 1643 ha lauksaimniecībā izmantojamās zemes, kurā audzē graudaugus 590 ha, kukurūzu 130 ha un sētie zālāji 333 ha lopbarībai.

Saimniecības pamatganāmpulku veido 523 Holšteinas šķirnes govīs. Saimniecībā ir 407 dažāda vecuma jaunlopi: tai skaitā vaislas teļi vecumā līdz 6 mēnešiem 142, no 6 līdz 12 mēnešiem –75, vaislas teles no 12 līdz 24 mēnešiem – 188, un 2 teles, kas vecākas par 24 mēnešiem. Iegūtos vīriešu kārtas dzīvniekus saimniecība realizē citām saimniecībām 2–3 nedēļu vecumā. Saimniecības ražošanas cikls ir noslēgts, tajā iegūst vaislas teles un izaudzē līdz vaislas gatavības sasniegšanai un piena ieguvei. Saimniecībā veic mākslīgo apsēklošanu. Vaislas teles vaislas gatavību sasniedz 12–13,5 mēnešu vecumā. Vidējais mākslīgās apsēklošanas reižu skaits, telēm sasniedzot vaislas gatavību, ir 1,6 reizes, slaucamajām govīm, līdzīgi kā

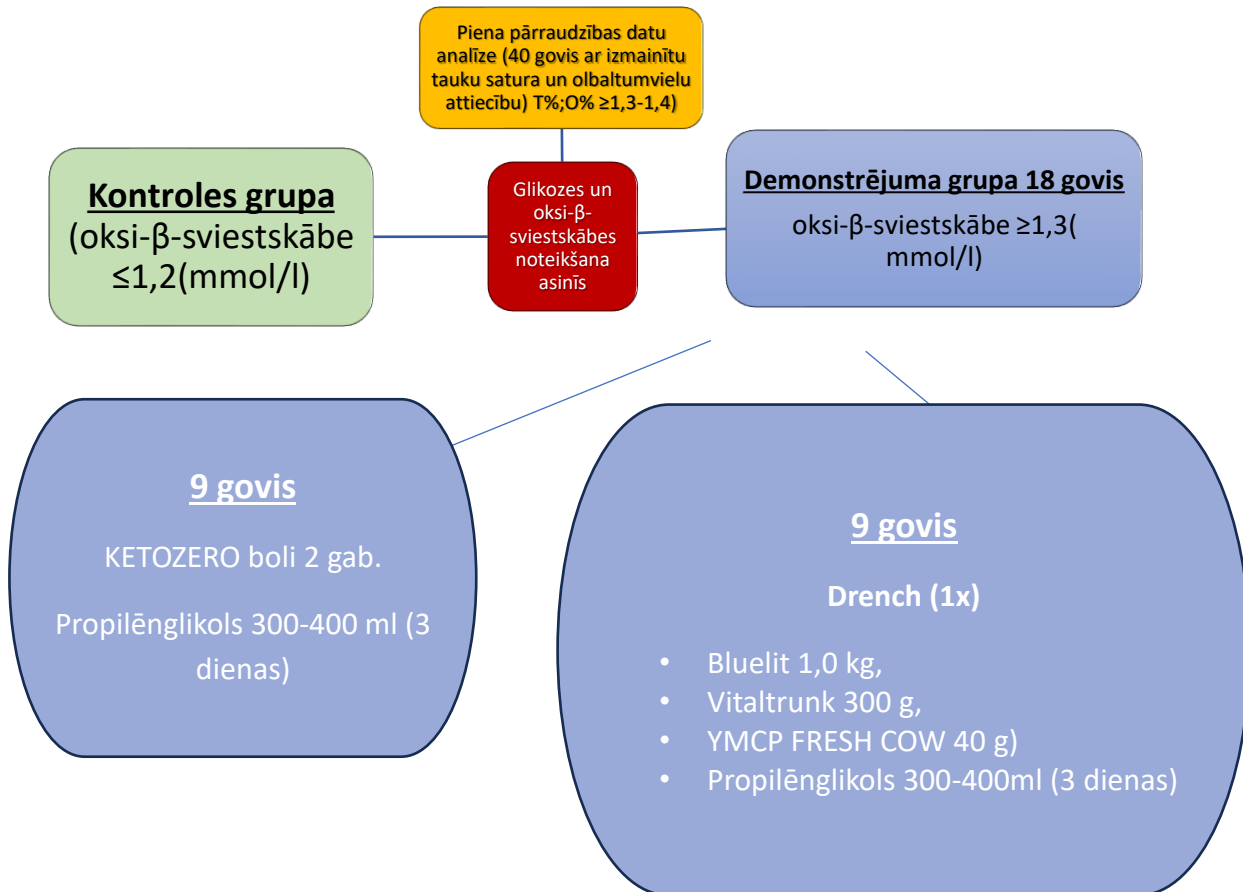


vaislas telēm, mākslīgās apsēklošanas reižu skaits ir 1,6. Vidēji no katras saimniecībā esošās govīs noslēgtā laktācijā iegūst 10 810 kg augstas kvalitātes svaigpiena, kuru realizē Igaunijas piena pārstrādes kooperatīvam AS “E-Piim Production”, kuras akcionāri ir arī SIA “Lestene”. Saimniecībā ir ieviesta govju slaukšana *LELY ASTRONAUT A5* robotu sistēmā. Ar šīs tehnoloģijas ieviešanu saimniecībā tiek veikta katras slaucamās govīs uzvedības kontrole, meklēšanās noteikšana, ēšanas paradumu uzraudzība, slimību uzraudzība, slaukšanas procesa un piena ieguves pārvaldība. Vienmēr saimniecībā lielas pūles tiek veltītas kvalitatīva svaigpiena ieguvei. SIA “Lestene” saražotā svaigpiena satura rādītāji: vidējais tauku saturs pienā 4,12%, vidējais olbaltumvielu saturs 3,53%, vidējais somatisko šūnu skaits koppienā nepārsniedz 108 tūkst./1 ml piena. Jebkuras vecuma grupas liellopiem tiek nodrošināta ļoti laba labturība. Vienmēr saimniecībā ir pieteikamā daudzumā visi barības līdzekļi un piedevas, kurus izēdina sabalansēti pēc vajadzības un ražības. Saimniecībā no iegūtā svaigpiena 3% izmanto pašpatēriņam, pārējo iegūto svaigpienu 97% apmērā realizē Igaunijas piena pārstrādes kooperatīvam AS “E-Piim Production”.

Demonstrējuma shēma. Demonstrējuma objekts ir konvencionālās piena ražošanas saimniecības SIA “Lestene” slaucamo govju novietne “Pienenes”. Demonstrējumu ir paredzēts veikt divos variantos ar diviem atkārtojumiem, veidojot pa divām demonstrējuma grupām, katrā grupā iekļaujot no saimniecībā esošajām govīm pa 10. līdz 150. laktācijas dienai ar atšķirīgu oksī-β-sviestskābes koncentrāciju asinīs. Vienā demonstrējuma grupā tiks iekļautas govīs, kurām oksī-β-sviestskābes koncentrācijas asinīs ir 1,2–1,5 mmol/l, otrā grupā iekļaujot govīs, kam oksī-β-sviestskābes koncentrācija asinīs pārsniedz 1,5 mmol/l. Ja saimniecībā nebūs iespējams nokomplektēt demonstrējuma grupās atbilstošo dzīvnieku skaitu, demonstrējumu grupu veidošana notiks pēc alternatīviem atlases kritērijiem, ņemot vērā izmainītu piena tauku (%) un olbaltumvielu saturu (%): vienā grupā iekļaujot govīs, kurām piena olbaltumvielu (%) un piena tauku (%) satura attiecība ir robežās 0,85–1, otrā demonstrējumu grupā govīs, kurām piena olbaltumvielu (%) un piena tauku (%) ir virs 1,0.

1. attēls

Demonstrējuma ierīkošanas shēma



Demonstrējuma laikā paredzēts veikt demonstrējuma ekonomisko novērtējumu, nosakot govju uzturēšanas izmaksas, veicot ketozes ārstēšanu un ieviešot saimniecībā ketozes profilakses protokolus. Ir paredzēts noteikt ar ketozi slimo govju dažādas ārstēšanas izmaksas subklīniskās un klīniskās ketozes gadījumos. Demonstrējuma laikā paredzēts noteikt ketozes diagnostikas izmaksas, ieviešot ketozes profilakses pasākumus. Demonstrējuma noslēguma posmā ir paredzēta iegūto datu apstrāde un analīze. Par iegūtajiem starpdemonstrējuma rezultātiem ir plānots informēt lauksaimniekus un vienu reizi gadā organizēt publisku lauka dienu demonstrējuma saimniecībā SIA “Lestene”. Tiks nodrošināta publiska piekļuve demonstrējuma laikā iegūtajiem rezultātiem.

1. atkārtojumā saskaņā ar demonstrējuma metodiku ir paredzēts veikt sekojošus pasākumus:

- Divu demonstrējuma grupu izveide no saimniecībā esošiem dzīvniekiem.
- Ķermeņa kondīcijas vērtējums demonstrējuma grupu dzīvniekiem.



- Ketonvielu kontrole demonstrējuma grupu govīm.
- Piena pārraudzības analīze.
- Ketozes ārstēšanas protokola izveide.
- Ketozes ārstēšana ar metodi Nr. 1 – 300 ml propilēnglikols, metode Nr. 2 – 300 ml propilēnglikols, elektrolītu šķīdums 40 l.
- Īpaši smagos klīniskos ketozes gadījumos papildus pamatprotokolam paredz glikozes i. v. injekcijas, B vitamīnu kompleksa i. m. injekcijas, L-karotīna injekcijas, metionīna injekcijas.
- Produktivitātes un atražošanas rezultātu analīze un novērtējums.
- Noorganizēta lauka diena un nodrošināta demonstrējuma publicitāte.
- Metodiskā vadība.

2. atkārtojumā saskaņā ar demonstrējuma metodiku paredzēts veikt sekojošus pasākumus:

- Ķermeņa kondīcijas vērtējums.
- Ketonvielu kontrole cietstāvošām govīm.
- Ketonvielu kontrole laktējošām govīm.
- Piena pārraudzības analīze.
- Demonstrējuma grupu izveide.
- Ketozes ārstēšanas protokola izstrāde.
- Ketozes ārstēšana ar metodi Nr. 1 300 – ml propilēnglikols, metode Nr. 2 – 300 ml propilēnglikols, elektrolītu šķīdums 40 l.
- Īpaši smagos klīniskos ketozes gadījumos papildus pamatprotokolam paredz glikozes i. v. injekcijas, B vit. kompleksa i. m. injekcijas, L-karotīna injekcijas, metionīna injekcijas.
- Produktivitātes un atražošanas rezultātu analīze un novērtējums.
- Lauka diena un publicitāte.
- Ekonomiskās efektivitātes novērtējums katrai demonstrējuma grupai abos atkārtojumos.
- Metodiskā vadība.



- Noslēguma seminārs, publicitāte.

Demonstrējuma uzturēšanas pasākumi, tehniskās iespējas ierīkošanai.

LLKC ir viss nepieciešamais tehniskais aprīkojums: iekārta “Drench mate”, portatīvās iekārtas oksī-β-sviestskābes un glikozes noteikšanai, transports, portatīvais dators, portatīvie datu nesēji, datorprogrammas datu apstrādei, iekārtas fotografēšanai un video uzņemšanai. SIA “Lestene” ir iespēja uzkrāt datus par dzīvnieku ražību, ražošanas izmaksām, pietiekams dzīvnieku skaits demonstrējuma grupu veidošanai, demonstrējumam nepieciešamie materiāli, elektrolītu šķīdumi, medikamenti un cilvēkresursi demonstrējuma ierīkošanai un uzturēšanai.

Demonstrējuma rezultāti un datu analīze

Demonstrējuma dzīvnieku skaita pa grupām

Pirmajā atkārtojumā tika ievēdotas divas grupas: **pirmajā grupā tika iekļautas 22 slaucamās govīs**, kura tika **apzīmēta kā kontroles grupa**, **otrajā demonstrējuma grupā tika iekļautas 18 govīs**, kura ir apzīmēta kā **demonstrējuma grupa**. Savukārt demonstrējuma grupā, kurā bija 18 slaucamās govīs, ketonvielu līmenis bija lielāks par 1 mmol/l. Izvērtējot klīniskās un subklīniskās ketozes iespējamās slaucamo govju veselības apdraudējuma riskus, demonstrējuma grupas govīs tika sadalītas divās apakšgrupās pa 9 govīm katrā apakšgrupā, jo to ārstēšana bija atšķirīga. Demonstrējuma apakšgrupā PD 9 iekļautajām govīm tika pielietota šķidrums terapija lietojot Drench Mate sistēmu, kura pēc būtības ir ļoti vienkārša ārstēšanas metode un to var veikt jebkura saimniecībā strādājoša un apmācīta persona. PM 9 iekļautajām govīm tika veikta kompleksa un kombinēta ketozes ārstēšana, izmantojot šķidrums terapiju lietojot Drench Mate sistēmu un medikamentus, jo šīs grupas govīm tika konstatētas vairākas klīniskās ketozes pazīmes, tādēļ demonstrējuma grupas govīm papildus tika veikti asins bioķīmiskie izmeklējumi, kas uzskatāmi norāda par aknu darbības funkcionāliem traucējumiem arī pēc govju ārstēšanas.

Otrajā atkārtojumā arī bija izveidotas divas grupas: **kontroles grupā bija iekļautas 25 slaucamās govīs**, **demonstrējuma grupā 23 slaucamās govīs**. Slaucamās govīs pa demonstrējuma grupā sadalītas ņemot vērā noteikto oksī-



β -sviestskābes koncentrāciju asinīs. Kontroles grupā govīm ketonvielu (oksi- β -sviestskābes) līmenis nepārsniedza 0,7 mmol/l, demonstrējuma grupā ketovielu līmenis pārsniedza 0,7 mmol/l, taču otrajā atkārtojumā, demonstrējuma grupas govīs netika sadalītas apakšgrupās, jo ieviešot saimniecībā robotizēto slaukšanas sistēmu, ievērojami samazinājās govju saslimšanas gadījumi ar klīnisko un subklīnisko ketozi.

Izveidotas pirmā atkārtojuma demonstrējuma grupas. Kontroles grupā (K¹) bija iekļautas 22 slaucamās govīs, kurām oksī- β -sviestskābes līmenis nepārsniedza 1 mmol/l, un demonstrējuma grupā tika iekļautas 18 slaucamās govīs, kurām oksī- β -sviestskābes līmenis pārsniedza 1 mmol/l. Demonstrējuma grupa tika sadalīta divās apakšgrupās PD² un PM³. Dati par glikozes un ketonvielu koncentrāciju asinīs pirmā atkārtojuma demonstrējuma grupu govīm ir apkopoti 1. tabulā.

1. tabula

Glikozes un oksī- β -sviestskābes koncentrācija asinīs

DEMO grupas	Glikoze (mg/dl)		Oksī- β -sviestskābe (mmol/l)	
	10.07.2023	17.07.2023	10.07.2023	17.07.2023
K (n=22)	48,4	*	0,9	*
PD (n=9)	43,9	49,7	1,6	1,0
PM (n=9)	47,0	53,3	1,5	0,7

Iegūto rezultātu interpretācija. Glikozes koncentrācijas asinīs references skaitļi (norma) ir 30–60 mg/dl laktējošām un cietstāvošām govīm, oksī- β -sviestskābes references skaitļi: cietstāvošām govīm <0,6 mmol/l – norma, 0,7...1,2 mmol/l – subklīniska ketoze, >1,2 mmol/l klīniska ketoze.

Laktējošām govīm oksī- β -sviestskābes references skaitļi ir lielāki: līdz 1,2 mmol/l – norma, 1,2–1,6 mmol/l subklīniskā ketoze, >1,6 mmol/l – klīniskā ketoze. Dažos ārzemju pētījumos zinātnieki norāda, ka klīniskās ketozes oksī- β -sviestskābes references skaitlis ir >2,8 mmol/l. Pirmajā atkārtojumā

¹ K - kontroles grupa.

² PD - demonstrējuma pētījuma grupas apakšgrupa, kurā govīm ar subklīnisko ketozi šķidruma terapiju veic ar *DrenchMate* sistēmu.

³ PM - demonstrējuma pētījuma grupas apakšgrupa, kurā govīm ar subklīnisko ketozi šķidruma terapiju neveic



demonstrējuma grupu govīm glikozes līmenis atbilst normai, taču demo grupās PD un PM oksī-β-sviestskābes koncentrācija asinīs ir palielināta un norāda par subklīnisko un klīnisko ketozi. 10. jūlijā tika veikta sākotnējā glikozes un oksī-β-sviestskābes koncentrācijas noteikšana demonstrējuma grupu govīm, 17. jūlijā veikta atkārtoti noteikta glikozes un oksī-β-sviestskābes koncentrācija asinīs PD un PM grupu govīm pēc ārstēšanas. Pēc ārstēšanas nedaudz ir paaugstinājusies glikozes koncentrācija asinīs, PM un PD grupu govīm ievērojami samazinājusies oksī-β-sviestskābes koncentrācija asinīs, PD grupā no 1,6 mmol/l uz 1,0 mmol/l, savukārt PM grupā no 1,5 mmol/l uz 0,7 mmol/l, kas atbilst klīniski veselu govju statusam laktācijas laikā.

Rezultāti par ķermeņa kondīcijas un spurekļa pildījuma vērtējumu pirmā atkārtojuma demonstrējuma grupu govīm ir apkopoti 2. tabulā.

2. tabula

Spurekļa pildījuma un ķermeņa kondīcijas vērtējums demonstrējuma grupu govīm

DEMO grupas	Spurekļa pildījums (1–5 punkti)			Ķermeņa kondīcija (1–5 punkti)		
	Mazākais	Vidēji grupā	Lielākais	Mazākais	Vidēji grupā	Lielākais
K (n=22)	3,0	3,5	4,0	3,0	3,3	3,5
PD (n=9)	2,0	2,8	3,5	2,5	2,9	3,0
PM (n=9)	2,0	3,1	4,0	3,0	3,2	3,5

Spurekļa pildījuma pakāpes noteikšana ļauj spriest par govju spēju uzņemt barību no barības galda. Optimālais spurekļa pildījums laktējošām govīm ir 3,5–4,0 punkti. Analizējot iegūtos datus saimniecībā, ir jāatzīst, ka atsevišķiem dzīvniekiem, kuri ir iekļauti demonstrējuma grupās, spurekļa pildījums ir nepietiekams, kas liecina par nespēju pietiekamā daudzumā uzņemt barību. Nespēju uzņemt barību vajadzīgā apjomā ietekmē vairāki faktori: kāju slimības, kuru dēļ govīm ir grūtības pārvietoties, tāpēc tās biežāk guļ, kā arī izmaiņas uzņemtās barības fermentācijā, kuru ietekmē notiek strauja oksī-β-sviestskābes veidošanās spureklī. Savukārt ilgstoši nepietiekamā daudzumā uzņemtā barība augsti produktīvām govīm būtiski



samazina ķermeņa kondīciju, kā rezultātā govīs kļūst vājākas (2. tabula). Optimāls ķermeņa kondīcijas vērtējums laktējošām govīm ir 3,25–3,50 ĶKP .

Vērtējot vispārējo govju uzvedību un veselību pirmajā atkārtojumā, būtiski ir divi faktori – uzņemtās barības atgremošana un barības uzņemšanas laiks.

Dati par barības uzņemšanu un atgremošanu ir apkopoti 3. tabulā.

3. tabula

Atgremošanas un barības uzņemšanas laiks pirms un pēc ketozes ārstēšanas

DEMO grupas	Atgremošanas reižu skaits (2 min.)		Ēšanai patērētais laiks diennaktī (h)	
	Pirms 09.07.2023.	Pēc 16.07.2023.	Pirms 09.07.2023.	Pēc 16.07.2023.
K (n=22)	2,98	2,82	4,28	4,14
PD (n=9)	2,86	2,99	5,11	7,26
PM (n=9)	2,81	2,78	4,53	5,10

Pēc ārstēšanas PD grupas govīs pie barības galda pavadīja par 2,1 stundu ilgāk kā pirms ārstēšanas, savukārt PM grupas govīs pēc ārstēšanas pavadīja ilgāk par 0,57 stundām. Šo datu uzlabošanos var saistīt ar oksī- β -sviestskābes koncentrācijas samazināšanos pēc ārstēšanas (2. tabula). Pavadot lielāku laiku pie barības galda, govīs vairāk uzņems barību, tādēļ pēc 30–60 dienām būs vērojama neliela pozitīva ķermeņa kondīcijas izmaiņa, ko var pamatot ar labāku uzņemtās barības fermentāciju un barības konversiju, taču, kamēr govīm saglabāsies augsts izslaukums, vismaz 85% no barības uzņemtās enerģijas tiks novirzīta piena ražošanai un tikai 15% dzīvības procesu uzturēšanai.

Nosakot aknu asins bioķīmiskos rādītājus, ir jāatzīst, ka tie arī pēc ārstēšanas ir vairākkārt palielināti, jo bojāto aknu šūnu reģenerācija notiek ievērojami lēnāk. Dati par aknu asins bioķīmiskajiem rādītājiem apkopoti 4. tabulā.

4. tabula



Asins bioķīmisko izmeklējumu rezultāti PD un PM demonstrējuma grupās

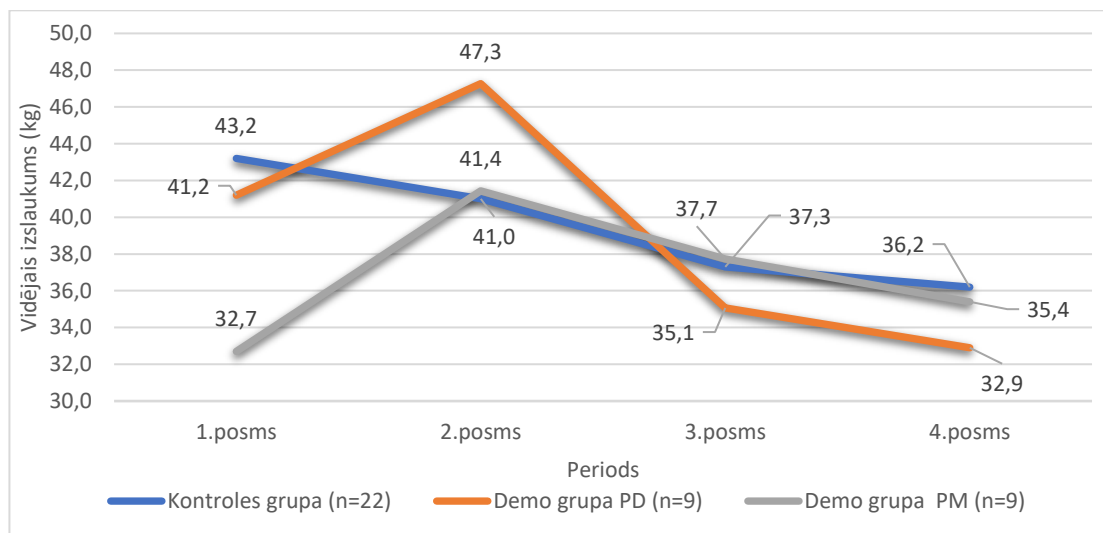
DEMO grupas	11.07.2023.					17.07.2023.				
	TBIL (mmol/L)	LDH (U/L)	GGT (U/L)	TP (g/L)	ALB (g/L)	TBIL (mol/L)	LDH (U/L)	GGT (U/L)	TP (g/L)	ALB (g/L)
Norma (min)	0,70	308,00	4,00	66,00	30,00	0,70	308,00	4,00	66,00	30,00
Norma (max)	14,00	938,00	20,00	80,00	40,00	14,00	938,00	20,00	80,00	40,00
PD (n=9)	8,2	2116,1	33,8	78,4	41,60	9,00	2124,6	35,30	77,50	41,90
PM (n=9)	6,7	2268,6	26,8	75,3	42,4	8,40	2222,5	31,60	74,10	43,10

Asins bioķīmiskie izmeklējumi tika veikti ar mērķi noskaidrot, cik būtiski ir traucēta aknu funkcija dzīvniekiem, kuri slimo ar subklīnisku vai klīnisku ketozi. Iegūtie dati (4. tabula) liecina par to, ka ketozes izraisītie šūnu bojājumi aknās nespēj tik ātri atjaunoties arī pēc ārstēšanas LDH un GGT, kaut šķiet, ka vispārējais govju veselības stāvoklis ir ievērojami uzlabojies, tās vairāk pavada laiku pie barības galda, uzņemot un atgremojot barību.

Dati par pirmā atkārtējuma slaucamo govju ražība demonstrējuma grupās ir apkopoti 1. attēlā.

1. attēls

Vidējais izslaukums diennaktī pirmā atkārtējuma demonstrējuma grupu govīm



Avots: LDC autorizētā datu bāze

Iegūtie rezultāti (1. attēls) par slaucamo govju vidējo izslaukumu diennaktī liecina par to, ka demonstrējuma grupu dzīvnieki ir ļoti augstražīgi, tādēļ to labas veselības un ilgmūžības nodrošināšanai ir jānodrošina sabalansēta barības deva un augsti labturības standarti. Visaugstāko izslaukumu pirmajā



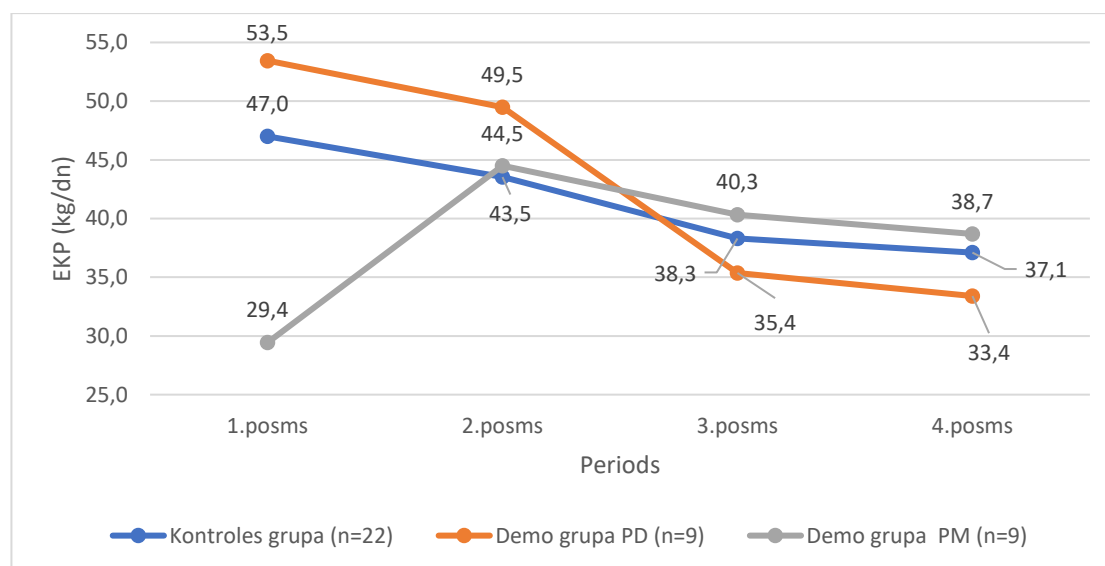
atkārtojumā parādīja K un PD demonstrējuma grupu dzīvnieki 1. un 2. posmā. Vislielāko izslaukuma sniegumu uzrādīja PD grupas dzīvnieki 2. posmā, neskatoties uz veselības problēmām, uzsākot demonstrējumu. Taču jau 3. posmā (apkopotī trīs mēnešu vidējie rādītāji) ir novērojams straujš izslaukuma kritums, kuru sākotnēji izskaidrot ir ļoti problemātiski, tādēļ tika aprēķināts EKP⁴ (2. attēls), ko aprēķina pēc formulas:

$$EKP = \frac{Izslaukums\ diennaktī\ (kg) \times ((0,39 \times \text{tauku\ saturs } \%) + (0,242 \times \text{olbaltumvielu\ saturs } \%) + 0,7832)}{3,14}$$

Noteikts un analizēts vidējais piena tauku saturs, vidējais olbaltumvielu saturs un urīvielas saturs.

2. attēls

Vidējais EKP pirmā atkārtojuma demonstrējuma grupu govīm



Avots: LDC autorizētā datu bāze

Veicot aprēķinu un pārrēķinot iegūto pienu EKP pienā, ievērojami labāku rezultātu uzrāda PD grupas govīs. Pirmajā posmā PD grupas govīs “saražoja” par 6,5 kg EKP vairāk nekā K grupas govīs un par 24,1 kg vairāk nekā PM grupas govīs. Tas norāda par labiem piena satura rādītājiem izslauktajā svaigpienā.

Pirmā atkārtojumā iegūtie piena sastāva rādītāji ir apkopotī 3. attēlā. Analizējot piena sastāva rādītājus, svarīgi ir saprast, kādos apstākļos veidojās piena tauku saturs %, olbaltumvielu saturs %, un kādi faktori šos rādītājus ietekmē. Būtībā piena tauku saturu % un piena olbaltumvielu saturu % veido

⁴ EKP-enerģētiski koriģētais piens



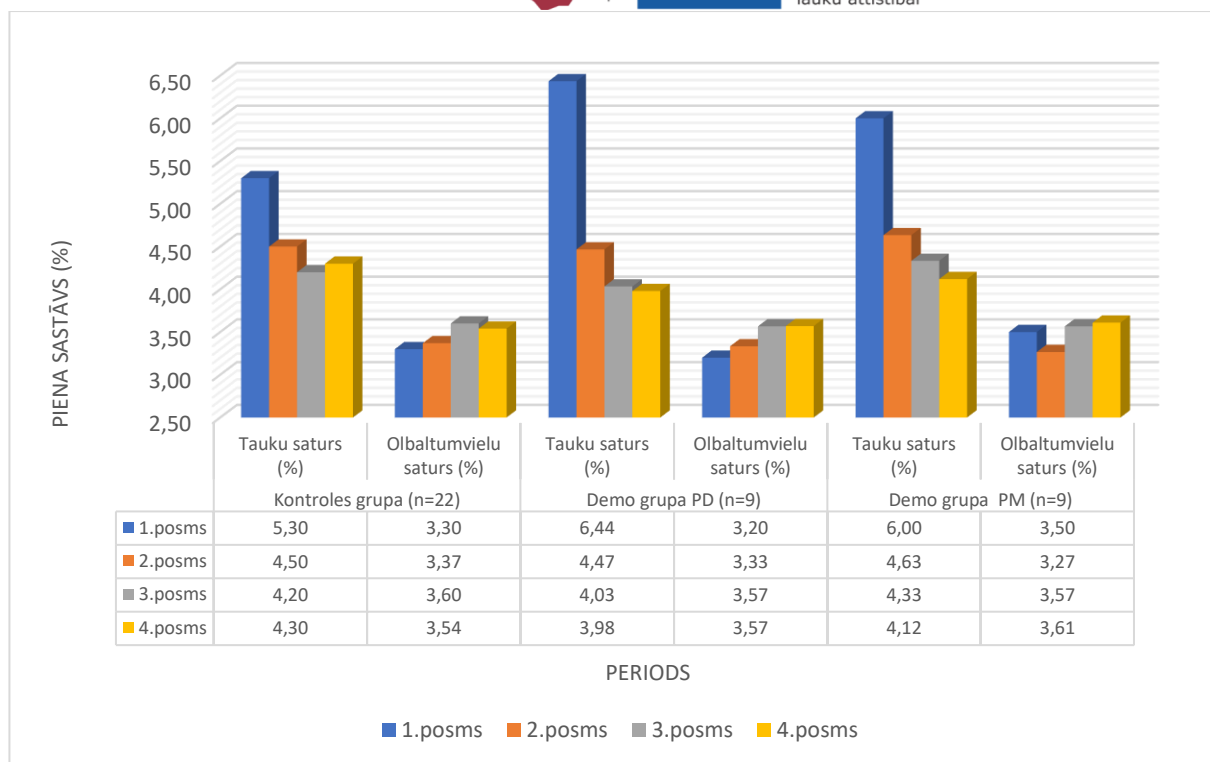
uzņemtā barības maisījuma apjoms un nodrošinājums tajā ar vajadzīgajām barības vielām noteiktās proporcijās. Visbiežāk ļoti intensīvas ražošanas apstākļos piensaimniecībās nespēj ļoti augstražīgām govīm nodrošināt visas nepieciešamās barības vielas, īpaši laktācijas sākuma posmā (pirmās 30–60 laktācijas dienas), šī iemesla dēļ govīm fizioloģiski izveidojas NEB⁵: govs nespēj vajadzīgā daudzumā pēc dzemdībām uzņemt barību, sarežģīti sabalansēt barības maisījumu, to iespaido spurekļa veselība, rupjās lopbarības kvalitāte.

Augsts piena tauku saturs >5% līdz 60. laktācijas dienai liecina par iespējamu klīnisku vai subklīnisku ketozi. Piena tauku satura pazemināšanās zem 3,8% liecina par nespēju uzņemt rupjo lopbarību vai tās frakcijas nepietiekamību barības maisījumā vajadzīgajā daudzumā. Brīdī, kad piena tauku saturs ir vienāds vai zemāks par piena olbaltumvielu saturu, govīm potenciāli veidojas spurekļa acidoze. Cēloņi mēdz būt dažādi. Nepietiekams rupjās lopbarības īpatsvars barības devā, pārāk sīki sasmalcināta rupjā lopbarība, par daudz spēkbarība barības devā. Piena olbaltumvielu saturs nav tik mainīgs kā piena tauku saturs. Par normu tiek uzskatīts, ka piena olbaltumvielu saturs nedrīkst būt <3,1%. Ja piena olbaltumvielu saturs ir zemāks par 3,15, barības maisījumā nav pietiekami nodrošināts proteīns.

3. attēls

Piena sastāvā rādītāji pirmajā demonstrējuma atkārtojumā

⁵ NEB - negatīvais enerģijas balanss.



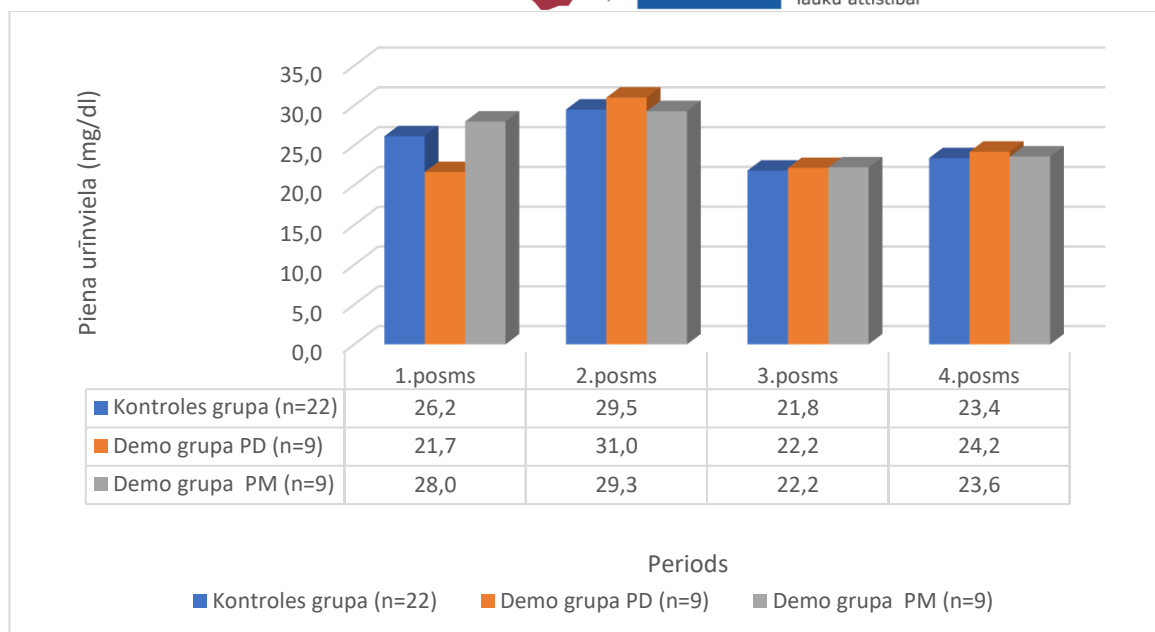
Avots: LDC autorizētā datu bāze

Pirmā atkārtējuma demonstrējuma laikā iegūtie dati par piena sastāvu (3. attēls) liecina, ka pirmajā posmā visām demonstrējuma grupās iekļautajām govīm ir iespējama klīniska vai subklīniska ketoze, piena tauku saturs pārsniedz 5%. Par uzņemtā proteīna daudzumu ar barības devu var spriest pēc pienā esošās urīnvielas daudzuma (4. attēls).

Urīnvielas daudzums pienā norāda par spureklī esošā proteīna un ogļhidrātu balansu. Veseliem dzīvniekiem piena urīnviela parasti variē no 14–30 mg/dl. Ja pienā esošā urīnviela ir <14 mg/dl, tas norāda, ka govīs ar barību uzņem pārāk maz proteīnu, kas nepieciešams kā barības vielas spureklī esošajām baktērijām, kas šķeļ kokšķiedru. Ja pienā esošā urīnviela pārsniedz 30 mg/dl, spureklī nonāk ar proteīnu pārbagāta barība, kas nespēj fermentēties ar spureklī esošajiem ogļhidrātiem. Nefermentētā proteīna daļa kā urīnviela izdalās ar pienu un urīnu. Daļa uzsūcas asinsritē, lai to noārdītu, pastiprinātā režīmā ir jāfunkcionē aknām, kuru resurss ir ierobežots.

4. attēls

Piena urīnviela pirmā atkārtējuma demonstrējuma grupu govīm



Avots: LDC autorizētā datu bāze

Ketozes ārstēšanai demonstrējuma pirmajā atkārtojumā tika izmantotas divas shēmas. Demonstrējuma PD grupa tika ārstēta, lietojot *Drench mate* sistēmu. Govīm ar zondi tika ievadīti 40 l elektrolītu šķīdums, kam tika pievienoti 400 ml KETOWG (propilēnglikols), 300 g Vital Trunk, YMCP 1000 g un 60 g Bovine blue elite. Vienas ketozes ārstēšanas izmaksas, lietojot *Drench mate* sistēmu, pēc pirmās ārstēšanas shēmas rezultāti ir apkopoti 5. tabulā.

5. tabula

Viena ketozes gadījuma ārstēšanas izmaksas un darba laika uzskaitē, lietojot *Drench Mate*

Medikamenti/elektrolītu šķīdumi	Ārstēšanas kurss (dienas)	Dienas deva	Izlietotais daudzums	Cena (EUR)
KETOWEG (propilēnglikols)	3	400 ml	1200 ml	7,32
Vital Trunk	1	300 g	300 g	1,29
YMCP	1	1000 g	1000 g	11,06
Bovine blue elite	1	60 g	60 g	0,50
Darba laika patēriņš				
Darbības	Patērētais darba laiks	Stundas likme (EUR)	Darbinieki	Cena (EUR)



Šķīduma pagatavošana	3,54 min.	15	2	0,885
Govs zondēšana	7 min.	15	2	1,75
Govju atlase datorizētā programmā	15 min.	15	2	3,75
Govju pārvietošana uz profilaktoriiju	Rīta slaukšanas laiks	15	2	15,00
Ketozes ekspresdiagnostika (keto stripi, gliko stripi)			2	2,65
Asins paraugu ņemšana un ketozes diagnostika	3 min.	15	1	0,75
Viena ketozes gadījuma ārstēšanas izmaksas, lietojot <i>Drench Mate</i>				45,50

Lietojot *Drench Mate* sistēmu, ārstēšanas kurss PD grupas govīm bija 3 dienas (5. tabula). Ārstēšanas laikā bija nodarbināti divi saimniecības darbinieki: veterinārārsts un fermas zootehniķe. Lai darbu varētu veikt nosacīti īsā laikā, datorizētajā sistēmā tika atzīmētas ārstējamās govīs, kuras pēc slaukšanas tika novirzītas uz slimo dzīvnieku profilaktoriiju un nofiksētas. Visas ar ārstēšanu saistītās darbības ir apkopotas 5. tabulā. Viena slimības gadījuma ārstēšanas izmaksas ir aprēķinātas pēc saimniecības sniegtās informācijas (5. tabula). Viena subklīniska ketozes gadījuma ārstēšanai lietojot *Drench Mate* sistēmu elektrolītu šķīdumu pagatavošanai tiek iztērēti 20,17 EUR, savukārt viena subklīniskās ketozes diagnostikas gadījuma noteikšanai, izmantojot glikometru ar gliko un keto stripiem, izmaksā 2,65 EUR. Tiešās darba izmaksas viena subklīniskā ketozes gadījuma ārstēšanai ar *Drench Mate* sistēmu izmaksā 22,14 EUR, neskaitot valsts nodevas un nodokļus. Katrā saimniecībā subklīniskās ketozes ārstēšanas izmaksas atšķirsies, jo tas būs atkarīgas no izvēlētajiem ketozes ārstēšanas līdzekļiem, ārstēšanas protokoliem, ieviestajiem profilakses pasākumiem un slaucamo govju turēšanas, kopšanas un ēdināšanas apstākļiem. Vienmēr subklīniskās ketozes ārstēšanas izmaksas būs ievērojami mazākas, ja saimniecībā savlaicīgi tiks atklāti subklīniskās ketozes gadījumi un tiks veikta pareiza slaucamo govju ēdināšana atbilstoši



to dzīvmasai, ražībai un laktācijas fāzei. Ketozes izplatības ierobežošanā būtiska nozīme ir pareizai govju barošanai un turēšanai cietstāves periodā, kā arī laktācijas sākuma fāzē līdz 60. laktācijas dienai. Ketozes izplatību veicinošo apstākļu: nagu slimību, nesabalansēta uzņemtās enerģijas un proteīna satura novēršana, būtiski pēc dzemdībām samazina NEB periodu, uzlabo govju ražības un atražošanas rādītājus.

Govis, kurām oksī-β-sviestskābes koncentrācija bija augstāka, tika iekļautas PM grupā, kuras ārstēja pēc otrās ārstēšanas shēmas ar medikamentiem. Dati par PM demonstrējuma grupas rezultātiem ir apkopoti 6. tabulā.

6. tabula

Viena ketozes gadījuma ārstēšanas izmaksas un darba laika uzskate, lietojot medikamentus

Medikamenti/elektrolītu šķīdumi	Ārstēšanas kurss (dienas)	Dienas deva	Izlietotais daudzums	Cena (EUR)
KETZERO boli	1	2 boli	2 boli	18,16
KETOWEG (propilēnglikols)	3	400 ml	400 ml	7,32
Vitamin B complex	1	20 ml	20 ml	1,00
HEPAVIT	1	500 ml	500 ml	0,95
Darba laika patēriņš				
Darbības	Patērētais darba laiks	Stundas likme (EUR)	Darbinieki	Cena (EUR)
Govju atlase datorizētā programmā	15 min.	15	2	3,75
Govju pārvietošana uz profilaktoriiju	Rīta slaukšanas laiks	15	2	15,00
Bolu ievadīšana p. os. ar dzīvnieku fiksāciju	5 min.	15	2	5,50
Medikamentu un elektrolītu ievadīšana p. os.	8 min.	15	2	4,00



Medikamentu i. m. injekcija	2 min.	15	1	0,50
Asins parauga noņemšana	3 min.	15	1	0,75
Ketozes ekspresdiagnostika (keto stripi, gliko stripi)			2	2,65
Viena ketozes gadījuma ārstēšanas izmaksas, lietojot medikamentus				56,58

Ārstējot ar ketozi, slimās PM grupas govīs pēc otrās ārstēšanas shēmas kurss ilga 3 dienas. Katrai PM grupas govij tika ievadīti 2 KETOZERO boli, 300 ml KETOWEG (propilēnglikols), 20 ml Vitamin B complex un 500 ml HEPAVIT šķīdums i. v. injekcijas veidā.

Medikamentu lietošanas shēmas, medikamentu izvēle un lietošana demonstrējuma PD un PM grupas dzīvniekiem tika saskaņota ar saimniecības atbildīgo veterinārārstu. Veicot ketozes ārstēšanu, izmaksas datus par medikamentu izmaksām un darbinieku atalgojumu sniedz saimniecība.

Apkopojot datus par subklīniskās ketozes ārstēšanas izmaksām (5. un 6. tabula), jāsecina, ka, lietojot šķīdumu terapiju ar *Drench Mate* sistēmu, ir iegūts ievērojami labs ārstēšanas rezultāts, kā arī izvēlētie produkti ārstēšanā (ar ieguldīto darbinieku darba laiku par 11,08 EUR) ļauj ietaupīt finanšu līdzekļus uz vienu subklīniskās ketozes gadījumu. Klīniskās ketozes gadījumā ārstēšanas izmaksas būs ievērojami augstākas, jo klīniski ar ketozi slimo govju terapijā ir jālieto kompleksa ārstēšana, jo jāņem vērā slimības gaita un dzīvnieka individuālā jutība, lietojot dažādus medikamentus dažādās kombinācijās. Pēc saimniecības veterinārārsta sniegtās informācijas, parasti gada laikā tiek diagnosticēti 3–5 klīniski ketozes gadījumi slaucamajām govīm.

Otrā atkārtojuma demonstrējuma rezultāti

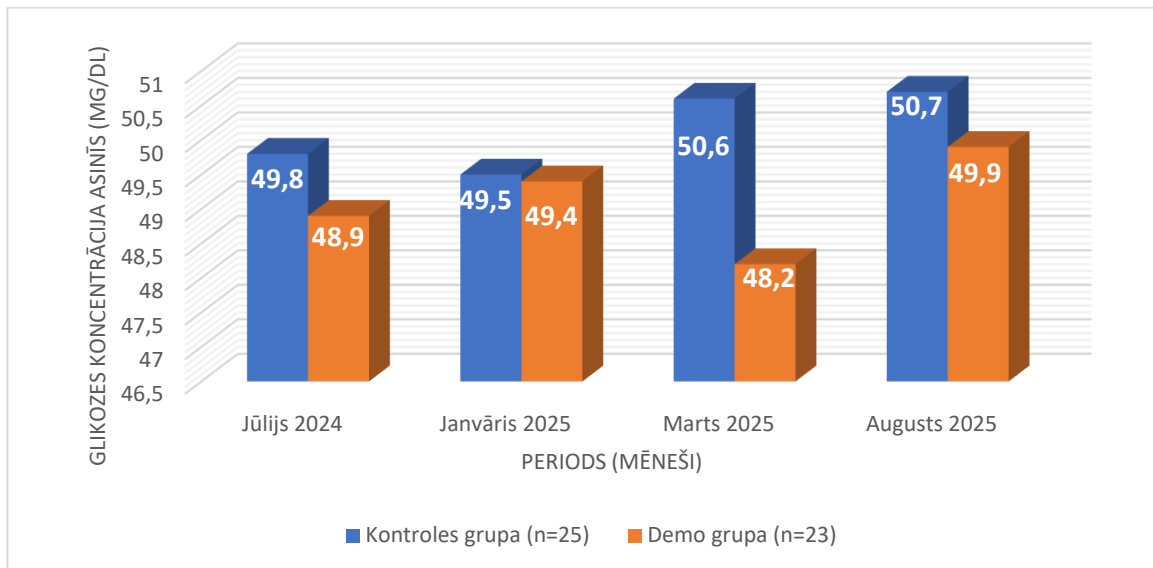
Uzsākot otro atkārtojumu, saimniecībā tika veikta slaucamo govju fermas “Pienenes” rekonstrukcija, kuras laikā tika nomainīta esošā slaukšanas iekārta un pašā dzīvnieku novietnē tika instalēti 8 *LELY ASTRONAUT A5* slaukšanas roboti un fermas menedžmenta programma *HORIZON*. Otrajam



atkārtojumam govju iekļaušana demonstrējuma grupās sākotnēji tika balstīta uz piena pārraudzības datu analīzes pamata, un pēc tam tika ņemti asins paraugi un noteikts glikozes un oksī-β-sviestskābes līmenis asinīs.

5. attēls

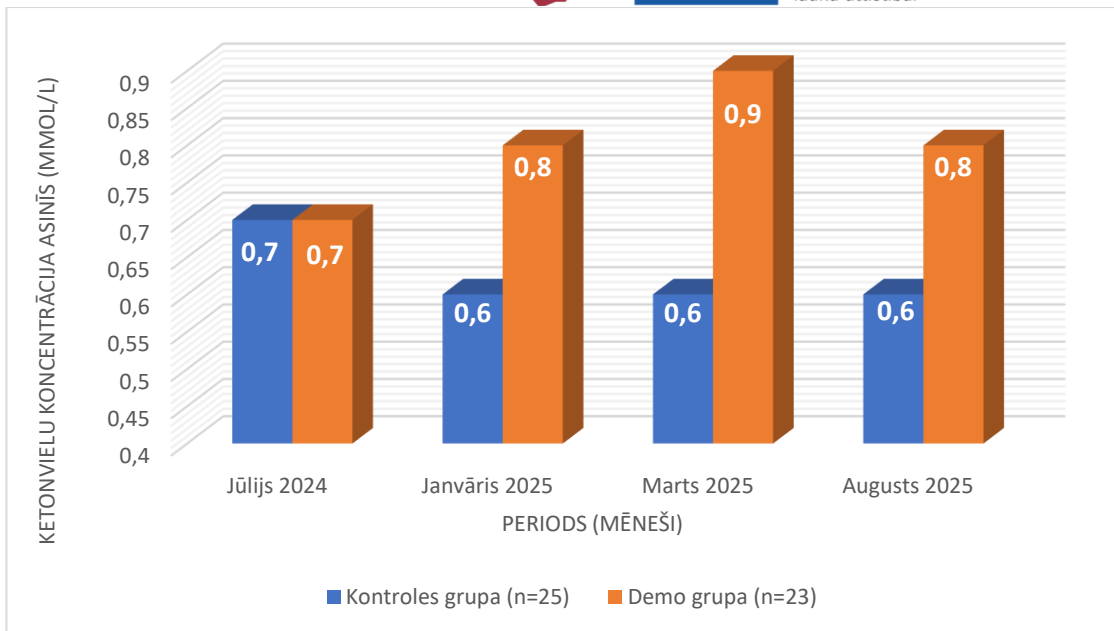
Glikozes koncentrācija asinīs otrā atkārtējuma demonstrējuma grupu govīm



Analizējot datus par demonstrējumu otrajā atkārtējuma laikā, glikozes koncentrācija asinīs tika noteikta 4 reizes. Dati par glikozes koncentrāciju asinīs otrā atkārtējuma demonstrējuma grupu govīm atbilst glikozes references vērtībām.

6. attēls

Ketonvielu koncentrācija asinīs otrā atkārtējuma demonstrējuma grupu



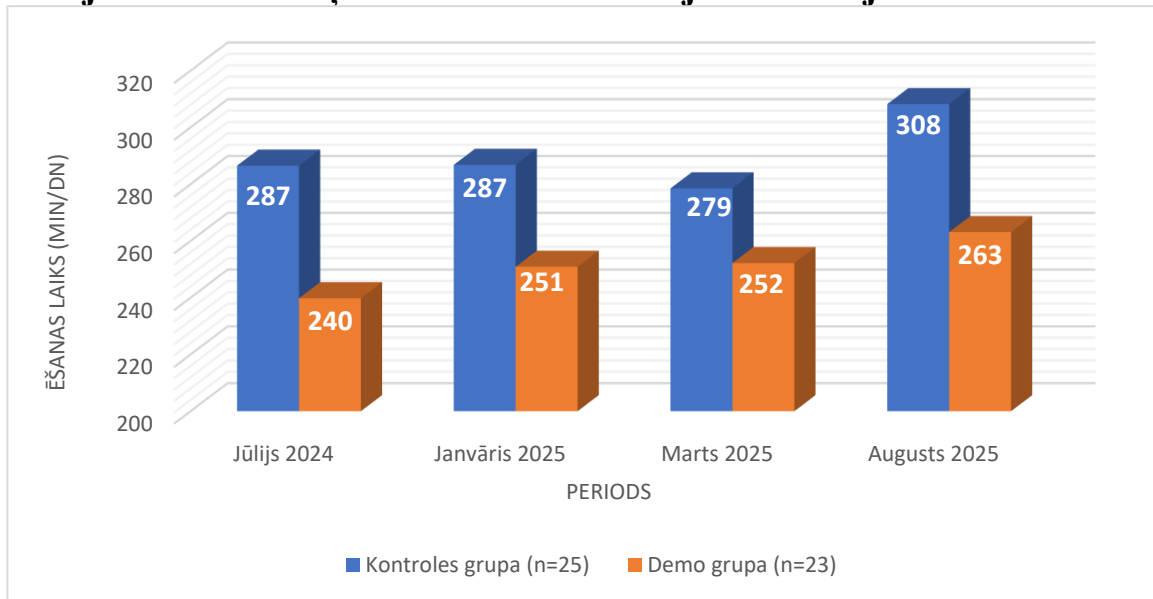
Analizējot vidējos rādītājus par oksī-β-sviestskābes līmeni asinīs, ir jāatzīst, ka visā demonstrējuma laikā tie atbilst veselu govju kritērijiem. Ja pēta individuālus dzīvniekus, tad kontroles grupā 6 dzīvniekiem 2024. gada jūlijā veiktajos izmeklējumos 6 kontroles grupas govīm oksī-β-sviestskābes līmenis bija nedaudz paaugstināts – 1,3 mmol/l un demo grupā 2025. gada martā 3 govīm ketonvielu līmenis bija 1,2–1,9 mmol/l, govij ar ID Nr. LV055557311142 tika konstatēta klīniska ketoze, kur oksī-β-sviestskābes koncentrācija asinīs bija 2,3 mmol/l. Ja līdz fermas modernizācijai ketozes izplatība ganāmpulkā tika novērota 12–16% slaucamajām govīm, tad pēc fermas robotizācijas un HORIZON pārvaldības sistēmas ieviešanas subklīniskās un klīniskās ketozes gadījumi praktiski ir izskausti.

Pamatā govju veselību raksturo barības uzņemšanas laiks, atgreimošana un dzīvnieku aktivitāte. Dati par slaucamo govju ēšanas laiku otrajā atkārtojumā ir apkopoti 7. attēlā.

7. attēls



Govju barības uzņemšanas laiks otrajā atkārtojumā



Parasti par optimālu barības uzņemšanas laiku ārzemju literatūras avotos min laiku, ja govys pie barības galda pavada vismaz 210 minūtes. Iegūtie dati liecina, ka kontroles grupas dzīvniekiem barības uzņemšanas laiks nav bijis mazāks par 279 minūtēm diennaktī. Demonstrējuma grupas dzīvniekiem barības uzņemšanas laiks pie barības galda ir bijis mazāks vidēji par 17–20%, taču arī demonstrējuma grupas 23 govys par 13% pie barības galda uzturas ilgāk par minimāli noteikto barības uzņemšanas laiku.

Ne mazāk svarīgs govju veselības rādītājs ir ruminācija. Tās reižu skaitu slaucamajām govīm var identificēt ar vairākām metodēm. Vienkāršākā no tām ir govju novērošana. Vienmēr vajag novērot gulošās govys 2–5 minūtes, un paskatīties, cik intensīvi govys mēdz atgremot. Ja rodas aizdomas, ka kādai no govīm ruminācija ir vāja, govī fiksē un ar roku iespiež kreisajos tukšumos. Divu minūšu laikā, roka no kreisajiem tukšumiem ir jāizspiež 2–4 reizes. Visprecīzākā ruminācijas noteikšanas metode ir elektroniskā uzraudzība. SIA “Lestene” ruminācijas noteikšanas sensors ir integrēts kakla siksnas responderī, tādēļ visa informācija par dzīvnieka aktivitātēm un ēšanas paradumiem automātiski tiek nosūtīta uz datu uzglabāšanas serveri. Piekļuve par notikumiem dzīvnieku dzīves laikā tiek nodrošināta visu diennakti, 365 dienas gadā. Lai pārlicinātos, ka govīm ir atbilstoša ruminācija, rādītāji ir jāvērtē pēc formulas, kur:

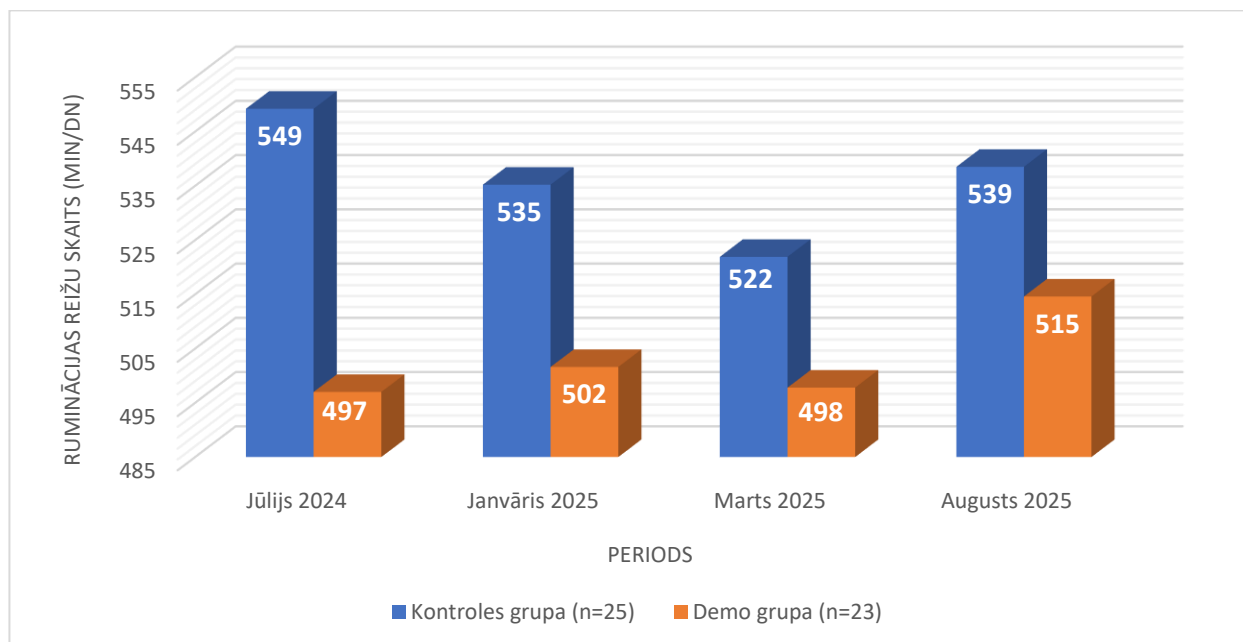
Ruminācijas reižu skaits diennaktī = barības uzņemšanas laiks (min) x 2



Tādēļ vienlaicīgi, lai izvērtētu slaucamo govju ēšanas paradumus, ir jāvērtē divi rādītāji: ēšanas laiks un ruminācijas reižu skaits.

8. attēls

Govju ruminācija otrā atkārtojuma demonstrējuma grupu govīm



Bieži govīm barības uzņemšanas laiks ir samazināts, ja ir samazināta aktivitāte jeb novēro izteiktu klibumu. Ciešot lielas sāpes, govīs maz pārvietojas un reti aiziet pie barības galda. Šādos gadījumos ir iespējama arī samazināta ruminācija. Atkarībā no ēšanas paradumiem tieši ir atkarīga ķermeņa kondīcija, iegūtais piena daudzums un piena sastāva rādītāji, tādēļ svarīgi saimniecībā govīm nodrošināt atbilstošu barības maisījumu, piekļuvi barībai un ūdenim, komfortablu guļvietu un neslidenas ejas, lai govīs netraumētu kājas.

Par to, ka govīs otrajā atkārtojumā ir veselīgākas, liecina iegūtie dati par ķermeņa kondīciju, kuri ir apkopoti 7. tabulā.

7. tabula

Ķermeņa kondīcijas vērtējums otrā atkārtojuma demonstrējuma grupu govīm

Demo grupa	Jūnijs 2024	Oktobris 2024	Janvāris 2025	Marts 2025	Jūnijs 2025	Augusts 2025
Kontroles grupa (n=25)	3,1	3,1	3,2	3,1	3,2	3,2



Demo grupa (n=23)	3,1	3,1	3,2	3,1	3,2	3,2
----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Iegūtie rādītāji par ķermeņa kondīciju neatšķiras – zemākais ķermeņa kondīcijas rādītājs demo grupā ir bijis vienai govij 2,6, kontroles grupā 2,7. Augstākais ķermeņa kondīcijas vērtējums kontroles grupā ir bijis govij ar ID Nr. LV055557311146 -3,7 un demo grupā govij ar ID Nr. LV055557311196 -3,7.

Spurekļa pildījums abu demonstrējuma grupu govīm variēja 2,8–3,2 no spurekļa pildījuma punktiem 5 baļļu skalā.

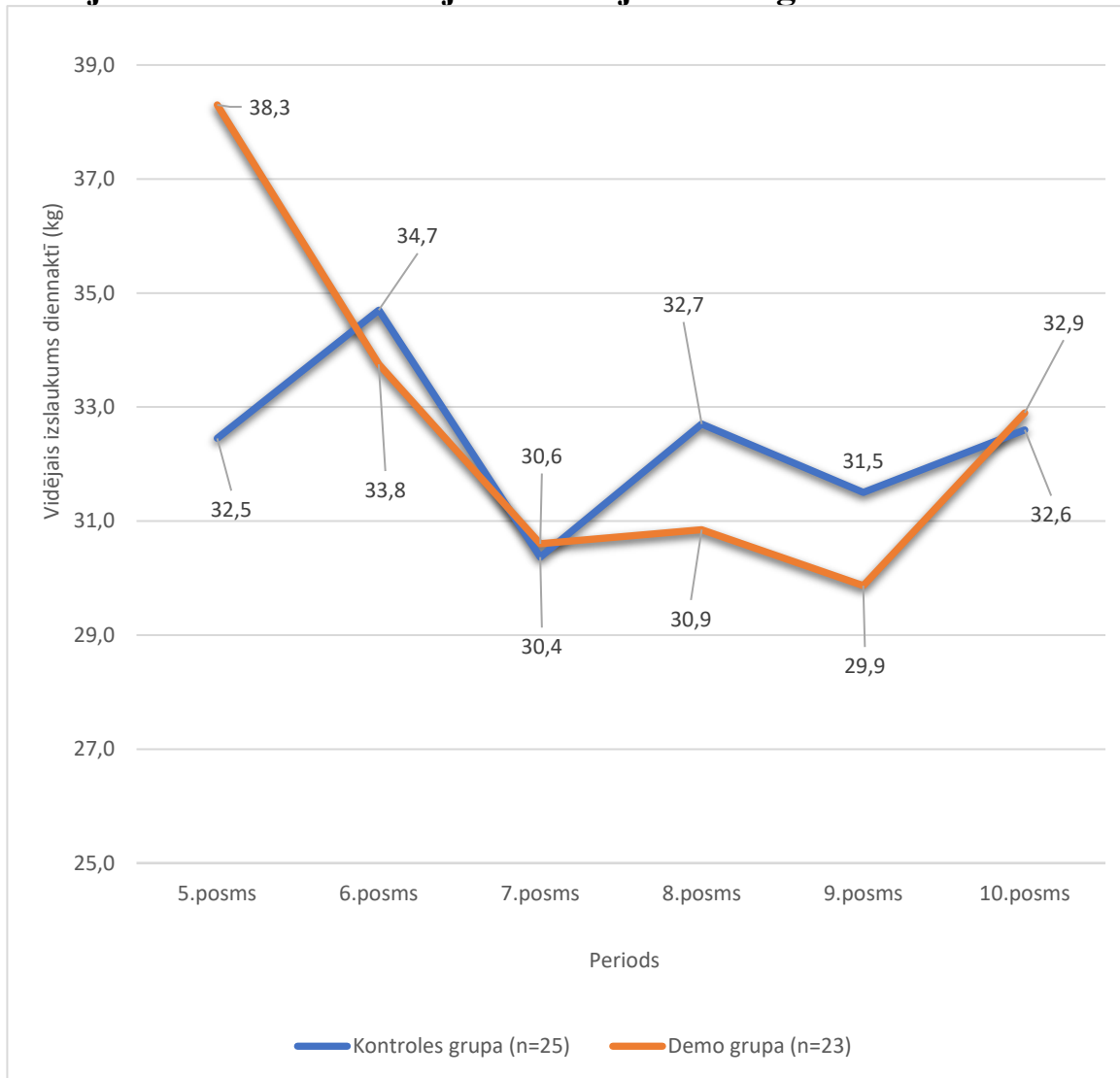
Otrā atkārtojuma ražības rādītāji

Vidējais izslaukums no otrā atkārtojuma demonstrējuma grupas govīs ir bijis būtiski zemāks nekā pirmā atkārtojuma demonstrējuma grupu govīm.

9. attēls



Vidējais izslaukums otrajā atkārtojumā no govīm

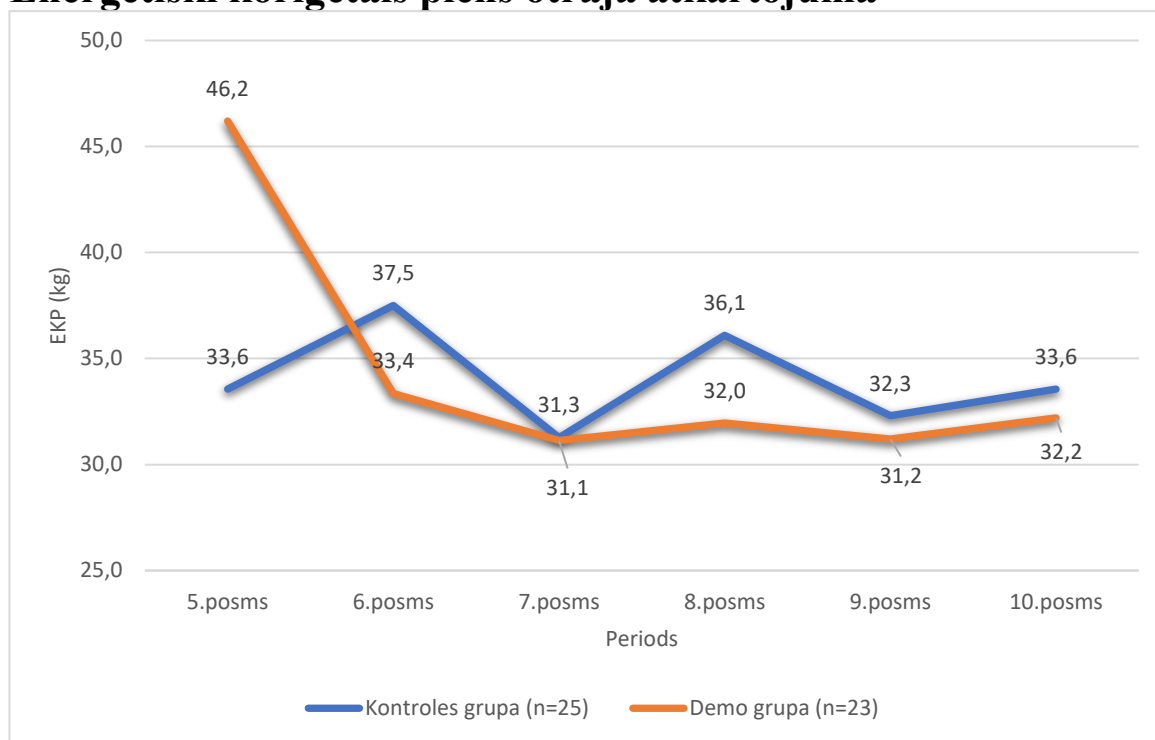


Kopēji saražotā piena daudzums kontroles grupas govīm ir lielāks, taču, uzsākot otro atkārtojumu, 5. posmā vidēji no katras demo grupas govīm bija iespēja iegūt par 5,8 l vairāk piena nekā no kontroles grupas govīm.

10. attēls



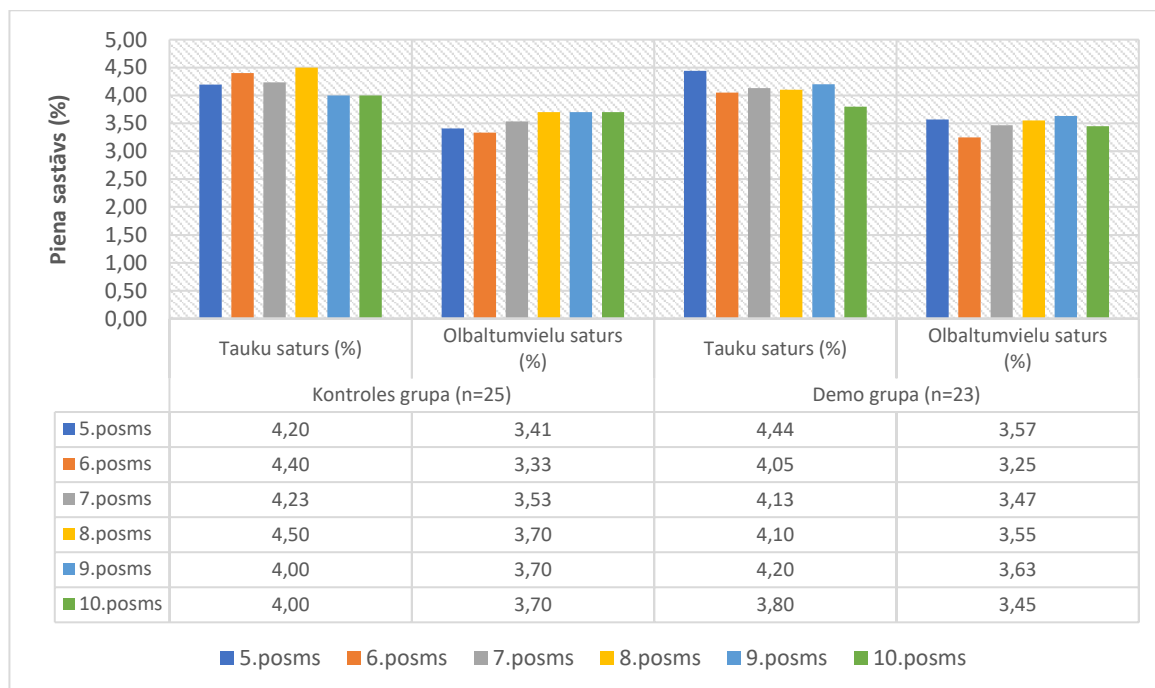
Enerģētiski korigētais piens otrajā atkārtojumā



Otrajā atkārtojumā govju ražības rādītāji ir zemāki nekā pirmajā atkārtojumā, taču nedaudz zemāko govju sniegumu kompensē labāka dzīvnieku veselība. EKP rādītāji ir ievērojami labāki, nekā fiziskā svaigpiena ieguve, kas norāda, ka ir iegūts kvalitatīvs piens ar ļoti labiem piena satura rādītājiem.

11. attēls

Piena sastāva rādītāji otrajā atkārtojumā





Būtiski piena sastāva izmaiņas ietekmē slaucamo govju ēdināšana. Pēc slaucamo govju kūts rekonstrukcijas saimniecībā visu govju ēdināšana tiek veikta pēc vienas barības devas. Govīm ar augstāku izslaukumu vajadzību pēc enerģijas nokompensē robotā, kur tās saņem atkarībā no izslaukuma papildus spēkbarību un šķidro enerģijas piedevu, kurā ir iestrādāts arī propilēnglikols. Šim nolūkam demonstrējuma pēdējā posmā otrā atkārtojuma abu demonstrējuma grupu govīm tika izbarots šķidrās enerģijas dzēriens BV Energy VITAMAX. Šis produkts paredzēts lietot 2 nedēļas pirms un 6 nedēļas pēc dzemdībām. Deva govij dienā – 300 ml. Izbarojot papildus BV Energy VITAMAX, govjs ātrāk kompensē NEB, labāk ēd, samazinās servisa periods un uzlabojas auglības rādītāji. Vidēji vienai govij, lai strauji novērstu enerģijas deficītu pēc dzemdībām, saimniecībai dienā jātērē 1,00–1,20 EUR/dienā, lietojot BV Energy VITAMAX.

Ar subklīnisko un klīnisko ketozi otrajā atkārtojumā kontroles grupā tika ārstētas 4 govīs, lietojot *Drench Mate* sistēmu. Govīm ar zondi tika ievadīti 40 l elektrolītu šķīduma, kam tika pievienoti 400 ml KETOWG (propilēnglikols), 300 g Vital Trunk, YMCP 1000 g un 60 g Bovine blue elite. Vienas ketozes ārstēšanas izmaksas, lietojot *Drench Mate* sistēmu, pēc pirmās ārstēšanas shēmas rezultāti ir apkopoti 5. tabulā. Otrā atkārtojuma demonstrējuma grupā tika ārstētas 7 govīs, lietojot medikamentozo ārstēšanas shēmu: katrai ar ketozi slimajai grupas govij tika ievadīti 2 KETOZERO boli, 300 ml KETOWEG (propilēnglikols), 20 ml Vitamin B complex un 500 ml HEPAVIT šķīdums i. v. injekcijas veidā (6. tabula).

Ketozes ārstēšana vienmēr ir ilgstoša un tai nav viena risinājuma. Ir jāpārskata barības devas, jānovērtē govju veselības stāvoklis. Veicot datu analīzi, demonstrējuma laikā tika konstatēts, ka par 5 līdz 15 dienām pagarinās brīvprātīgais nogaidīšanas periods, samazinās vidēji par 5% izslaukums. Atsevišķos gadījumos servisa periods pagarinās pat par 60 dienām. Dati par viena ketozes gadījuma radītājiem zaudējumiem ir apkopoti 8. tabulā.

Šķidruma terapija labu ārstniecisko efektu dod jebkuras ketozes gaitas gadījumā, lauksaimnieki var izmantot šķidruma terapiju ketozes ārstēšanā, ja oksī-β-sviestskābes koncentrācija asinīs nav augstāka par 1,6 mmol/l. Gadījumos, kad oksī-β-sviestskābes koncentrācija asinīs ir augstāka par 1,6 mmol/l nepieciešams konsultēties ar veterinārārstu un nozīmēt slimajām



govīm atbilstošu ārstēšanu, ņemot vērā slimības klīniskās pazīmes un govju vispārējo veselības stāvokli. Ja tiek veikta tikai šķidruma (~ 40-60l) ievadīšana per.os. lietojot Drench Mate sistēmu, recepšu medikamenti netiek lietoti. Recepšu medikamenti ketozes ārstēšanā parasti tiek nozīmēti slimajiem dzīvniekiem tikai tad, ja oksī-β-sviestskābes koncentrācija asinīs pārsniedz 1,6-1,8 mmol/l, ir samazināta ruminācija, vai dzīvnieki atsakās uzņemt barību.

Ja ketozes ārstēšanu veic 3 dienas izmantojot šķidruma terapiju, lietojot Drench Mate sistēmu, viena dzīvnieka ārstēšana izmaksā 45,50 EUR (5.tabula), ja ketozes ārstēšanu veic kompleksi, izmantojot papildus ārstēšanā arī medikamentus, viena ketozes gadījuma ārstēšana izmaksā 56,58 EUR (6.tabula).

8. tabula

Viena ketozes gadījuma radītie zaudējumi

Rādītāji	EUR par vienību	Servisa periods (dienas)	Izmaksas periodā (EUR)
Lopbarības izmaksas dienā	5,78	10	57,80
Ārstēšana ar <i>Drench Mate</i> sistēmu (par pilnu vienu kursu)	45,0		45,50
Neiegūts piens dienā	0,50	5%	13,13
Servisa perioda pagarināšanās	4,23	10	42,30
Neiegūti teļi	70,00	0,06	4,20
Kopējās izmaksas periodā			162,93

Veicot izmaksu uzskaiti demonstrējumā, ja ketozes gadījumi tiek ārstēti izmantojot medikamentus, tad viena ketozes gadījuma radītie zaudējumi palielinās par 11,08 EUR.



Ja servisa periods vidēji pagarinās par 10 dienām, viens ketozes ārstēšanas gadījums dienā saimniecībai rada 16,29–17,40 EUR lielus zaudējumus. Nereti saslimstība ar ketozi mēdz atkārtoties, tādēļ liela uzmanība ir jāvelta profilakses pasākumiem. Jāraugās, lai cietstāves periodā govīs neaptaukotos. Optimālā ķermeņa kondīcija cietstāves periodā 3,25–3,50 ĶKP. Ieteicams 10 dienas pirms gaidāmajām dzemdībām cietstāvošajām govīm noteikt glikozes un ketonvielu līmeni. Viena ketozes gadījuma diagnostika saimniecībai izmaksā 2,65 EUR. Cenā ietilpst vienreizlietojamā šļirce ar adatu, glikostrips un ketostrips. Cietstāves perioda beigās ieteicams veikt glikozes un ketonvielu koncentrācijas noteikšanu visām govīm, kurām ķermeņa kondīcija ir >3,50 ĶKP. Gadījumos, ja konstatē cietstāvošām govīm ketonvielu koncentrāciju asinīs >0,7 mmol/l, jāveic profilaktiska propilēnglikola vai BV Energy VITAMAX izēdināšana. Profilaktiski vienai govij diennaktī paredz izēdināt 300 ml propilēnglikolu vai BV Energy VITAMAX.

Secinājumi

1. Ketoze ir būtiska vielmaiņas slimība augstražīgām piena govīm, kas rada ievērojamus ekonomiskos zaudējumus saimniecībām, izpaužoties kā izslaukuma kritums, servisa perioda pagarināšanās, samazināta atražošana un palielinātas ārstēšanas izmaksas. Viena slimības gadījuma radītie zaudējumi var pārsniegt 160 EUR.
2. Govju ķermeņa kondīcijas, spurekļa pildījuma, ruminācijas intensitātes un piena sastāva rādītāji (tauku un olbaltumvielu attiecība, urīnvielas koncentrācija) grūsnības beigās un laktācijas sākumā ir agrīni ketozes indikatori, kas ļauj savlaicīgi identificēt subklīniskās/klīniskās ketozes riskam pakļautās govīs pirms slimības izpausmju attīstības.
3. Pētījumā iegūtie rezultāti apliecina, ka ketozes ārstēšana ar šķīdumu terapiju (Drench Mate sistēmu) ir ekonomiski izdevīgāka un nodrošina pozitīvu klīnisko efektu, samazinot ketonvielu koncentrāciju asinīs un uzlabojot govju ēšanas paradumus. Medikamentozā terapija klīniskās ketozes gadījumos arī ir efektīva, bet tā ir dārgāka.
4. Pēc ārstēšanas abos gadījumos govīm novērots būtisks ketonvielu samazinājums asinīs, kā arī ilgāks laiks pie barības galda un pakāpenisks ķermeņa kondīcijas uzlabojums, kas norāda uz ārstēšanas protokolu efektivitāti. Asins seruma aknu bioķīmiskie rādītāji saglabājās paaugstināti pēc ārstēšanas, kas norāda uz hiperketonēmijas radīto negatīvo ietekmi uz aknu funkcionalitāti arī pēc tās korekcijas.



5. Fermas modernizācija, ieviešot robotizētu slaukšanas sistēmu un vadības programmu HORIZON, nodrošināja precīzāku govju ēdināšanas, veselības un uzvedības uzraudzību, būtiski samazinot ketozes izplatību no 12–16% līdz atsevišķiem gadījumiem ļoti augstākajām govīm.
6. Otrajā atkārtojumā iegūtie rezultāti parāda, ka, neskatoties uz nelielu piena ražības samazināšanos, EKP (enerģētiski koriģētā piena) rādītāji un govju veselības stāvoklis bija labāki, salīdzinot ar pirmo atkārtojumu. Tas apliecina, ka prioritāte jāpiešķir dzīvnieku veselībai un labturībai, jo ilgtermiņā tas nodrošina augstāku piena kvalitāti un stabilākus saimniecības ekonomiskos rādītājus.
7. Regulāra ketozes diagnostika, īpaši cietstāves perioda beigās un laktācijas sākumā, ir finansiāli pamatota. Viena ketozes gadījuma diagnostikas izmaksas (2,65 EUR) ir ievērojami zemākas nekā slimības radītie zaudējumi, tādēļ profilakses pasākumi un agrīna atklāšana ir izšķiroši slimības ierobežošanā.

Publicitāte

Pārskats ievietots LLKC tīmekļvietnē:

<https://llkc.lv/wp-content/uploads/sites/2/2025/05/Ketozes-arstesana-un-profilakses-pasakumi-izmantojot-dazadas-arstesanas-metodes-1.pdf>

- Publikācijas LLKC tīmekļa vietnē.
 - <https://llkc.lv/wp-content/uploads/sites/2/2025/05/ketoze-INTERNETAM-PRINTERIM.pdf>
 - <https://arhivs.llkc.lv/lv/nozares/lopkopiba/subkliniskas-ketozes-izraisitas-komplikacijas>
 - <https://arhivs.llkc.lv/lv/nozares/lopkopiba/ketozes-celonu-noversanas-iespejas-piensaimniecibas>
 - <https://arhivs.llkc.lv/lv/nozares/lopkopiba/ketozes-izplatibas-veicinosie-faktori-slaucamo-govju-ganampulka>
 - <https://arhivs.llkc.lv/lv/nozares/lopkopiba/ketozes-arstesana-un-profilakses-pasakumi-izmantojot-dazadas-arstesanas-metodes>
- Novadītas divas lauka dienas.
- Sagatavots viens video materiāls.

<https://www.facebook.com/llkcozolnieki/videos/714507027552826>

Izmantotā literatūra



1. J. A. N. Lisboa, J. R.n C. Junqueira, M. P. Bis, D.C. Voltarelli, K.K.M.C. f laiban Intravenous polyionic solution with a high concentration of lactate (84 meq/L) is effective for the treatment. (2024)
2. W. Chin, W. Steeneveld, M. Nielen, J. Christensen, I.C. Klaas, T.J.G.M. Lam “The association between time-series milk β -hydroxybutyrate dynamics and early reproductive performance of dairy cows” August, 2024.
3. <https://www.msschippers.com/advice/prevent-ketosis-dairy-cattle>
4. <https://www.msdtvetmanual.com/metabolic-disorders/hyperketonemia-in-cattle/hyperketonemia-in-cattle>

LAP 2014.-2020. apakšpasākums “Atbalsts demonstrējumu pasākumiem un informācijas pasākumiem”, Demonstrējuma tēma (lote): “Ketozes ārstēšana un profilakses pasākumi, izmantojot dažādas ārstēšanas metodes” (LAD līguma Nr. 10.2.1-2.36/23/P12). 8. lote.

Pārskatu sagatavoja:

Dainis Arbidāns,

demonstrējuma vadītājs, veterinārārsts

Aija Mālniece,

zinātniskā konsultante, Dr. med. vet., LBTU Veterinārmedicīnas fakultātes docente