



LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE
Lauksaimniecības fakultāte
Dzīvnieku zinātņu institūts

ZM subsīdiju projekts

**Lopbarības pākšaugu izēdināšanas
zootehniskā un ekonomiskā efektivitāte
atgremotājdzīvnieku gaļas ražošanai, tostarp
marmorizētas gaļas ieguvei**

Līgumprojekta Nr. S376

Lēmuma Nr. 10 9.1-11/20/1662-e

ATSKAITE

Jelgava

2020



LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE
Lauksaimniecības fakultāte
Dzīvnieku zinātņu institūts

ZM subsīdiju projekts

**Lopbarības pākšaugu izēdināšanas
zootehniskā un ekonomiskā efektivitāte
atgremotājdzīvnieku gaļas ražošanai, tostarp
marmorizētas gaļas ieguvei**

Līgumprojekta Nr. S376

ATSKAITE

Projekta vadītāja, Mg.agr.
Iesniegts: 15.11.2020.

E. Aplociņa

SATURS

Ievads.....	3
1. Projekta izpildē iesaistītie darbinieki un piešķirtā finansējuma tāme.....	4
2. Projekta izpildes laiks un laika grafiks.....	6
3. Lopbarības pākšaugu zootehniskā un ekonomiskā efektivitāte kazu gaļas ražošanā.....	7
Ievads.....	7
3.1. Pētījuma metodika.....	8
3.2. Pētījuma rezultāti.....	13
3.2.1. Izēdinātās barības kvalitātes analīze.....	13
3.2.2. Nobarojamo kazlēnu dzīvmasas izmaiņas pētījuma laikā.....	16
3.2.3. Nobarojamo kazlēnu kontrolkaušanas rezultāti.....	18
3.2.4. Pētījuma laikā patērētās lopbarības ekonomiskā efektivitāte.....	20
3.2.5. Kazlēnu gaļas kvalitāte.....	20
3.3. Secinājumi.....	21
Literatūra.....	21
4. Lopbarības pākšaugu zootehniskā un ekonomiskā efektivitāte jēru gaļas ražošanā.....	23
Ievads.....	23
4.1. Pētījuma metodika.....	23
4.2. Pētījuma rezultāti.....	27
4.2.1. Izēdinātās lopbarības kvalitātes analīze.....	27
4.2.2. Nobarojamo teķu dzīvmasas izmaiņas pētījuma laikā.....	27
4.2.3. Teķu kontrolkaušanas rezultāti.....	30
4.2.4. Liemeņu audu attīstības vērtējuma analīze.....	31
4.2.5. Eksperimenta laikā izēdinātās lopbarības un ar kūtsmēsliem vidē izdalīto barības vielu analīze.....	32
4.3. Secinājumi.....	34
5. Lopbarības pākšaugu zootehniskā un ekonomiskā efektivitāte liellopu gaļas ražošanā.....	36
Ievads.....	36
5.1. Pētījuma metodika.....	36
5.2. Pētījuma rezultāti.....	37
5.3. Secinājumi.....	40
Literatūra.....	40
6. Gaļas sensorā vērtēšana.....	42
Nozīmīgākās publikācijas atbilstošajā zinātņu nozarē.....	45
Pedalīšanās ar referātiem vietējās un starptautiskās zinātniskās konferencēs un semināros.....	45
PIELIKUMI.....	46

Ievads

Pētījuma projekts „**Lopbarības pākšaugu izēdināšanas zootehniskā un ekonomiskā efektivitāte atgremotājdzīvnieku gaļas ražošanai, tostarp marmorizētas gaļas ieguvei**”.

Projekta īstenošanas laikā 2020. gadā divās Latvijas saimniecībās –SIA Rukši un Jēru kontrolnobaršanas stacijā “Klimpas” tika ierīkots pētījums gaļas kazu, gaļas liellopu un aitu nobarošanai ar dažādiem proteīna barības līdzekļiem, iekļaujot spēkbarības maisījumos lopbarības pupas un zirņus. Pētījums tika veikts 4 mēnešus (jūlijs, augusts, septembris, oktobris).

Pētījuma laikā tika uzkrāts nepieciešamais datu materiāls, lai izdarītu secinājumus par atgremotājdzīvnieku nobarošanas rezultātiem.

Uz 2018. un 2019. gadā iegūto iegūto rezultātu pamata 2020. gadā tika aizstāvēts Bakalaura darbs par tēmu “**Dažāda sastāva graudu un pākšaugu maisījuma izēdināšanas efektivitāte gaļas liellopu šķirņu krustojumu teļu audzēšanā**”.

Projekta mērķis - Veicināt bioloģiskās saimniekošanas apstākļos kvalitatīvas liellopu un mazo atgremotājdzīvnieku gaļas ražošanu Latvijā, to nobarošanā izmantojot ar pākšaugu piedevu veidotos pašražotās spēkbarības maisījumus. Skaidrot sagatavoto maisījumu izbarošanas efektivitāti, analizējot dzīvnieku nobarošanas rezultātus un iegūtās gaļas kvalitāti.

Projekta mērķu sasniegšanai 2020. gadā plānots:

1. Veikt gaļas liellopu, aitu un gaļas kazu nobarošanas izmēģinājumus, lai skaidrotu pākšaugu (zirņi, pupas) īpatsvaru pašražotās spēkbarības sastāvā, kā arī pašražotās spēkbarības palielinātās devas liellopiem nobarošanas beigu posmā – pēdējos 3 mēnešus pirms kaušanas.
2. Analizēt dažādu pākšaugu un tradicionāli izēdināto pašražoto spēkbarības maisījumu ietekmi uz atgremotājdzīvnieku nobarošanas spējām (dzīvmasa, dzīvmasas pieaugums, barības izmantošanas efektivitāte), liemeņa (pēc EUROP un tauku noslāņojuma) un gaļas kvalitāti (gaļas ķīmiskais sastāvs, marmorizācijas pakāpe, krāsa un krāsas intensitāte, gaļas stingrība un tekstūra, tauku krāsa un kvalitāte) bioloģiskās saimniekošanas apstākļos.
3. Skaidrot iegūto liemeņu un gaļas kvalitāti, tostarp sensorās īpašības, atkarībā no dzīvnieku nobarošanas beigu fāzē izēdināto spēkbarības maisījumu sastāva un īpatsvara kopējā barības devā.
4. Organizēt ražošanas apstākļos (aitu un kazu izmēģinājuma veikšanas vietā) izēdinātās barības devas galveno barības vielu sagremojamības pārbaudi, vērtējot vides piesārņojuma risku.
5. Novērtēt pākšaugu iekļaušanas zootehnisko un ekonomisko efektivitāti pašražotās spēkbarības maisījumos.
6. Sagatavot publikācijas, piedalīties diskusijās par vietējas izcelsmes pākšaugu izmantošanas iespējām kvalitatīvas liellopu, aitu un kazu gaļas ieguvē.

1. Projekta izpildē iesaistītie darbinieki un piešķirtā finansējuma tāme

Informācija par projektā iesaistītajiem darbiniekiem apkopota 1.1. tabulā. Kā liecina apkopotā informācija, tad pētnieku grupā ir iesaistīti zinātnieki – nozares profesionāļi.

1.1. tabula

Projektā iesaistītie darbinieki

Nr.p.k.	Vārds, uzvārds	Ieņemamais amats, zinātniskais grāds
1.	Elita Aplociņa	LLU LF lektore, Mg.agr.
2.	Daina Kairiša	LLU LF profesore, Dr.agr.
3.	Lilija Degola	LLU LF asoc. Profesore, Dr.agr.
4.	Daina Rubene	LLU Biotehnoloģiju zinātniskā laboratorija, laborante

Projekta izpildē tika iesaistītas 2 saimniecības, kurās notika pētījumi dzīvnieku ēdināšanā un nobarošanā.

1.2. tabula

Projekta izpildē iesaistītās dzīvnieku audzēšanas saimniecības

Nr.p.k.	Novads	Pagasts	Saimniecība
1.	Aizputes	Kazdangas	SIA Rukši
2.	Rūjienas	Jeru	Biedrības ‘Latvijas Aitu audzētāju asociācija’ vaislas teķu pārbaudes stacija ‘Klimpas’

Projekta izpildei tika piešķirti 18500.00 eiro, no kuriem vairāk kā 43% tika izmantoti dzīvnieku iegādei, lopbarības iepirkšanai, barības kvalitātes un muskuļaudu ķīmiskā sastāva analīzēm (1.3. tab.).

1.3. tabula

Projekta īstenošanai apstiprinātā tāme

Projekta izmaksu 2018. gadā atšifrējums	Euro	Procenti no kopējām izmaksām
5.1. darba samaksa izpildītājiem (kopā)	5750	31
5.2. atskaitījumi valsts sociālajai apdrošināšanai	1420	8
5.3. komandējumu izdevumi – līdz 15 % no kopējām projekta izmaksām	2000	11
5.4. atskaitījumi zinātniskās institūcijas administratīvajām izmaksām (infrastruktūras uzturēšanai) (telekomunikāciju pakalpojumi, izdevumi par apkuri, elektrību, ūdensapgādi, apsaimniekošanas pakalpojumi, kancelejas preces, internets, telpu īre/noma, izdevumi projekta administrācijas darbības nodrošināšanai, tai skaitā	1850	10

pievienotās vērtības nodokļa segšanai) – līdz 15 % no kopējām projekta izmaksām		
5.5. izdevumi materiālu un mēraparātu iegādei/īrei, analīžu un mērījumu veikšanai (norādīt pozīcijas (piemēram, daudzums/skaits) un atbilstošās izmaksas):	7480	40
Materiāli laboratorijas analīzēm lopbarībai, kūtsmēsliem, gaļai	4200	
Barības līdzekļi dzīvnieku ēdināšanai	1200	
Kauti dzīvnieki ēdināšanas rezultātu novērtēšanai	1700	
Materiāli pētījumu veikšanai lopkopības uzņēmumos	380	
5.6. pārējās ar zinātnes projekta īstenošanu saistītās izmaksas (norādīt pozīcijas un atbilstošās izmaksas)	-	
Projekta izmaksas kopā	18500	100

Projekta līdzekļi izmantoti atbilstoši apstiprinātajai tāmei. Sakarā ar kopējo situāciju pasaulē, tika atsaukta dalība starptautiskā konferencē Ungārijā, kā rezultātā daļa līdzekļu no komandējumiem piešķirtā finansējuma tika novirzīta paraugu laboratorisko analīžu veikšanai.

2. Projekta izpildes laiks un laika grafiks

Sakarā ar situāciju valstī (prasība pēc distancēšanās un citi ierobežojumi, liellopu gaļas cena, piemērotu dzīvnieku trūkums pētījumam) daļa pētījumu, kad vien to atļaus reālā situācija, tiks turpināti arī pēc projekta atskaites iesniegšanas. Projekts 2020. gadā ir noslēdzies, bet pētījumu rezultāti un ieteikumi vēl tiks sagatavoti un publicēti arī 2021. gadā. Laika grafikā (2.1. tabula) norādīti galvenie 2020. gadā veicamie darbi un to izpildes laiks.

2.1. tabula

Projekta īstenošanas laika grafiks un veicamie pasākumi

Nr. p.k.	Pasākumi	Mēneši							
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Literatūras studijas	x	x	x	x	x	x	x	
2.	Dzīvnieku grupu veidošana, nobarošana un augšanas kontrole, barības devas sastādīšana, barības uzskaitē			x	x	x	x	x	
3.	Kazlēnu un jēru barības devas sagremojamības pārbaude, datu apstrāde, analīze						x	x	
4.	Kazlēnu, jēru un liellopu kaušana, liemeņu vērtēšana					x	x	x	
5.	Liemeņu sadale pa audu veidiem						x	x	
6.	Gaļas un mēslu paraugu ķīmiskā sastāva analīze						x	x	
7.	Pētījuma rezultātu ievade datu bāzē, rezultātu analīze						x	x	x
8.	Pētījumu rezultātu prezentācijas un publikācijas sagatavošana	x	x	x	x	x	x	x	x
9.	Gaļas sensorā novērtēšana, rezultātu analīze							x	x
10.	Projekta atskaites sagatavošana un prezentācija							x	x

Projekta izpilde tika uzsākta 2020. gada jūnijā, kad tika noslēgti darba līgumi ar projektā iesaistītajiem zinātniekiem. Pēc laika grafika redzams, ka dzīvnieku kaušana, gaļas analīzes un sensorā vērtēšana paredzēta arī novembrī, tāpēc uz atskaites iesniegšanas brīdi vēl nav pabeigta detalizēta iegūto rezultātu analīze. Plānots, ka uz iegūto rezultātu pamata 2020. - 2021. gadā tiks sagatavotas publikācijas un sniegti ziņojumi vietējas nozīmes un starptautiskās konferencēs un semināros.

3. Lopbarības pākšaugu zootehniskā un ekonomiskā efektivitāte kazu gaļas ražošanā

Ievads

Mūsdienās kazas ir izplatītas visā pasaulē, izņemot pašus aukstākos apgabalus. Kazas ir plaši sastopamas valstīs ar lielāku ekstensīvās lauksaimniecības īpatsvaru, lai gan bagātākajās valstīs to populācija palielinās, galvenokārt tāpēc, ka atsevišķas cilvēku grupas ir alaerģiskas pret govju pienu (Ivanovic, 2016). Pasaules kazu populācija (1,05 miljardi 2017. gadā) pēdējo 20 gadu laikā ir pieaugusi par 49%, savukārt aitu (1,20 miljardi 2017. gadā) un liellopu (1,49 miljardi 2017. gadā) populācija pieauga lēnāk (FAOSTAT, 2019). Saskaņā ar FAO (FAO, 2017) gaļas kazu skaits pasaulē ir 464 miljoni dzīvnieku, un paredzamais kazu gaļas produkcijas apjoms ir 5,8 miljoni tonnu. Neskatoties uz lielo dzīvnieku skaitu pasaulē, kazas gaļas patēriņš ir zems, salīdzinot ar liellopu gaļas patēriņu. Latvijā gaļai paredzēto kazu skaits ir 4 tūkstoši, taču kazas gaļas tirgū nenonāk (FAO, 2017). Pēdējos gados ir palielinājies pieprasījums pēc gaļas un gaļas produktiem ar zemu tauku saturu, lai izvairītos no veselības riskiem, kas saistīti ar pārmērīgu tauku uzņemšanu. Ir zināms, ka kaza ražo samērā liesu gaļu. Informācija par kazas gaļas un gaļas produktu īpašībām Latvijā un Baltijas valstīs joprojām ir ierobežota, un tāpēc nepieciešami turpmākie pētījumi un skaidrojumi. Kazu gaļas audzēšana Latvijā sākās 2005. gadā, kad no Vācijas Latvijā tika ievestas pirmās Būru šķirnes kazas. Vispopulārākā gaļas kazu šķirne pasaulē ir Būru kaza. Pašlaik Latvijas gaļas kazu audzēšanas nozare ir agrīnā attīstības stadijā. Lai arī Latvijā ir pieprasījums pēc kazas gaļas, gaļas šķirnes kazu skaits samazinās. Lai veiksmīgi attīstītu kazas gaļas ražošanu, nepieciešams palielināt dzīvnieku skaitu un turpināt popularizēt kazas gaļas ražošanu Latvijā (Lauksaimniecības gada ziņojums ...). Palielinoties dzīves līmenim un ekonomikai, palielinās arī prasības pēc kvalitatīviem lopkopības produktiem (Ni et al., 2017).

Saskaņā ar Teixeira et al. (2017) pasaulē visvairāk tiek pieprasīta kazu karabito un aitu cordeiro (ar pienu barotu dzīvnieku gaļa līdz 3 mēnešu vecumam un liemeņa svars no 5 līdz 8 kg) vai chivo un jēra gaļa, attiecīgi no kazām un aitām (dzīvnieki 6 līdz 9 mēnešu vecumā ar > 11 kg liemeņa svara). Uztura ziņā kazas gaļa ir augstas kvalitātes olbaltumvielu un tauku avots, ar zemu kaloriju, intramuskulāro tauku, piesātināto taukskābju un nātrija saturu. Turklāt kazas gaļai ir augsts dzelzs, kālija un neaizvietojamo aminoskābju līmenis, tāpēc tai vajadzētu ietilpt augstas kvalitātes gaļas kategorijā (Horcada et al., 2012). Kazas liemeņa tauku saturs ir zems, un lielākoties tiek patērētas visas liemeņa daļas (Webb, 2014).

Galvenās audzēšanas un attiecīgi ēdināšanas sistēmas, ko izmanto jēra / kazlēnu gaļas ražošanā, ir ekstensīvās (ganības) un intensīvās (iekštelpās) (Joy et al., 2008). Tāpēc ir nepieciešams optimizēt kazu produktivitāti ar dabiski pieejamiem barības resursiem, un kazu audzētājiem jāievieš jaunas tehnoloģijas un labāka ēdināšanas prakse, lai uzlabotu kazu labturību un produktivitāti (Webb, 2014). Ēdināšanas sistēma ietekmē dzīvnieka augšanas ātrumu, liemeņa masu, kautiznākumu, tauku saturu, muskuļu / tauku attiecību, gaļas organoleptiskās īpašības (Carrasco et al., 2009; Toplu et al., 2013). Barības devas, kas paredzētas samazinātai pilnvērtīgās barības izēdināšanai, var ietekmēt kautķermeņa īpašības, kā arī iekšējo un liemeņa ārējo tauku līmeni (Goetch et al., 2011). Spēkbarības īpatsvaram barības devā ir neliela ietekme uz gaļas kvalitāti, bet kopējais tauku līmenis audos bija augstāks, salīdzinot ar nelielas spēkbarības devas līmeni barības devā. Savukārt lielākais zemādas tauku daudzums bija kazlēniem, kuriem

barības devā iekļāva vairāk pilnvērtīgās barības (Ryan et al., 2007). Proteīnbarības iekļaušana kazas barības maisījumā rada lielāku dzīvmasas pieaugumu, bet arī lielāku taukaidu uzkrāšanos liemenī (Aplocina et al., 2019). Sieviešu kārtas dzīvnieki taukus nogulsnē relatīvi straujāk nekā vīriešu kārtas dzīvnieki. Ierobežota barības vielu uzņemšana palielina liesās gaļas iznākumu un samazina tauku nogulsnēšanos neatkarīgi no dzīvnieka dzimuma.

Visām kazu šķirnēm, vecumiem un dzimumiem ir līdzīgas prasības pēc galvenajām barības vielām - proteīna, enerģijas, minerālvielām, vitamīniem un ūdens. Barības devai ir jā satur pietiekošs proteīna daudzums, jo neviena cita barības viela to nespēj aizvietot. Enerģiju nodrošina gan barības ogļhidrāti (ciete un kokšķiedra), gan tauki, gan proteīna pārpalikums. Ja rupjā barība ir ar zemu proteīna saturu, papildus ir jānodrošina proteīna piedevas. Ir noskaidrots, ka lētākais proteīna avots ir kvalitatīva zāles lopbarība. Nepieciešamības gadījumā gaļas kazām var papildus dot sojas spraukus, zirņus vai pupas, glutēna barību, urīnvielu vai citus barības līdzekļus, tomēr jāizvērtē šo barības līdzekļu efektivitāte un ekonomika (Feeding programs ...).

Pēdējos gados patērētāji pieprasa arvien veselīgāku pārtiku. Piemēram, piena un gaļas tauku un holesterīna saturam ir būtiska ietekme uz cilvēku veselību (Zervas et al., 2011). Gaļas kvalitāte, kā to uztver patērētāji, ir subjektīvs, daudzdimensionāls un dinamisks jēdziens. Aitas un kazas gaļa ir diezgan pieņemama patērētājam visā pasaulē, un dažos gadījumos tā pat var aizstāt vīriešu kārtas jēra vai liellopa gaļu. Gkarane et al. (2017) norāda, ka ir nelielas, bet nozīmīgas gaļas garšas atšķirības dzimuma dēļ, un nekastrētu vīriešu kārtas dzīvnieku gaļai ir lielāka aromāta intensitāte, dzīvnieku smaržas / fermas smaržas, vilnas aromāta, sasmakuša aromāta, kūtsmēsli / fekāliju aromāta un sviedru aromāta nekā kastrātu gaļa. Ēdināšanas sistēma ietekmē dzīvnieka augšanas ātrumu, liemeņa svaru, kautiznākumu, muskuļu / tauku attiecību, gaļas lipīdu profilu un tā oksidatīvo stabilitāti, organoleptiskās īpašības (t.i., garšu, smaržu, cietību) un tauku daudzumu (Carrasco et al., 2009; 10; Toplu et al., 2013).

Gaļas kvalitāte ir svarīga patērētājiem, pieņemot lēmumus par pirkšanu, un tā ir ķīmisko, mikrobiālo un sensorisko īpašību kombinācija (Madruga et al., 2010). Negatīvo attieksmi pret kazas un aitas gaļu var saistīt ar pagātnes pieredzi, kad uzturā tika patērēti vecāki dzīvnieki un dzīvnieku vecumam bija ievērojama ietekme uz gaļas cietību un aromātu. Tirgū ir parādījusies jauna tendence - izmantot jaunu dzīvnieku (chevon) gaļu (Brand et al., 2018), kurai nav izteiktas īpašas garšas un aromāta. Kazu gaļa ir guvusi atzinību galvenokārt tāpēc, ka tajā ir mazāks tauku saturs nekā liellopu un jēra gaļā. Tāpēc, lai saglabātu gaļas maigumu un sulīgumu, gatavošanas procesā tai nepieciešama neliels karstums un lēna vārīšana (Madruga et al., 2010; Silva et al., 2011).

Mūsu pētījuma mērķis bija novērtēt pašražotās un komerciālās spēkbarības izēdināšanas efektivitāti, ņemot vērā Būru kazlēnu augšanas rādītājus un liemeņa kvalitāti.

3.1. PĒTĪJUMA METODIKA

Pētījums veikts biedrības „Latvijas Aitu audzētāju asociācija” vaislas teķu pārbaudes stacijā „Klimpas”. Pētījuma veikšanai no divām bioloģiskajām Būru kazu audzēšanas saimniecībām iepirkti 8 kazlēni, kazlēnu asinība ir atšķirīga. (3.1. tab.).

3.1. tabula

Pētījumā izmantoto kazlēnu sadalījums pēc asinības

Grupa	Asinība	Skaitis
1. pētījuma	BK50%	1
	BK 100%	3
2. pētījuma	BK 50%	2
	BK 100%	2

Kazlēnu grupas veidotas, izvēloties katrā grupā kazlēnus, (3.2. tab.) ar līdzīgu dzīvmasu pēc kazlēnu atšķiršanas no mātēm un pārvešanas uz pētījumu vietu. Pētījuma grupu kazlēni baroti ar atšķirīga sastāva pilnvērtīgo bioloģisko barību no birstošajām silēm, kā arī brīvi pieejamiem bioloģiskiem zirņauzu salmiem.

3.2. tabula

Pētījuma shēma

Grupa	Izēdinātā pilnvērtīgā barība	Nobarošanas periods, dienas	Kazlēnu skaits
1. pētījuma	Pupas (10%), zirņi (10%) mieži (30%) auzas (50%)	52	4
2. pētījuma	BIO Papildbarība atgremotājiem (Dobele)	52	4

Izmantojot barības maisījumā iekļauto graudu cenu un daudzumu, aprēķināta vidējā 1 kg pilnvērtīgās barības cena (3.3. tab.).

3.3. tabula

Izēdinātās lopbarības 1 kg cena, euro

Grupa	Pilnvērtīgā barība		Salmi
	sastāvs	cena	
1.	Pupas (10%), zirņi (10%) mieži (30%) auzas (50%)	0.26	0.04
2.	BIO Papildbarība atgremotājiem (Dobele)	0.48	0.04

Kazlēni visu nobarošanas laiku tika turēti stacijā vaļēja tipa mītnē grupā pa četri. Pēc kazlēnu ieviešanas Jēru kontrolnobarošanas stacijā tika piemērots 10 dienu pieradināšanas periods. Kazlēnu nobarošanas perioda 47. dienā kazlēni tika ievietoti speciāli izveidotos aizgaldos, kas pielāgoti izēdinātās lopbarības uzskaitē, kā arī cieto izkārnījumu un urīna savākšanai un uzskaitē. Kazlēniem barība piedāvāta neierobežotā daudzumā, spēkbarības padevei izmantotas birstošās siles. Siens novietots redeļu silēs, bet ūdens padeve no automātiskajām dzirdnēm.

Kazlēni regulāri svērti ar elektroniskajiem svāriem un veikti muguras garā muskuļa un taukaidu slāņa dziļuma mērījumi ar ultrasonogrāfu "Mindray" pret 13 ribu (4.1. att.).

Uzsākot pētījumu tika veiktas sagatavotās lopbarības (pilnvērtīgās barības un siena) ķīmiskā sastāva analīzes. Barības līdzekļu kvalitātes rādītājus noteica akreditētā LLU Biotehnoloģiju zinātniskajā laboratorijā Agronomisko analīžu nodaļā, analizējot šādus bioķīmiskos rādītājus: sausna (DM) pēc ISO 6496:1999; neitrāli skalotā kokšķiedra (NDF) pēc LVS EN ISO 16472:2006; skābi skalotā (ADF) kokšķiedra pēc LVS EN ISO 13906:2008; kopproteīns (CP) pēc LVS EN ISO 5983-2:2009; kalcījs

(Ca) pēc LVS EN ISO 6869:2002; fosfors (P) pēc ISO 6491:1998; tauki pēc ISO 6492:1999; cieta pēc LVS EN ISO 10520:2001, bet Neto enerģiju laktācijai (NEL) un Maiņas enerģiju (ME) aprēķinājām pēc veikto analīžu rezultātiem. Pētījuma 47. dienā kazlēni tika pārvietoti uz speciāli izveidotajiem aizgaldiem, lai veiktu precīzu apēstās lopbarības, cieta izkārnījumu un urīna uzskaiti katru dienu 96 stundu periodā. Uzskaitot cieta izkārnījumu daudzumu, tika izveidots katras kazlēnu grupas izkārnījumu vidējais paraugs, kas tika analizēts LLU Biotehnoloģiju zinātniskajā laboratorijā Agronomisko analīžu nodaļā pēc sekojošiem rādītājiem: sausna, kopslāpeklis, fosfors, kālijs, pH, koppelni, amonija slāpeklis, kokšķiedra, tauki. Analīžu dati vēl tiek apkopoti. Pētījuma laikā stacijā „Klimpas” uzskaitīja kazlēniem silēs ieliktā siena un pilnvērtīgās barības daudzumu.

Izmantojot iegūtos dzīvmasas rādītājus, aprēķinājām absolūto dzīvmasas pieaugumu (a) diennaktī pētījuma laikā, pēc formulas:

$$a = \frac{W_t - W_0}{t}, \quad (1)$$

kur W_t – dzīvmasa nobarošanas perioda beigās, kg
 W_0 – dzīvmasa nobarošanas perioda sākumā, kg
 t – perioda ilgums, dienās.

Tāpat tika aprēķināts dzīvmasas pieaugums diennaktī gan 50 dienu vecumā kopš dzimšanas, gan visā audzēšanas periodā.

Pēc kazlēnu nobarošanas veikta kontrolkaušana, vērtēta iegūtā kautmasa un kautiznākums:

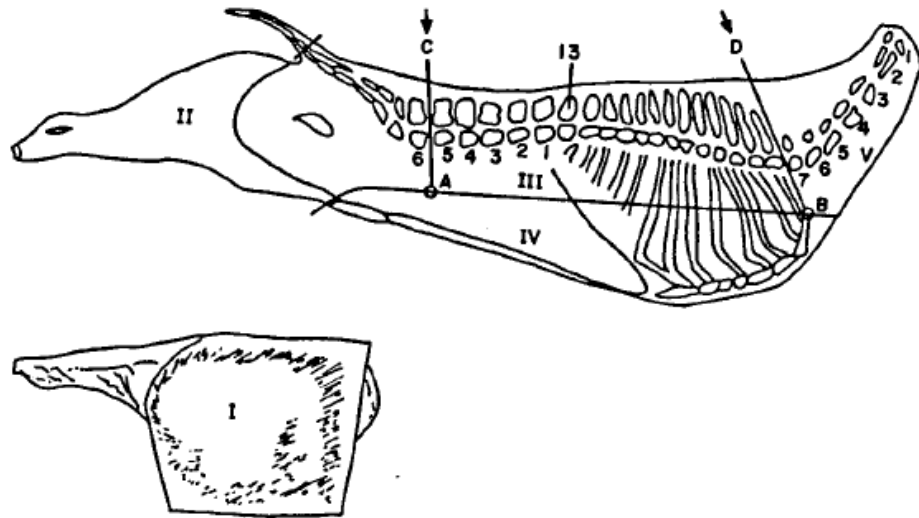
$$K = \frac{K_m}{W_k} \times 100 \quad (2)$$

kur K – kautiznākums, %
 W_k – dzīvmasa pirms kaušanas, kg
 K_m – liemeņa svars, kg

Liemeņu kvalitāte novērtēta, izmantojot Eiropā izstrādātu aitu liemeņu klasifikācijas standartu, kur muskulatūras attīstības novērtējuma apzīmēšanai izmantoti EUROP burtu apzīmējumi, kuru nozīme ir sekojoša: E – teicami (skaitliskais apzīmējums – 1) attīstīta, U – ļoti labi attīstīta (2), R- labi (3), O – vidēji (4), P – vāji attīstīta muskulatūra (5). Tauku noslāņojuma pakāpe uz liemeņa apzīmēta ar skaitļiem no 1- 5, kur 1 - ļoti zems, 2 - zems, 3 - vidējs, 4 - augsts, 5 - ļoti augsts.

Izmantojot mērlenti, nomērīts liemeņa garums un gurnu apkārtmērs.

Pēc liemeņa novērtēšanas liemenis sadalīts uz pusēm un liemeņa kreisā puse sadalīta pa izcirtņiem, izņemot kakla izcirtni, kura masu noteica veselam liemenim, atbilstoši 1. attēlā dotajai shēmai. Pēc tam liemeņa kreisā puse tika atkaulota un sadalīta pa audu veidiem, tie nosvērti katrs atsevišķi: muskuļaudi, kaulaudi, taukaudi un saistaudi.



3.1. attēls. Kazlēna liemeņa daļas (Colomer-Rocher *et.al.*, 1987).

- kur: I - Lāpstiņa un plecs
 II - Gūža kopā ar kāju (griezums izdarīts starp 5./6. jostas skriemeli),
 III - Ribū daļa + krūšu skriemeļi + muguras skriemeļi (no D līdz 13. muguras skriemelim)
 IV – Pavēdere (zemjostas daļa)
 V – Kakls (1. – 7. skriemelis)
 Jostas daļa (1. – 5. jostas skriemelis ar fileju)

Muskulatūras attīstības noteikšanai kazlēnu kautķermeņos izmantojām muguras garā muskuļa šķērsriezuma laukumu šķērsgriezumā uz pēdējo ribu. Muskuļacs laukumu noteicām pēc ASV izstrādātas standartizētas metodes, izmantojot caurspīdīgu papīru un sagrafētu planimetru ar 1mm² iedaļām.



3.2. attēls. Muskuļacs laukuma noteikšana

Aprēķinos izmantojām Pika (Pick, 1899) teorēmas formulu (3):

$$L = IP + (RP/2) - 1 \quad (3)$$

Kur: L – laukums, cm²
IP – iekšējo punktu skaits
RP – punktu skaits uz robežlīnijas

Pēc liemeņa atkaulošanas aprēķinātas iegūto audu attiecības: gaļas (muskuļaudi + taukaudi) un kaulaudu (gaļīguma koeficients), muskuļaudu un kaulaudu, muskuļaudu un taukaudu.

Gaļas ķīmiskā sastāva analīzei izmantots 500 – 600 g muskuļaudu paraugs no gūžas izcirtņa - *M. semimembranosus* muskuļa, kas nosūtīti uz LLU Biotehnoloģiju zinātnisko laboratoriju. Dati vēl nav iegūti un apstrādāti. Sakarā ar vispārējo situāciju valstī un ārkārtas situācijas izsludināšanu, šobrīd nav veikta gaļas sensoro īpašību izvērtēšana LLU Pārtikas un Tehnoloģijas fakultātes Sensorajā laboratorijā., bet gaļas paraugi ir satavoti un gaida situācijas izmaiņas.

Datu matemātiskā apstrāde veikta ar Microsoft Excel datorprogrammu. Aprēķināti: vidējais matemātiskais, standartklūda, standartnovirze, datu izkliedes raksturošanai – variācijas koeficients.

Izmantojot datus par patērēto spēkbarību un iegūto dzīvmasas pieaugumu, aprēķināts spēkbarības patēriņš 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei. Aprēķināta barības devas sagremojamība, kā arī proteīna sagremojamība.

3.2.PĒTĪJUMA REZULTĀTI

Pētījuma rezultātu vērtējumu uzsākām ar izēdinātās lopbarības sastāva analīzi.

3.2.1. Izēdinātās barības kvalitātes analīze

Pētījuma laikā 1. pētījumu grupas kazlēniem kā enerģijas avots tika izēdināts bioloģiski audzētu graudu miltu maisījums, kura sastāvā bija 10% pupas, 10% zirņi, 50% auzas un 30% miežu, savukārt 2. pētījuma grupas kazlēniem pēc 9 dienu pieradināšanas perioda kā enerģijas avots papildus tika izēdināts A/S Dobeles dzirnavnieks iegādāta BIO Papildbarība atgremotājdzīvniekiem, kuras sastāvā iekļauti rudzi, auzas, pupas, kvieši, kalcija karbonāts, nātrijs hlorīds, nātrijs bikarbonāts un defluorētais monokalcija fosfāts. Miltu maisījums un papildbarība tika izēdināta neierobežoti no birstošajām silēm, kā arī zirņauzu salmi bija brīvi pieejams visu nobarošanas laiku.

3.4. tabula

Lopbarības ķīmiskais sastāvs

Rādītāji	Salmi	Papildbarība Dobeles	Miltu maisījums
Sausna, %	85.41	87.40	88.06
Kopproteīns, %, (sausnā)	5.56	16.24	17.58
Aizsargātais proteīns no kopproteīna, % (sausnā)	x	64.21	48.48
Kokšķiedra, % (sausnā)	42.92	5.25	8.81
NDF, % (sausnā)	71.62	16.42	18.74
ADF, % (sausnā)	49.16	6.47	8.68
NEL, MJ/kg sausnas	4.69	8.09	7.92
ME, MJ/kg sausnas	8.89	14.45	14.06
NE pieaugumam, MJ/kg sausnas	1.92	5.97	5.76
Ciete, % (sausnā)	x	48.56	51.90
Koppelni, % (sausnā)	8.07	7.20	2.59
K, % (sausnā)	1.49	0.67	0.62
Ca, % (sausnā)	0.62	0.84	0.08
P, % (sausnā)	0.26	0.52	0.41

Kā redzams pēc 3.4. tabulas datiem, miltu maisījumā, kura sastāvā 10% ir pupas un 10% zirņi, ir augstāks proteīna un kokšķiedras saturs, savukārt zemāks enerģijas (NEL un ME) saturs. Izēdināto salmu kvalitāte ir zema, uz ko norāda zemais proteīna un enerģijas saturs, kā arī ļoti augstais NDF saturs. Tas var ietekmēt šīs rupjās lopbarības apēdamību, par ko pārliecinājāmies arī šajā pētījumā.

3.5. tabula

Ar lopbarību uzņemtās barības vielas dienā uz dzīvnieku

Rādītāji	1. pētījumu grupa			2. pētījumu grupa		
	Salmi	Miltu maisījums	Kopā	Salmi	Papildbarība Dobeles	Kopā
Daudzums, kg	0.650	0.964	1.614	0.651	1.170	1.821
Sausna, kg	0.56	0.85	1.40	0.56	1.02	1.58
Kopproteīns, g	30.87	149.24	180.10	30.87	166.07	196.93
Kokšķiedra, g	238.28	74.79	313.06	238.28	53.69	291.96
NDF, g	397.61	159.08	556.69	397.61	167.91	565.52

ADF, g	272.92	73.68	346.6	272.92	66.16	339.08
NEL, MJ	2.60	6.72	9.33	2.60	8.27	10.88
ME, MJ	4.94	11.94	16.87	4.94	14.78	19.71
Koppelni, g	44.80	21.99	66.79	44.80	73.63	118.43
K, g	8.27	5.26	13.54	8.27	6.85	15.12
Ca, g	3.44	0.68	4.12	3.44	8.59	12.03
P, g	1.44	3.48	4.92	1.44	5.32	6.76
Ca/P	x	x	0.84	x	x	1.78

Tā kā dzīvniekiem bija iespēja neierobežoti uzņemt barību, redzam, ka visā nobarošanas periodā 1. pētījumu grupā kazlēni spēkbarību apēda mazliet mazāk nekā 2. grupā. 2. pētījumu grupas kazlēni patērēja vairāk proteīnu (par 9,3%), enerģiju NEL un ME (par 16%), koppelus (par 77%), Ca (par 191%) un P (par 37.3%), savukārt mazāk patērēja kokšķiedru (par 6.8%).

Pēc literatūras datiem kazas kūtsmēsli satur 1,5% slāpekļa (N), 1,2% kālija (P) un 0,5% fosfora (K). Kazu kūtsmēsli satur vairāk NPK nekā citu dzīvnieku mēsli, piemēram, govju, briežu, zirgu, cūku un vistu mēsli. <https://www.sunstar.com.ph/article/340482>. Tiek lēsts, ka viena kaza atkarībā no izēdinātajiem barības līdzekļiem gadā saražo vairāk kā 1000 kg kūtsmēslus. <https://wikifarmer.com/goat-manure-production-and-waste-management/>. Kūtsmēslu ķīmiskās īpašības galvenokārt ir atkarīgas no dzīvnieka barības ķīmiskā sastāva. Dzīvnieks barību pārstrādā, nodrošinot sevi ar enerģiju un iegūstot jaunus ķermeņa audus un produktus. Vielmaiņas atliekvielas galvenokārt nonāk urīnā un tiek izvadītas kopā ar cietajiem izkārnījumiem. Kūtsmēslos nonāk arī nesagremotās barības vielas, kā arī daļa no pakaišiem vai neapēstās lopbarības. Barības vielu vajadzība dzīvniekiem atšķiras atkarībā no dzīvnieka veida, vecuma, produkcijas. Parasti, kad samazinās vajadzība pēc proteīna, samazinās arī patērētā proteīna apjoms, tādējādi samazinot izdalītā slāpekļa daudzumu attiecībā pret dzīvmasu. Tāpat paaugstināts minerālvielu (piemēram, vara, fosfora, nātrijs, kālijs) līmenis palielina šo barības vielu daudzumu kūtsmēslos. Jauniem dzīvniekiem un ļoti produktīviem dzīvniekiem ir vajadzīga augstāka olbaltumvielu koncentrācija nekā vecākiem, mazāk produktīviem dzīvniekiem. Samazinot vidējo olbaltumvielu daudzumu barības devā par 10 gramu (g) uz kilogramu (t.i., par 1%), kopējā NH₃ emisija no visiem emisijas avotiem saimniecībā samazinās par aptuveni 10% (Bittman u.c., 2014).

Pētījuma laikā tika analizēta arī lopbarības sagremojamība, veicot kazlēnu cieto un šķidro izkārnījumu uzskaiti un ķīmiskās analīzes. Pētījuma otrajā pusē uz 4 dienām kazlēni tika ievietoti speciālos aizgaldos, lai katru dienu precīzi uzskaitītu izēdinātās un apēstās lopbarības daudzumu, kā arī cieto un šķidro ekskrementu daudzumu. Cieto kūtsmēslu paraugi tika nosūtīti analīzēm uz LLU Biotehnoloģiju zinātnisko laboratoriju.

3.6. tabula

Barības vielas lopbarībā un kūtsmēslos

Rādītāji	1. pētījumu grupa	2. pētījumu grupa
Barības sausas uzņemšana dienā, g/dzīvnieku	0.864	0.903
Barības N uzņemšana dienā, g/dzīvnieku	22.05	22.01
Barības koppelu uzņemšana dienā, g/dzīvnieku	28.79	65.75

Barības P uzņemšana dienā, g/dzīvnieku	3.36	4.47
Barības K uzņemšana dienā, g/dzīvnieku	6.37	6.75
Izdalīto kūtsmēslu daudzums dienā, g/dzīvnieku	560	553
Izdalītā urīna daudzums dienā, g/dzīvnieku	326	708

Kā redzams pēc 3.6. tabulas datiem, sausnas patēriņš 4 dienu periodā ir ievērojami mazāks, nekā tika novērots vidēji visā nobarošanas periodā. Tas izskaidrojams ar to, ka 4 dienu periodā precīzi tika uzskaitīts gan izēdinātais salmu un spēkbarības daudzums, gan neapēstais salmu un spēkbarības daudzums, kas nonāca pakaišos un tika sabradāts, vai atstāts barības silēs. Pārējā nobarošanas periodā tika uzskaitīts tikai silēs ieliktais barības daudzums, bet netika atsevišķi uzskaitīta sabradātā un neapēstā barība, līdz ar to atšķiras sausnas patēriņš uz 1 dzīvnieku. Pēc aprēķiniem varam secināt, ka sabradāta tiek apmēram 58.3 – 68.9% silēs ielikta rupjā lopbarība, kas nonāk kopējos kūtsmēslos. Jāatzīmē, ka izēdinot A/S Dobeles dzirnavnieks papildbarību, ievērojami palielinājās izdzertā ūdens daudzums, kā arī urīna daudzums (2,2 reizes). Tā kā 4 dienu pētījuma laikā kazlēni tika turēti uz redeļu grīdām un urīnam bija iespēja uzkrāties savākšanas vannā, tad abu pētījuma grupu kazlēnu aizgaldi bija sausi un tīri. Saimniecības apstākļos kazlēni tiek turēti uz dziļajiem pakaišiem, kas, izēdinot Dobeles papildbarību, ir mitrāki, līdz ar to nepieciešams lielāks pakaišu daudzums un biežāka tīrīšana. Tā kā šobrīd vēl nav saņemti kūtsmēslu ķīmisko analīžu rezultāti, padziļināta barības devas un barības vielu sagremojamības analīze tiks veikta vēlāk.

Pētījuma rezultātu analīzi turpinājām ar augšanas rādītājiem, tas ir, nobarojamo kazlēnu dzīvmasas izmaiņām pētījuma laikā.

3.2.2. Nobarojamo kazlēnu dzīvmasas izmaiņas pētījuma laikā

Pētījuma veikšanai no LAAA Jēru kontrolnobaršanas stacijā tika ievesti 8 kastrēti kazlēni. 1. pētījumu grupā tika iedalīti 4 kazlēni, kuru vidējais vecums uzsākot nobarošanu bija 119 dienas un vidējā dzīvmasa – 27.3 kg, bet 2. pētījumu grupas 4 kazlēni bija vidēji par 15 dienām jaunāki un par 3.5 kg vieglāki (3.7. tab.).

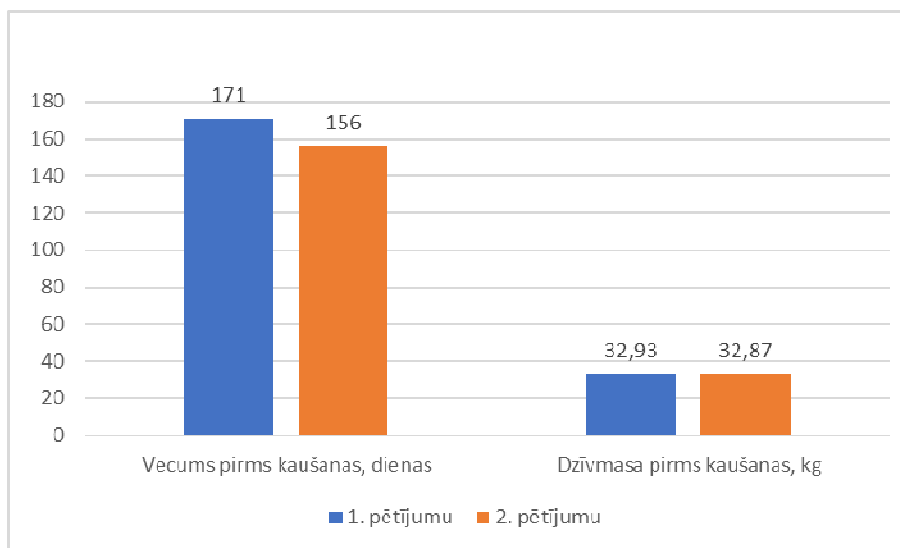
3.7. tabula

Pētījuma un kontroles grupas jēru vecums un dzīvmasa iepērkot

Grupa	Kazlēnu skaits grupā	Vecums uzsākot nobarošanu, dienas				Dzīvmasa uzsākot pētījumu, kg			
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	min.	max.	V, %	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	min.	max.	V, %
1.pētījumu	4	119±2.3	115	123	3.4	27.3±1.09	26.0	29.5	6.9
2.pētījumu	4	104±11.5	81	116	19.1	23.8±0.33	23.5	24.5	2.4

Pēc kazlēnu izdalīšanas no ganāmpulka tikla piemērots 9 dienu adaptācijas laiks, ļaujot kazlēniem pierast pie jaunajiem turēšanas un ēdināšanas apstākļiem. Kā liecina 3.7. tabulā apkopotie rezultāti, tad abu grupu kazlēni, uzsākot nobarošanu, bija samērā izlīdzināti pēc vecuma un dzīvmasas, uzsākot pētījumu – variācijas koeficients zem 20%.

Kazlēnu vecums un dzīvmasa pirms kaušanas apkopoti 3.4. attēlā. 1. pētījuma grupas kazlēni pirms kaušanas bija par 15 dienām vecāki un tikai par 0.06 kg smagāki, kā 2. pētījumu grupas kazlēni (3.4. att.). Uzākot pētījumu, 1. grupas kazlēni bija par 3,5 kg smagāki nekā 2. pētījuma grupas kazlēni, kas bija arī jaunāki, tomēr nobarošanas beigās pēc 52 dienu piebarošanas ar Dobeles papildbarību, 2. grupas kazlēni sasnieguši tādu pat dzīvmasu kā 1. grupas kazlēni, kuri tika nobaroti izmantojot graudu miltu maisījumu.



3.4. att. Pētījuma grupu kazlēnu vecums un dzīvmasa pirms kaušanas

Abu grupu kazlēnu nobarošanas periods bija 52 dienas, šajā laikā sasniedzot attiecīgi 108 un 174 g lielu dzīvmasas pieaugumu diennaktī (3.8. tabula). Dzīvmasas pieaugums dienā nobarošanas perioda 52 dienās 2. pētījumu grupas kazlēniem bija par 61.1% lielāks nekā 1. pētījumu grupas kazlēniem, bet nav konstatētas būtiskas atšķirības ($p > 0.05$).

3.8. tabula

Kazlēnu dzīvmasa un dzīvmasas pieaugums

Grupa	Dzimšanas dzīvmasa, kg	Dzīvmasa 50 dienu vecumam, kg	Dzīvmasas pieaugums līdz 50. d., g dienā	Dzīvmasas pieaugums līdz nobarošanas beigām, g dienā	Dzīvmasas pieaugums nobarošanas periodā, g dienā
1. pētīj.	4.2	14.7	211	166	108
2. pētīj.	3.8	14.3	210	187	174

Pēc 3.8. tabulas datiem, 1. pētījumu grupas kazlēniem bija par 0,4 kg lielāka dzimšanas dzīvmasa, nekā 2. pētījumu grupas kazlēniem, jo 1. grupā 3 kazlēni no četriem bija tīršķirnes būru āzīši. 1. pētījumu grupas 1 kazlēns ir dzimis kā trīnis, bet pārējie šīs grupas kazlēni ir dzimuši kā dvīņi. 2. pētījumu grupā 1 kazlēns dzimis kā vienīgais, bet pārējie kazlēni dzimuši kā dvīņi. 5 kazlēni pētījumam tika iepirkti no

saimniecības, kas nodarbojas ar tīršķirnes gaļas kazu audzēšanu. Savukārt 3 kazlēni tika iepirkti no saimniecības, kas audzē Būru kazas, krustojot tās ar piena virziena kazām, līdz ar to iepirkām kazlēnus ar 50% Būru kazas asinību. Latvijā no visiem reģistrētiem Būru kazu šķirnes dzīvniekiem tikai 15% ir tīršķirnes dzīvnieki (<https://www ldc.gov.lv/lv/statistika/parraudziba/#p2>).

Būru kazas asinība abās pētījumu grupās kazlēniem ir 50 – 100% Dzīvmasas pieaugums dienā līdz 50 dienu vecumam sasniedz 210 - 211 g dienā. Būru kazas šķirnei auglība ir 180 - 200%, un kazlēnu dzīvmasas pieaugumam līdz 50 dienu vecumam ir jābūt 160 – 220g dienā (https://www ldc.gov.lv/upload/doc/BK_15112019_K.PDF). Kā redzams pēc 5. tabulas datiem, saimniecībās ir sasniegti ļoti labi rezultāti kazlēnu izaudzēšanā, kas norāda uz optimālu kazu māšu ēdināšanu un turēšanas apstākļiem.

3.2.3. Nobarojamo kazlēnu kontrolkaušanas rezultāti

Pēc kazlēnu nokaušanas tika aprēķināts iegūtais liemeņa svara iznākums, jeb kautiznākums (3.9. tabula).

3.9. tabula

Kautiznākums un jēru liemeņu vērtējuma rezultāti

Grupa	Kautiznākums, %	Liemeņa garums, cm	Gurnu apkārtmērs, cm	Taukaudu slāņa biezums, mm	Muskuļaudu slāņa biezums, mm	Muskuļacs laukums, cm ²
1.pētījuma	38.9±0.53	67±1.5	53±1.5	1.8±0.07	20.5±0.43	9.0±1.52
2.pētījuma	42.9±0.98	66±0.9	57±0.3	1.7±0.17	23.9±1.96	12.2±0.93

1. pētījumu grupas kazlēniem kautiznākums bija robežās no 37.9.0 līdz 39.7%, bet 2. pētījuma grupā no 41.6 līdz 44.9%. Kā liecina apkopotie rezultāti, tad iegūtais kautiznākums 2. pētījuma grupas kazlēniem bija par 10.3%% lielāks nekā 1. pētījumu grupā. Lai arī atšķirības vērojamas gan taukaudu slāņa biezumā, gan muskuļaudu slāņa biezumā un muskuļacs laukuma izmēros, tomēr nav konstatētas būtiskas atšķirības ($p>0.05$). Pēc nokaušanas iegūti vidēji no 12.67 kg (1. pētījuma grupa) līdz 13.97 kg (2. pētījumu grupa) smagi atdzēsēti liemeņi.

Salīdzinot abas pētījuma grupas, augstāks liemeņa novērtējums bija 2. grupas liemeņiem, kur visi liemeņi atbilst O klasei, savukārt 1. pētījuma grupas 3 liemeņi atbilst zemākajai P klasei, un tikai 1 liemenis novērtēts ar O klasi. Kazlēnu liemeņiem ļoti svarīgs rādītājs ir tauku noslāņojums, jo no tā, cik daudz ir zemādas tauku, ir atkarīga gaļas kvalitāte uzglabāšanas laikā. Ja ir mazs tauku noslāņojums, tad liemeņu uzglabāšana un saldēšana var būt apgrūtināta, jo liemeņi tiek bojāti dehidratācijas procesā. Novērtējot vizuāli visu liemeni, nav atšķirības starp grupām pēc tauku noslāņojuma, bet jāatzīmē, ka 2. pētījumu grupas liemeņu taukiem bija izteiktāka dzeltenīga nokrāsa un tumšāka gaļa, kas varētu ietekmēt patērētāju attieksmi pret šādas gaļas iegādi.

Turgū patērētāju interesēs lielākā daļa liemeņi tiek sadalīti pa izcirtņiem un tālāk piedāvāti atšķirīgā cenā, kas skaidrojams ar atšķirīgu tajos esošo kaulu daļu. Kā vērtīgākie liemeņa izcirtņi ir ciska, gurns, josta un ribas, ko gaļas patērētāji klasificējuši Ekstra kategorijā, mazāk vērtīga daļa ir iekļauta 1. kategorijā – lāpstīņa un plecs, bet 2. kategorijā iekļauta pavēdere un kakls (Colomer-Rocher et.al., 1987) (3.10. tabula).

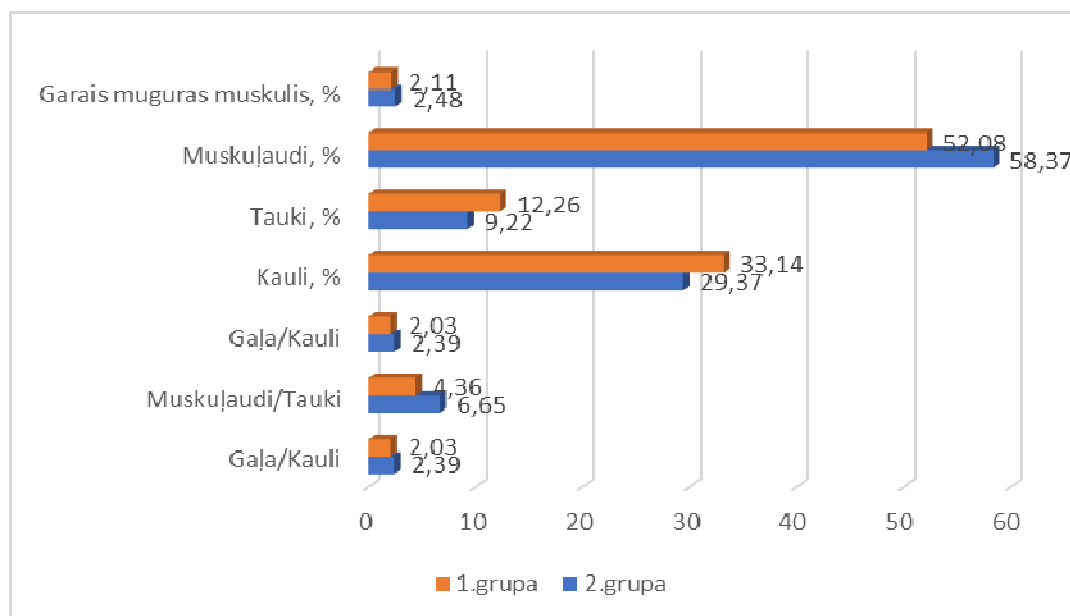
Liemeņa izcirtņu iznākums

Grupa	Pusliemeņa masa, kg	Ciska - gurns		Pavēdere		Josta	
		kg	%	kg	%	kg	%
Kontroles	6.12	1.84	30.1	0.49	8.0	0.37	6.0
Pētījuma	6.69	2.01	30.0	0.55	8.2	0.40	6.0

Grupa	Krūšu daļa bez lāpstiņas		Lāpstiņa un plecs	
	kg	%	kg	%
Kontrole	2.04	33.3	1.38	22.6
Pētījuma	2.27	33.9	1.46	21.9

Ekstra kategorijā iekļauto, tātad, vērtīgāko un dārgāko daļu, īpatsvars praktiski ir vienāds abu grupu liemeņiem, sastādot 69.4 – 69.9% no pusliemeņa masas. Vismazāk vērtīgā pavēderes daļa sastāda 8.0-8.2% no liemeņa masas, un nav atšķirības starp abu grupu liemeņiem.

Liemeņa audu daļu iznākums un attiecības redzamas 3.5. attēlā. Patērētājiem pieprasītākajām audu daļām - muskuļaudiem lielākais iznākums liemenī iegūts no 2. pētījumu grupas kazlēnu liemeņiem, vidēji – 58.4%, kas norāda uz pastiprinātu muskuļaudu veidošanās tendenci kazlēniem, kuri baroti ar Dobelē ražotu papildbarību. Lai arī proteīna saturs Dobeles papildbarībā ir zemāks nekā miltu maisījumā, tomēr sakarā ar lielāku apēstās spēkbarības daudzumu (3.5. tabula) 2. pētījumu grupas kazlēni uzņēma vairāk proteīnu (par 9,3%) un enerģiju NEL un ME (par 16%), kas labvēlīgi ietekmē kazlēnu augšanu un nobarošanas rādītājus. Savukārt lielākais mazvērtīgās daļas – kaulaudu īpatsvars iegūts no 1 pētījumu grupas kazlēnu liemeņiem – 33.14%.



3.5. att. Liemeņa audu iznākums un attiecības.

Optimālāka gaļas un kaulu attiecība novērota 2. pētījumu grupas liemeņiem, kur uz 1 kg kauliem ir 2.39 kg gaļas. Tomēr pēc muskuļaudu un taukaudu attiecības abu grupu kazlēnu liemeņi ir būtiski atšķirīgi ($p < 0.05$), kur uz 1 kg taukaudu bija 4.36 kg muskuļaudu 1. pētījumu grupā un 6.65 kg muskuļaudu 2. pētījumu grupā.

3.2.4. Pētījuma laikā patērētās lopbarības ekonomiskā efektivitāte

Kazlēnu nobarošanas laikā tika uzskaitīta izēdinātā spēkbarība un siens. Izlietotās spēkbarības un siena daudzums viena kazlēna nobarošanai pētījuma periodā apkopots 3.11. tabulā.

3.11. tabula

Pētījuma laikā patērētā lopbarība

Rādītāji	1. pētījumu grupa		2. pētījumu grupa	
	Daudzums, kg	Izmaksas, EUR	Daudzums, kg	Izmaksas, EUR
Spēkbarība dienā uz 1 dzīvnieku	0.964	0.25	1.170	0.56
Spēkbarība uz 1 kg dzīvmasas pieaugumu	8.93	2.32	6.72	3.22
Zirņauzu salmi dienā uz 1 dzīvnieku	0.650	0.03	0.651	0.03
Zirņauzu salmi uz 1 kg dzīvmasas pieaugumu	6.02	0.24	3.74	0.15
Kopā lopbarības izmaksas dienā uz 1 dzīvnieku, EUR	0.28		0.59	
Kopā lopbarības izmaksas uz 1 kg dzīvmasas pieaugumu, EUR	2.59		3.39	

Kā liecina iegūtie rezultāti, 2. pētījumu grupas kazlēni izmantoja vairāk spēkbarības dienā uz 1 kazlēnu nekā 1. pētījumu grupas kazlēni, un spēkbarības izmaksas dienā uz 1 kazlēnu bija par 124% augstākas nekā 1. pētījumu grupai. Savukārt patērētās spēkbarības daudzums uz 1 kg saražoto dzīvmasas pieaugumu zemāks bija 2. pētījumu grupas kazlēniem, bet arī šajā gadījumā spēkbarības izmaksas 1 kg dzīvmasas pieauguma nodrošināšanai bija par 0.90 eiro jeb 38.8% augstākas, nekā 1. pētījumu grupas dzīvniekiem. Patērēto salmu daudzums dienā uz dzīvnieku pa grupām praktiski neatšķirās. Kopējās lopbarības izmaksas dienā uz 1 dzīvnieku un uz 1 kg dzīvmasas pieaugumu augstākas bija 2. pētījumu grupā, jo A/S Dobeles dzirnavnieks razotajai spēkbarībai ir ievērojami augstāka cena nekā graudu miltu maisījumam.

3.3. SECINĀJUMI

- Lai arī proteīna saturs Dobeles papildbarībā ir zemāks nekā miltu maisījumā, tomēr sakarā ar lielāku apēstās spēkbarības daudzumu 2. pētījumu grupas kazlēni uzņēma vairāk proteīnu (par 9,3%) un enerģiju NEL un ME (par 16%), kas labvēlīgi ietekmē kazlēnu augšanu un nobarošanas rādītājus.
- Nelietderīgi izmantota un sabradāta tiek apmēram 58.3 – 68.9% silēs ielikta rupjā lopbarība, kas nonāk kopējos kūsmēslos.

- Dzīvmasas pieaugums dienā nobarošanas perioda 52 dienās 2. pētījumu grupas kazlēniem bija par 61.1% lielāks nekā 1. pētījumu grupas kazlēniem, bet nav konstatētas būtiskas atšķirības ($p > 0.05$).
- Kautiznākums 2. pētījuma grupas kazlēniem bija par 10.3% lielāks nekā 1. pētījumu grupā. Pēc nokaušanas iegūti vidēji no 12.67 kg (1. pētījuma grupa) līdz 13.97 kg (2. pētījumu grupa) smagi atdzēsēti liemeņi.
- 1. pētījumu grupas liemeņos bija augstāks tauku īpatsvars. Pēc muskuļaudu un tauku attiecības abu grupu kazlēnu liemeņi ir būtiski atšķirīgi ($p < 0.05$), kur uz 1 kg taukaudu bija 4.36 kg muskuļaudu 1. pētījumu grupā un 6.65 kg muskuļaudu 2. pētījumu grupā.
- Kopējās lopbarības izmaksas dienā uz 1 dzīvnieku un uz 1 kg dzīvmasas pieaugumu augstākas bija 2. pētījumu grupā, jo A/S Dobeles dzirnavnieks razotajai spēkbarībai ir ievērojami augstāka cena nekā graudu miltu maisījumam.
- Bioloģiskās saimniekošanas apstākļos iesakam dzīvnieku nobarošanai izmantot graudu miltu maisījumu ar proteīnpiedevām. Kazlēnu nobarošanu iesakam uzsākt augusta – septembra mēnešos, kad kazlēni sasnieguši 3-4 mēnešu vecumu.
- Nobarošanas periodam nevajadzētu pārsniegt 60 dienas, jo papildpiebarošana prasa papildus līdzekļus. Ja liemeņi var realizēt par cenu, kas augstāka par 1kg dzīvmasas pieauguma nodrošināšanai iztērētajiem līdzekļiem par lopbarību, tad var uzskatīt, ka kazlēnu papildpiebarošana nobarošanas periodā ir ekonomiski izdevīga.

Literatūra

- Aplocina, E. & Degola, L. (2019). Effect of concentrate supplementation on fattening performance and carcass composition of finished meat-goat kids. *Agronomy Research* **17** (S2), p. 1273-1286.
- Brand T.S., Van Der Merwe D.A., Hoffman L.C., Geldenhuys G. (2018) The effect of dietary energy content on quality characteristics of Boer goat meat. *Meat Science*, Vol. 139, p. 74–81.
- Bittman, S., Dedina, M., Howard C.M., Oenema, O., Sutton, M.A., (red.) (2014) Amonjaka emisijas samazināšanas iespējas. ANO Eiropas Ekonomikas komisijas Ķīmiski aktīvā slāpekļa darba grupas metodiskie norādījumi. Ekoloģijas un hidroloģijas centrs, Edinburga, UK.
- Carrasco S., Ripoll G., Sanz A., Alvarez-Rodriguez J., Panea B., Revilla R., Joy M. (2009) Effect of feeding system on growth and carcass characteristics of Churra Tensina light lambs. *Livestock Science*, Vol. 121, p. 56–63.
- Colomer-Rocher, E., Morand-Fehr, P. & Kirton, A.H. (1987). Standard methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. *Livestock Production Science* **17**, p. 149-159.
- FAOSTAT, (2019). Available <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Feeding programs for meat goats. By Pinkerton F. And Pinkerton B. <http://www.goatworld.com/articles/nutrition/feedingprograms.shtml>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2017. Available: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>
- Gkarane V., Allen P., Gravador S., Diskin M.G., Claffey N.A., Fahey A.G., Brunton N.P., Farmer L.J., Moloney A.P., Monahan F. J. (2017) Effect of castration and age at slaughter on sensory perception of lamb meat. *Small Ruminant Research*, Vol. 157, p.65–74.

- Goetsch A.L., Merkel R.C., Gipson T.A. (2011) Factors affecting goat meat production and quality. *Small Ruminant Research*, Vol. 101, p. 173–181.
- Horcada A., Ripoll G., Alcalde M. J., Sanudo C., Teixeira A., Panea B. (2012) Fatty acid profile of three adipose depots in seven Spanish breeds of suckling kids. *Meat Science*, Vol. 92, p. 89–96.
- Ivanovic, S., Pavlovic, I. & Pisinov, B. (2016). The quality of goat meat and it's impact on human health. *Biotechnology in Animal Husbandry* **32** (2), p. 111-122.
- Joy M., Ripoll G., Delfa R. (2008). Effects of feeding system on carcass and non-carcass composition of Churra Tensina light lambs. *Small Ruminant Research*, Vol. 78, p. 123–133.
- Lauksaimniecības gada ziņojums par 2014. gadu. https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/00/63/66/LS_gadazinojums_2015.pdf
- Madrugá M., Elmore J., Oruna-Concha M., Balagiannis D., Mottram D. (2010) Determination of some water-soluble aroma precursors in goat meat and their enrolment on flavour profile of goat meat. *Food Chemistry*, Vol. 123, p. 513–520.
- Ni, K.K., Wang, F.F., Zhu, B.G., Yang, J.X., Zhou, G.A., Pan, Y. & Zhong, J. (2017). Effects of lactic acid bacteria and molasses additives on the microbial community and fermentation quality of soybean silage. *Bio resource Technology* **238**, p. 706-715.
- Ryan S.M., Unruh J.A., Corrigan M.E., Drouillard J.S., Seyfert M. (2007) Effects of concentrate level on carcass traits of Boer crossbred goats. *Small Ruminant Research*, Vol. 73, p. 67–76.
- Silva T.M., Oliveira R.L., Larissa Pires Barbosa L.P., Garcez Neto A.F., Bagaldo A.R., Duarte Lanna D.P., Alves da Silva M.C., Brito de Jesus I. (2011) Preliminary study on meat quality of goats fed levels of licury oil in the diet. *Asian-Aust. Journal of Animal Science*, Vol. 24 (8), p. 1112–1119.
- Teixeira A., Fernandes A., Pereira E., Manuel A., Rodrigues S. (2017) Effect of salting and ripening on the physicochemical and sensory quality of goat and sheep cured legs. *Meat Science*, Vol. 134, p. 163–169.
- Toplu H.D.O., Goksoy E.O., Nazligul A., Kahraman T. (2013) Meat quality characteristics of Turkish indigenous Hair goat kids reared under traditional extensive production system: effects of slaughter age and gender. *Journal of Tropical Animal Health and Production*, Vol. 45(6), p. 1297–1304.
- Webb, E.C., (2014). Goat meat production, composition and quality. *Animal Frontiers* **4**(4), p. 33–37
- Zervas G., Tsiplakou E. (2011) The effect of feeding systems on the characteristics of products from small ruminants. *Small Ruminant Research*, Vol. 101, p. 140–149.

4. Lopbarības pākšaugu zootehniskā un ekonomiskā efektivitāte jēru gaļas ražošanā

Ievads

Precīza dzīvnieka uzņemto barības līdzekļu uzskaitē ir galvenais priekšnosacījums efektīgai barības vielu izpētei un produktīvākai dzīvnieku audzēšanai. Izmēģinājumi ar nepieciešamību dzīvniekus barot individuāli ir ļoti laikietilpīgs process, turklāt tas jāveic precīzi.

Jēru pilnvērtīgai barošanai ir izšķiroša nozīme to veselības nodrošināšanā, dzīvmasas pieauguma ieguvē un ķermeņa attīstībā. Četras galvenās barības vielas dzīvnieku ēdināšanā ir enerģija, proteīns, vitamīni un minerālvielas. Normālu vielmaiņas procesu nodrošināšanai nepieciešams kvalitatīvs, neierobežotā daudzumā pieejams ūdens. Jēram zīdīšanas periodā šīs barības vielas galvenokārt nodrošina aitu mātes piens, pēczīdīšanas periodā - dažādi barības līdzekļi, piemēram, siens un spēkbarība (Umberger, 2009).

Graudos ir ievērojami lielāks cietes saturs, salīdzinot ar zāles lopbarību, kas kalpo jēriem kā enerģijas avots spurekļa mikroflorai. Vidēji miežu graudos ir 59.3% ciete sausnā, kviešu graudos - 66.4% cietes. Graudi satur vairāk fosfora, mazāk kalcija, līdz ar to zemā Ca:P attiecība tiek sabalansēta ar zāles lopbarības Ca:P, kur vairāk ir kalcija un mazāk fosfora. Proteīna saturs variē, vidēji lopbarības graudos proteīna saturs ir ap 11-12% sausnā. Jēru nobarošanai nepieciešama maiņas enerģija, graudi ir piemēroti kā enerģijas avots jēriem, jo satur vidēji 13-14 MJ ME kg⁻¹ graudu sausas (Siliņa, Dreijere, Arbidāns, Zauers, 2014).

Lielas¹ graudu barības devas jēriem palielina dzīvmasas pieaugumu un ātraudzību, sasniedzot vēlamo dzīvmasu ātrāk nekā ēdinot tikai ar zāles lopbarību. Graudu barība tiek pārsvarā izēdināta nobarojamiem jēriem kūtīs, līdz ar to uz jēru nelaišanu ganībās var palielināt aitu māšu skaitu, kuras izganīt jēru vietā. Šiem jēriem ir lielāka liemeņa masa un izkāvums. Tomēr lielas spēkbarības devas izēdināšana veicina subkutāno tauku uzkrāšanos jēru ķermeņos, kas rezultātā samazinās liemeņa vērtējums.

Kādā no pētījumiem ar Barbarines šķirnes jēriem izmantoja dažādas spēkbarības devas (mazu apjoma deva: 200 – 300 gr diennaktī un liela apjoma: 400-600 gr diennaktī), kuras sastāvā tika iekļauti sojas spraukumi, kviešu klijas, kukurūzas graudi un minerālbarība. Spēkbarība saturēja 892.9 g kg⁻¹ sausas, 185.6 g kg⁻¹ kopproteīna. Abu pētījuma grupu jēriem tika nodrošināti *ad libidum* auzu salmi ar 957.4 g kg⁻¹ sausas un 37.5 g kg⁻¹ kopproteīna. Nobarošanas periodā jēriem auzu salmu patēriņš būtiski samazinājās, palielinot spēkbarības daudzumu barības devā (p<0.001). Vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī jēriem, kuriem izēdināja liela apjoma spēkbarību, bija par 57% lielāks, sasniedzot 121.7 g, pie kam šīs grupas jēriem bija par 41% zemāks barības konversijas koeficients, vidēji 9.3 vienības, salīdzinot ar otrās pētījuma jēriem, kuriem barības konversijas koeficients bija 15.8 vienības (p<0.001). Jēriem, 185 dienu vecumā barības konversijas koeficients bija vidēji 12.3 vienības, jaunākiem jēriem barības konversijas koeficients bija 10.9 vienības. Jēru dzīvmasa būtiski (p<0.001) ietekmēja auzu salmu un spēkbarības patēriņu, un barības vielu konversiju. Izbarojot lielākas spēkbarības devas jēriem, tika iegūts lielāks kautiznākums - 54.6% (p<0.05) (Majdoub-Mathlouthi, Saïd, Say, Kraiem, 2013).

¹ A Comparison of grain vs. pasture-finishing of lambs. [Tiešsaiste] [skatīts: 15. novembris 2020. gads].
Pieejams: <http://www.sheep101.info/201/feedinglambs.html>

Barības konversija norāda uz proporciju starp uzņemtās barības sausnas daudzumu un dzīvmasas pieaugumu, izteiktu vienādās masas vienībās. To ietekmē dzīvnieka suga, vecums, dzimums, barības kvalitāte un mikroklimats, kurā tas tiek audzēts. Mazāks barības konversijas koeficients ir jauniem dzīvniekiem, tas palielinās, pieaugot dzīvnieka vecumam. Barības konversiju izsaka vienībās, $g\ g^{-1}$, $kg\ kg^{-1}$ dzīvmasas pieaugums pret izmantoto sausnas masu gramos vai kilogramos. Vidējie barības konversijas koeficienti mājdzīvniekiem²: govīm no 5 līdz 20 vienības, cūkām 3-3.2 vienības, aitām 4-5 vienības, izbarojot liela apjoma spēkbarības devu, 5-6 vienības, izbarojot kvalitatīvu zāles lopbarību, 6 un vairāk vienības, ja izēdina nekvalitatīvu lopbarību. Putniem barības konversijas koeficients vidēji ir 2 vienības, cāļiem sasniegts 1.72 vienības, trušiem 2.5-3 vienības, izēdinot spēkbarību un 3.5-4 vienības, izēdinot tikai zāles lopbarību.

Dzīvnieku barības devās tiek iekļauti arī rūpniecības blakusprodukti. To piedāvājums dažādās valstīs krasi atšķiras un ir atkarīgs no pārstrādei izmantotajiem augiem. Rapša spraukus bieži izmanto mājdzīvnieku barošanā. Šos spraukus iegūst kā blakusproduktu biodīzeļdegvielas ražošanā un rapša eļļas ekstrakcijas procesā. Rapša sprauki satur daudz kopproteīna, tam ir augsta sagremošanas pakāpe. Jēriem, kuriem izbaroja rapša spraukus, bija mazāka barības sausnas uzņemšanas spējas, salīdzinot ar jēriem, kuriem izbaroja saulgriežu spraukus. Ar rapša spraukiem barotiem jēriem bija būtiski lielāka dzīvmasa ($p < 0.01$) un gaļas iznākums ($p < 0.04$). Šo jēru kautķermeņos bija zemāks zemādas taukaudu daudzums (Yossifov, 2014).

Pētījuma mērķis – salīdzināt rūpnieciski ražotas granulētas kombinētās spēkbarības un pašražota miltu maisījuma izbarošanas rezultātus nobarojamiem jēriem.

4.1. PĒTĪJUMA METODIKA

Tāpat kā 2018. un 2019. gadā, pētījums veikts biedrības „Latvijas Aitu audzētāju asociācija” vaislas teķu pārbaudes stacijā „Klimpas”.

Pētījuma veikšanai no Latvijas tumšgalves šķirnes aitu audzēšanas saimniecības iepirkti 6 tūršķirnes jēri (teķi). Visi jēri ir viena teķa pēcnācēji un pieder Apolona 0302 ģealoģiskai līnijai.

No iepirktajiem jēriem izveidotas divas grupas (4.1. tabula). Jēri bija piedzimuši jūnija beigās jūlija sākumā un zīdīšanas periodā netika piebaroti ar spēkbarību (piedzimuši un audzēti ganībās). Jēri ievesti stacijā 20. septembrī.

4.1.tabula

Pētījuma shēma

Grupa	Jēriem nobarošanas laikā izbarotās barības devas sastāvs	Teķu skaits
3. kontroles	Granulēta kombinētā spēkbarība un salmi (neierobežoti)	3
4. pētījuma	Miltu maisījums, kura sastāvā ir pupas (10%), zirņi (10%) mieži (30%) auzas (50%) un salmi (neierobežoti)	3

Jēriem pēc iepirkšanas piemērots 10 dienu adaptācijas periods, jēri pieradināti pie kontrolnobarošanas laikā izmantotajiem barības līdzekļiem.

²Feed conversion ratio. [skatīts 30.10.2020]. [Tiešsaiste]. Pieejams: http://research.omicsgroup.org/index.php/Feed_conversion_ratio

Kontrolnobaršanas laikā barība jēriem piedāvāta neierobežotā daudzumā, spēkbarības un miltu padevei izmantotas birstošās siles, salmi ievietoti redeļu silēs, bet ūdens padeve īstenota automatizēti no nipeļdzirdnēm.

Regulāri uzskaitīts jēriem silēs ielikto salmu, kombinētās spēkbarības un miltu maisījuma daudzums.

Jēri svērti ar elektroniskajiem svariem un veikti muguras garā muskuļa un taukaudu slāņa dziļuma mērījumi pret 13 ribu ar ultrasonogrāfu “Mindray” (4.1. att.).



4.1. att. Ultrasonogrāfs *Mindray Dp- 50 Vet* (no projekta pētnieku foto arhīva).

Nobaršanas vidusposmā jēri 4 diennaktis (4.2. tabula) turēti uz redeļu grīdas.

4.2.tabula

Barības sagremojamības eksperimenta īstenošanas laiks

Grupa	Eksperimenta laiks
1. kontroles	25.10.2020 – 29.10.2020.
2. pētījuma	

Eksperimenta laikā katru dienu uzskaitīts silēs ieliktās un patērētās lopbarības daudzums, iegūto kūtsmēslu un urīna daudzums.

Eksperimenta beigās sagatavoti kūtsmēslu un lopbarības vidējie paraugi un nogādāti uz laboratoriju, kurā tiem noteica ķīmisko sastāvu.

Izmantojot iegūtos jēru dzīvmasas rādītājus, aprēķināts absolūtais dzīvmasas pieaugums (A) diennaktī pētījuma laikā, pēc formulas:

$$A = \frac{W_t - W_0}{t}, \quad (1)$$

kur W_t – dzīvmasa perioda beigās, kg
 W_0 – dzīvmasa perioda sākumā, kg
 t – nobarošanas perioda ilgums, dienās.

4.2. PĒTĪJUMA REZULTĀTI

Projekta izstrādes laikā tika studēta literatūra par barības vielu sagremošanu un to nozīmi aitu produktivitātes nodrošināšanai.

4.2.1. Izbarotās lopbarības kvalitātes analīze

Uzsākot pētījumu tika veiktas sagatavotās lopbarības (kombinētās spēkbarības, miltu maisījumu un salmu) ķīmiskā sastāva analīzes. Iegūtie rezultāti apkopoti 3.4. tabulā.

Teķiem pētījuma laikā izbarotās lopbarības sastāva analīžu rezultāti liecina, ka kombinētajā spēkbarībā bija vairāk aizsargātā proteīna, kokšķiedras un kālija, bet mazāk cietes, maiņas enerģijas un enerģijas dzīvmasas piegumam, salīdzinot ar miltu maisījumu. Miltu maisījumā 51.9% cietes 1 kg sausnas.

Izbarotajos pākšaugu salmos liels kokšķiedras, tai skaitā NDF (71.62%) un ADF (49.16%) saturs, kopproteīna saturs tikai 5.56% 1 kg sausnas.

4.2.2. Nobarojamo teķu dzīvmasas izmaiņas pētījuma laikā

Pētījumam iepirktie jēri bija dzimuši divu un trīs jēru metienā (4.3. tabula). Divi no kontroles grupas jēriem bija piedzimuši trīs jēru metienā, vidēji grupā 2.7 jēri, rezultātā viņu dzīvmasa pie dzimšanas bija vidēji 3.93 kg, kas ir par 0.30 kg mazāka, salīdzinot ar pētījuma grupas jēriem. Pētījuma grupā divi jēri bija piedzimuši divu jēru metienā, bet viens trīs jēru metienā, kā rezultātā gan dzīvmasa, gan dzīvmasas pieaugums diennaktī minētās grupas jēriem nedaudz lielāks. Aitu māšu pienīgums ir tas, kas būtiski ietekmē jēru dzīvmasas pieaugumu zīdīšanas periodā. Kā liecina 4.3. tabulā apkopotie rezultāti, abu grupu jēriem dzīvmasas pieaugums diennaktī zīdīšanas perioda laikā pārsniedza 220g, kas atbilst Latvijas tumšgalves šķirnes jēru audzēšanas prasībām.

4.3. tabula

Jēru skaits pētījumā un augšanas rezultāti saimniecībā

Grupa	Spēkbarības veids	Jēru skaits pētījumā	Metiena lielums, jēru skaits	Dzimšanas dzīvmasa, kg	Vecums iepērkot, dienas	Dzīvmasa iepērkot, kg	Dzīvmasas pieaugums diennaktī līdz iepirkšanai, g
1. kontroles	Kombinētā	3	2.7	3.93	81	21.5	0.216
2. pētījuma	Milti	3	2.3	4.23	82	22.8	0.227
Starpība			0.4	-0.30	-1	-1.300	-0.011

Uzsākot pētījumu vidējais jēru vecums bija 91 un 92 dienas, sasniegtā dzīvmasa 23.33 kg un 23.67 kg (4.4. tabula). Kontroles grupas jēri bija par 1 dienu jaunāki un par 0.34 kg vieglāki, salīdzinot ar pētījuma grupas jēriem.

4.4. tabula

Jēru vecums un dzīvmasa uzsākot kontrolnobaršanu

Grupa	Spēkbarības veids	Adaptācijas periods, dienas	Uzsākot kontrolnobaršanu	
			Vecums, dienas	Dzīvmasa, kg
1. kontroles	Kombinētā	10	91	23.33
2. pētījuma	Milti		92	23.67
Starpība			-1	-0.34

Dzīvmasas starpība samazinājusies, kas apstiprina, ka kontroles grupas jēriem bija nepieciešama spēkbarības piebarošana jau zīdīšanas periodā.

Kontroles grupas jēriem nobarošanas pirmajā pusē (25 dienās) tika izbaroti 79.805 kg kombinētās spēkbarības, kas ir par 4.320 kg mazāk kā pētījuma grupas jēriem, kuriem izbaroja pašražoto miltu maisījumu (4.5 tabula). Iztrūksošo barības sausas daļu jēri varēja kompensēt apēdot vairāk pākšaugu salmu, 49.280 kg, kas ir par 2.540 kg vairāk, kā pētījuma grupas jēri.

4.5. tabula

Patērētās lopbarības daudzums nobarošanas 25 dienās kopā un vidēji vienā nobarošanas dienā

Grupa	Spēkbarības veids	Izbarots nobarošanas 25 dienās, kg		Izbarots nobarošanas 1 dienā, kg	
		Spēkbarība	Salmi	Spēkbarība	Salmi
1. kontroles	spēkbarība	79.805	49.280	1.064	0.657
2. pētījuma	milti	84.125	46.740	1.122	0.623
Starpība		-4.320	2.540	-0.058	0.034

Izmantojot barības ķīmisko sastāva datus, tika aprēķināts teorētiski uzņemto barības vielu daudzums vidēji vienā nobarošanas dienā. Iegūtie rezultāti apkopoti 4.6. tabulā.

4.6. tabula

Vienā nobarošanas dienā jēru uzņemto barības vielu daudzums pa grupām

Rādītāji	1. kontroles grupa	2. pētījuma grupa	Starpība	%
Sausna, kg	1.49	1.52	-0.03	98.1
Kopproteīns, g	182.22	203.28	-21.06	89.6
Kokšķiedra, g	289.66	315.42	-25.76	91.8
NDF, g	152.70	185.16	-32.46	82.5
ADF, g	336.03	347.34	-11.32	96.7
NEL, MJ	10.15	10.32	-0.17	98.4
ME, MJ	18.43	18.62	-0.20	98.9
Koppelni, g	112.24	68.53	43.71	163.8
K, g	14.59	14.05	0.54	103.8
Ca, g	11.29	4.09	7.20	276.1
P, g	6.29	5.43	0.86	115.8
Ca/P	1,8	0,8	×	×

Tabulā apkopotie rezultāti liecina, ka kontroles grupas jēri uzņēma mazāk barības sausas un kopumā visas barības vielas, izņemot minerālvielas, kuras pētījuma grupas jēriem netika pievienotas pie miltu maisījuma, bet tika piedāvātas laizāmo bloku veidā. Teorētiski aprēķinātais kopējais barības sausas daudzums pārsniedz 5% no jēru dzīvmasas, kas ir pārāk liels. Tas skaidrojams ar neprecīzu uzņemto salmu uzskaiti. Liela daļa no salmiem tiek izvilka no silēm un izkaisīta pa aizgaldū. Patiesi patērēto salmu daudzumu noskaidrojām barības sagremošanas eksperimenta laikā. Kā liecina

4.7. tabulā apkopotie rezultāti, tad eksperimenta laikā kontroles grupas jēri patērēja vidēji 0.959 kg kombinētās spēkbarības un 0.027 kg salmu, bet pētījuma grupas jēri, vidēji 1.050 kg miltu un 0.043 kg salmu, starpība 0.091 kg spēkbarības un 0.016 kg salmu. Salīdzinot ar nobarošanas laikā aprēķināto patērēto barības daudzumu dienā (4.5. tabula), eksperimenta laikā tika patērēts vairāk kā 90% spēkbarības un miltu, bet tikai 5 – 6% salmu.

4.7. tabula

Izmantota lopbarība sagremošanas eksperimenta laikā

Grupa	Spēkbarības veids	Spēkbarības patēriņš, kg	Salmu patēriņš, kg
1. pētījuma	kombinētā (granulas)	0.959	0.027
2. pētījuma	milti	1.050	0.043
Starpība		-0.091	-0.016

Eksperimenta laikā vidēji dienā ar barību uzņemto barības vielu daudzums apkopots 4.8. tabulā. Patērētais sausnas daudzums eksperimenta laikā bija no 0.86 kg kontroles grupas līdz 0.96 kg pētījuma grupas jēriem, kas ir vidēji 3% no jēru vidējās dzīvmasas un atbilst literatūrā publicētajām atziņām. Lielākā starpība iegūta uzņemto minerālvielu daudzumā, sevišķi Ca, kur pētījuma grupas jēriem tas bija tikai 0.97 g, kas ir pārāk maz optimālās augšanas nodrošināšanai. Arī P un Ca attiecība zema (0.2), jo miltu maisījumā lielākā daudzumā ir P, kas ir raksturīgs graudu barībai.

4.8. tabula

Barība sagremošanas eksperimenta laikā vidēji dienā uzņemto barības vielu daudzums

Rādītāji	Grupa		Starpība	%
	kontroles	pētījuma		
Sausna, kg	0.86	0.96	-0.10	89.6
Kopproteīns, g	137.40	164.59	-27.19	83.5
Kokšķiedra, g	53.90	97.22	-43.32	55.4
NDF, g	137.63	173.28	-35.65	79.4
ADF, g	65.57	98.31	-32.75	66.7
NEL, MJ	6.89	7.50	-0.61	91.9
ME, MJ	12.32	13.33	-1.01	92.4
Koppelni, g	62.21	26.91	35.30	231.2
K, g	5.96	6.28	-0.32	94.9
Ca, g	7.18	0.97	6.22	742.6
P, g	4.42	3.89	0.53	113.7
Ca/P	1.6	0.2	×	×

Par barības sagremošanu varam spriest pēc iegūto mēslu daudzuma. Eksperimenta laikā iegūtais mēslu un urīna daudzums apkopots 4.9. tabulā. Ņemot vērā, ka kontroles grupas jēri uzņēma mazāk barības sausnas diennaktī, sagaidījām, ka no viņiem tiks iegūts mazāks kūtsmēslu daudzums, bet tas nepiepildījās. No kontroles grupas jēriem vidēji ieguvēm par 0.030 kg vairāk mēslu un par 0.194 kg vairāk urīna.

No viena jēra barības vielu sagremošanas eksperimenta laikā iegūtais mēslu un urīna daudzums dienā, kg

Grupa	Spēkbarības veids	Mēsli	Urīns
1. pētījuma	kombinētā (granulas)	0.641	0.782
2. pētījuma	milti	0.611	0.588
Starpība		0.030	0.194

Varam secināt, ka kombinētā spēkbarība jēru barības traktā netika pilnvērtīgi sagremota un izmantota. Palielinātais urīna daudzums liecina par lielāku dzeramā ūdens uzņemšanu. Ūdens uzņemšana nodrošina pastiprinātu minerālvielu izskalošanu no organisma, tāda veidā nodrošinot mazāku risku jēriem veidoties urīnsāļiem.

Kontroles grupas jēri diennaktī uzņēma mazāk sausas un citu galveno barības vielu augšanas tempa nodrošināšanai, kā rezultātā nobarošanas 29 dienās viņi palielināja dzīvmasu vidēji par 5.17 kg, kas ir par 2.33 kg mazāk kā pētījuma grupas jēri (4.10. tabula).

Nobarošanas 1. pusē iegūtais dzīvmasas pieaugums jēriem mazs, kontroles grupā tas nerasniedza 200 g diennaktī. Iepriekšējos pētījumos, izmantojot kombinēto spēkbarību no konvencionālām izejvielām, jēru dzīvmasas pieaugums diennaktī pārsniedza 330 gr un izbarojot miltu maisījumu ar pupu piedevu 50%, vidēji 270 g diennaktī.

Jēru augšanas temps un dzīvmasa nobarošanas 1 pusē

Grupa	Spēkbarības veids	Dzīvmasa, 29.10.20., kg	Dzīvmasas pieaugums, kg	Dzīvmasas pieaugums diennaktī 1. nobarošanas pusē, g
Kontroles	Spēkbarība	28.50	5.17	178.2
Pētījuma	Milti	31.17	7.50	258.6
Starpība		-2.67	-2.33	-80.46

Barības izmantošanas efektivitātes salīdzināšanai aprēķinājām 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei nepieciešamo laiku un patērēto barības sausu. Iegūtie rezultāti apkopoti 4.11. tabulā. Pamatojoties uz nelielo dzīvmasas pieaugumu diennaktī, kontroles grupas jēriem 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei bija nepieciešamas vidēji 5.6 dienas, kas ir par 1.7 dienām vairāk kā pētījuma grupas jēriem.

Laiks un izmantotā barības sausa 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei

Grupa	Laiks 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei, dienas	Diennaktī patērēta barības sausa, kg	Barība sausa 1 kg dzīvmasas pieaugumam, kg
Kontroles	5.6	0.86	4.83
Pētījuma	3.9	0.96	3.71
Starpība	1.7	-0.10	1.12

Pirmajā nobarošanas pusē jēri patērēja no 3.71 kg barības saunas (pētījuma grupa) līdz 4.83 kg (kontroles grupa). Ņemot vērā, kabioloģiski ražotas kombinētās spēkbarības 1 kg iepirkuma cena bija 0.48 euro, bet bioloģiski ražotu miltu cena 0.26 euro, kontroles grupas jēru nobarošana pirmajās 29 dienās bija ekonomiski neizdevīga.

Tā kā jēri tika iepirkti tikai septembra mēnesī, jēru nobarošana turpinās, un jēru kaušanas rezultātu un gaļas kvalitātes datu apstrāde tiks turpināta.

Literatūra

Lopbarības analīžu rezultātu apkopojums (2014). Siliņa A., Dreijere S., Arbidāns D., Zauers K. Ozolnieki: Latvijas lauku konsultāciju un izglītības centrs. 47. lpp.

Majdoub-Mathlouthi L., Saïd B., Say A., Kraiem K. (2013). Effect of Concentrate Level and Slaughter Body Weight on Growth Performances, Carcass Traits and Meat Quality of Barbarine Lambs Fed Oat Hay Based Diet. *Meat science*, Vol. 93 (3), p. 557–563.

Umberger S. H. (2009). Feeding Sheep. *Virginia Cooperative Extension*, No. 410–853. [Tiešsaite] [skatīts 2020. g. 10. nov.]. Pieejams: https://pubs.ext.vt.edu /410/410-853/410-853_pdf.pdf

Yossifov M. R. (2014). Effect of Dietary Rapeseed Meal on Fatty Acid Profile of Lamb Carcass. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, Vol. 4, p. 741–746.

5. Lopbarības pākšaugu zootehniskā un ekonomiskā efektivitāte liellopu gaļas ražošanā

Ievads

Latvijā daudzās vietās nav iespējama intensīva saimniekošana, bet gaļas liellopu nozarē var saimniekot arī ekstensīvi, var izmantot dabīgās ganības, krūmājiem apaugušas vietas (Lujāne un.c.,2013). Vairāki autori (Vītola, Sproģis, 2001) pauduši atziņu, ka Latvijā zāles lopbarībai jābūt redzamai priekšrocībai kā slaucamo, tā gaļas liellopu audzēšanā. Latvijas agroekoloģiskos apstākļos šī atziņa ir vērā ņemama, lai spētu saražot liellopu gaļu ilgtspējīgā veidā un ar iespējami zemāku pašizmaksu. Nozares konkurētspēja atkarīga no daudziem faktoriem, jo liellopu gaļa ir dārgs pārtikas produkts, kuras ražošanā ieguldītajiem līdzekļiem ir lēna aprīte (Jaunzems,1998). Pasaulē arvien plašāku popularitāti iegūst zālājos nobarotu liellopu gaļa, bet spēkbarība tikai nepieciešamības gadījumā (Muižniece, Kairiša,2017). Šāds nobarošanas veids cieši saistīts arī ar aktuālo jautājumu par dzīvnieku tiešās konkurences novēršanu cilvēku pārtikas produktiem un apkārtējās vides piesārņojuma mazināšanu (Chassot, 2008). Gaļas liellopu nobarošanā ir divas tehnoloģijas : uz spēkbarības un zāles lopbarības bāzes orientēta nobarošana. Izvēloties tehnoloģiju ir jāņem vērā tādi faktori kā šķirne, dzimums, tirgus pieprasījums. Mūsu pētījuma mērķis bija noskaidrot šo divu gaļas liellopu barošanas tehnoloģiju ietekmi uz dzīvnieku augšanas rādītājiem un barības patēriņa izmaksām.

5.1. PĒTĪJUMA METODIKA

Metodes. Pētījums tika veikts bioloģiskajā saimniecībā 2020. gada vasarā, laika periodā no 11. jūnija līdz 9. oktobrim, kopā 120 dienas. Saimniecībā ir Aberdinangusa un Herefordas tīršķirnes gaļas liellopi, kā arī šo divu šķirņu krustojumi. Pētījumam tika izvēlēti vienāda vecuma, izcelšanās un dzimuma gaļas liellopi kopā 10 dzīvnieki, kuri tika sadalīti divās grupās pa pieci. Viena (kontroles) grupa saņēma lopbarību, kas sastāvēja no ganību zāles un laizāmās sāls. Otrai (pētījuma grupai) tika izēdināta skābbarība, siens un spēkbarības maisījums, kas sastāvēja no miežiem, kviešiem, auzām un lopbarības pupām. Visa veida barību dzīvnieki saņēma *ad libitum*. Ūdens bija brīvi pieejams abām grupām. Pirms datu uzskaites uzsākšanas, pētījuma grupas dzīvnieki tika pieradināti pie spēkbarības devām, kad dzīvnieki saņēma 3 kg spēkbarības maisījuma dienā. Kontroles grupa visu pētījuma laiku atradās ganībās, bet pētījuma grupa ierobežotā platībā, atvērta tipa nojumē.

Dzīvmasa tika kontrolēta divas reizes, uzsākot un beidzot eksperimentu. Pēc iegūtajiem datiem tika aprēķināts dzīvmasas pieaugums diennaktī. Patērētais spēkbarības daudzums tika uzskaitīts pēc tā, cik daudz dzīvnieki to apēda. Barības izmaksas dienā un pētījuma periodā aprēķināja, vadoties pēc LLKC izstrādāto bruto seguma informācijas, kur cena sienam bija 0.06 EUR kg-1, zāles skābbarībai 0.014 EUR kg-1, ganību zālei 0.006 EUR kg-1 un lopbarības graudiem 0.23 EUR kg-1.

Datu matemātiskai apstrādei tika izmantota MS Excel programma.

Pētījuma vietas raksturojums. SIA "Rukši" dibināta 2003. gadā ar mērķi attīstīt lauksaimniecisko darbību un nodarboties ar cūkgaļas ražošanu, kas 2017. gadā neizpildāmu biodrošības pasākumu rezultātā tika slēgta. Ar 2007. gadu saimniecība uzsāka arī gaļas šķirņu liellopu audzēšana, no Dānijas ievēdot 4 Herefordas šķirnes teles un vienu Herefordas šķirnes vaislas bulli, ar mērķi veidot vaislas dzīvnieku audzēšanu un pārdošanu. Pēc pieciem gadiem, 2012. gadā ganāmpulkā jau bija 29 liellopi. Lai paātrinātu ganāmpulka attīstību, 2012. gada decembrī no Dānijas tika ievesti vēl 47 Herefordas tīršķirnes liellopi, bet 2013. gadā ganāmpulku papildināja vēl ar 70 no

Dānijas iepirktiem Herefordas šķirnes liellopiem. Šobrīd šī "Rukši" ganāmpulkā jau ir gandrīz 600 liellopi, no kuriem 237 ir zīdītāgovis, 7 vaislas buļļi, pārējo ganāmpulka struktūru veido dažāda vecuma un dzimuma jaunlopi gan vaislai, gan nobarošanai.

Nobarojamo jaunlopu augšanas īpašību uzlabošanai un kvalitatīvākas gaļas ražošanai ganāmpulkā tiek veikta arī mērķtiecīga krustošana ar Aberdinangus šķirnes buļļiem. Izveidojot pārstrādes cehu, plānots gadā nobarot aptuveni 100 jaunlopus, no kuriem lielākā daļa tiks realizēti caur pārstrādes cehu, samazinot kautuvēm nodoto jaunlopu skaitu.

Uzņēmums ieguvis šķirnes saimniecības statusu, kas apliecina augstvērtīgu Herefordas tīršķirnes liellopu iegūvi saimniecībā. Iegūts 2018. gadā bioloģiskās lauksaimniecības sertifikāts. Tiek apsaimniekoti vairāk kā 400 ha lauksaimniecības zemes. Ilgtermiņa mērķis ir veicināt uzņēmuma konkurētspēju un palielināt ražošanas efektivitāti. Šī mērķa sasniegšanai plānots uzbūvēt kautuvi un izveidot gaļas sadalīšanas un nogatavināšanas cehu, lai radītu produktus ar pievienoto vērtību. Plānots arī palielināt zīdītājgovju skaitu līdz 300 govīm, lai kāpinātu apgrozījumu no lopkopības. Pašlaik uzņēmums realizē jaunlopus vaislai un nobarojamus jaunlopus kaušanai aptuveni 2 gadu vecumā. Arī brāķētas govīs un vaislas buļļi tiek nodoti kautuvēm. Uzņēmuma īpašnieks ir Jānis Branovskis, kas veic uzņēmuma vadītāja funkcijas un piedalās ikdienas darbu nodrošināšanā. Uzņēmums nodarbina vidēji gadā 10 darbiniekus, no tiem 3 strādā lauksaimniecības sektorā.

5.2. PĒTĪJUMA REZULTĀTI

Novērtējot organoleptiski, zālājs sastāvēja no stiebrzālēm un ap 50 % tauriņziežiem. Barības vielas izmantotajos barības līdzekļos ir redzamas 5.1. tabulā.

5.1. tabula

Barības vielas barības līdzekļos, % sausnā (LLU laboratorijas dati)

Barības līdzekļi	Sausna	NEL, MJ	Kop proteīns	Kok šķiedra	NDF	ADF	Ca	P	Sagre moja mība, %
Zāles skābbarība	27.3	5.94	10.9	31.1	51.57	33.45	0.63	0.25	62.8
Ganību zāle *	22.0	6.27	15.1	26.0	47.01	29.34	1.0	0.33	64.8
Siens	86.7	5.81	9.5	33.2	61.33	35.02	0.41	0.09	61.6
Spēkbarības maisījums	88.6	7.95	18.6	6.73	15.22	8.22	0.1	0.46	82.5

*Katalogi: Degola L. u.c. (2016) Lopbarības ķīmiskās analīzes un sagremojamība; Lopbarības analīžu rezultātu apkopojums, LLKC.

Gaļas liellopiem barības vielu vajadzība noteikta (5.2.tabula), ja dzīvmasa 550 kg-600kg un dzīvmasas pieaugums 900g diennaktī. Kontroles grupas dzīvnieki, rēķinot pēc nepieciešamās sausas, bija spējīgi apēst 54 kg ganību zāli dienā, kas sastāvēja no sētajām stiebrzālēm un tauriņziežiem. Pētījuma grupas liellopi barības devā saņēma sienu 2 kg, skābbarību 25 kg, spēkbarības maisījumu 3kg.

Barības enerģijas nodrošinājums bija par 8-11% zemāks par vajadzību, bet kopproteīns savukārt pārsniedza vajadzību.

Barības vielu nodrošinājums

Barības vielas	Kontroles grupa	Pētījuma grupa	Vajadzība
Sausne,kg	11.9	11.9	11.9
NEL, MJ	74.6	77.8	84.7
Kopproteīns,kg	1.7	1.5	1.31
Ca,g	119	62.1	31
P,g	39.3	30.6	24
ADF,%	29.3	26.0	12.5
Sagremojamība,%*	66.1	68.6	78+

*TDN=88.9-(ADF *0.779)

Lai gan liellopu dzīvmasa pētījuma sākumā un beigās grupās bija būtiski atšķirīga ($p < 0.05$), tomēr dzīvmasas pieaugumi visa pētījuma laikā un diennaktī neatšķirās nozīmīgi (5.3.tabula).

Gaļas liellopu nobarošanas rādītāji (n=10)

Nobarošanas rādītāji	Kontroles grupa	Pētījuma grupa
Gaļas liellopu skaits, gab.	5	5
Gaļas liellopu vecums sākot pētījumu, dienas	208±3.4	213±5.5
Dzīvmasa nobarošanas sākumā, kg	400.8±7.22	445.6±4.50*
Dzīvmasa nobarošanas beigās, kg	546.4±10.59	603.2±13.06*
Dzīvmasas pieaugums, kg	145.6±5.99	157.6±9.90
Nobarošanas dienas	120	120
Dzīvmasas pieaugums, g d ⁻¹	1213±49.9	1313±82.5

* $p < 0.05$

Pētījuma laikā dzīvmasas pieaugums dienā pētījuma grupas dzīvniekiem bija tikai nedaudz lielāks (par 0.1kg) nekā kontroles grupas dzīvniekiem. Gaļas liellopu augšanas rādītāji bija līdzīgi neatkarīgi no tā, vai tie bija ganībās, vai atradās nojumē un tika ēdināti ar sienu, skābbarību un lopbarības graudiem. Šajā saimniecībā dzīvniekiem bija ļoti labas ar tauriņziežiem bagātīgas ganības. Arī citu zinātnieku pētījumā (Ugarkovič *et.al.*, 2013) secināts, ka Herefordas šķirnes liellopi nav piemēroti intensīvas nobarošanas apstākļiem, kur barības devu pamatā ir graudi un kukurūza. Herefordas, kā arī Aberdinangus šķirnes dzīvnieku liemeņi kļūst aptaukoti. Spēkbarību ieteicams iekļaut tikai nepieciešamības gadījumā nobarošanas beigu posmā, lai uzlabotu tauku noslāņojumu (Muižniece, Kairiša, 2018). Tā kā šobrīd vēl nav veikta dzīvnieku kaušana (saimniekam nav ekonomiski izdevīgi šobrīd realizēt lopus par zemām cenām) un nav analizēta liemeņa un gaļas kvalitāte, līdz ar to nevaram izvērtēt graudu piebarošanas efektivitāti gaļas kvalitātes nodrošināšanai.

Veicot dzīvnieku nobarošanas ekonomisko rādītāju analīzi, konstatēts, ka pētījuma grupas dzīvniekiem bija par 0.61 EUR lielākas lopbarības izmaksas 1 kg dzīvmasas pieauguma nodrošināšanai nekā kontroles grupas dzīvniekiem (5.4.tabula).

Barības patēriņš vienam gaļas liellopam nobarošanas perioda 120 dienās

Rādītāji	Kontroles grupa		Pētījuma grupa	
	Daudzums,kg	Cena, EUR	Daudzums,kg	Cena, EUR
Siens, kg	-	-	240	14.4
Zāles skābbarība, kg	-	-	3000	42
Lopbarības graudi, kg	-	-	360	82.8
Ganību zāle, kg	6480	38.88	-	-
Kopā	-	38.88	-	139.2
Dzīvmasas pieaugums, kg	145.6		157.6	
Barības izmaksas 1 kg dzīvmasas pieaugumam, EUR	0.27		0.88	

Aptuveni trīs reizes lētāka barība bija kontroles grupas dzīvniekiem, jo tie saņēma barības devā tikai ganību zāli. Tas pierāda, ka nav ekonomiski izdevīgi izmantot gaļas liellopu dzīvnieku nobarošanā sienu, skābbarību un spēkbarību, turot 4 mēnešus ierobežotā platībā, lai gan gaļas kvalitāte vēl nav analizēta.

5.3. SECINĀJUMI

- 1) Gaļas liellopu dzīvmasas pieaugumi būtiski neatšķīrās, neatkarīgi no tā, vai dzīvnieki izmantoja ganības, vai tika ēdināti ar sienu, skābbarību un spēkbarības maisījumu ierobežotā platībā.
- 2) Gaļas liellopu Herefordas un Aberdinangus tīršķirnes un krustojumu dzīvnieku nobarošanā nav ekonomiski izdevīgi izmantot spēkbarību. Barības izmaksas uz 1kg dzīvmasas pieaugumu palielinās 3 reizes.
- 3) Izvēloties gaļas liellopu nobarošanas tehnoloģiju, ir jāņem vērā tādi faktori kā šķirne, dzimums un tirgus pieprasījums.

Literatūra

Chassat A. (2008) Mastleistung von Angus und Eringer Mastremonten. AGRA Forschung, 15 (10), 492-497.

L. Degola, A. Trūpa, E. Aplociņa (2016) Lopbarības ķīmiskās analīzes un sagreimojamība. ISBN 978-09984-48-219-4, SIA "Drukātava", 52.lpp

Jaunzems V. (1998b) Kvalitatīvas un ekonomiski konkurētspējīgas liellopu gaļas ieguves nosacījumu izpēte. Latvijas Lauksaimniecības universitātes Raksti, 17 (294), 171-176.

Lujāne B., Ošmane B., Jansons I. (2013) Liellopu gaļas ražošana. Latvijas iedzīvotāju pārtikā lietojamās gaļas raksturojums. LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts "Sigra", 105-156.

Bruto segums jaunlopiem .

http://new.llkc.lv/sites/default/files/baskik_p/pielikumi/nobarojamie_jaunlopi_1.pdf

Lopbarības analīžu rezultātu apkopojums.

http://new.llkc.lv/sites/default/files/baskik_p/pielikumi/lopbar.pdf

Muižniece I., Kairiša D. (2017) Slaughter results analysis of grass-fed beef cattle. In Research for rural development. (Vol.2) pp. 62-66.

Muižniece I., Kairiša D. (2018) Angus and Hereford breed bulls suitability for fattening with grass forage. Book of abstracts of the 69th annual meeting of the European Federation of Animal Science. P.260.

Ugarkovič N.K., Ivankovič A., Konjačič M. (2013) Effect of breed and age on beef carcass quality, fatness and fatty acid composition. Archiv fur Tierzucht, 56 (97), 958-970.

Vītola Ī., Sproģis A. (2001) Liellopu gaļas ražošanas problēmas Latvijā ceļā uz Eiropas Savienību. Sadarbības projekts "Latgales ekonomiskās un sociālās attīstības optimizācija", 162-177.

Nozīmīgākās publikācijas atbilstošajā zinātņu nozarē

Aplocina E., (2020) Growth performance and carcass characteristics of finishing boer goats. J. Agronomy Research, V.18, Issue 2, pp. 1127-1137.

Aplociņa E., Kairiša D., Degola L. (2020) Lopbarības pākšaugu izēdināšanas efektivitāte atgremotājdzīvnieku gaļas ražošanai. Zinātniski praktiskās konferences „Līdzsvarota lauksaimniecība” tēzes. Jelgava, 48. lpp.

Piedalīšanās ar referātiem vietējās un starptautiskās zinātniskās konferencēs un semināros

Aplocina E. Growth performance and carcass characteristics of finishing boer goats.. Poster presentation BSE 11th international conference, On-line, Tartu, Estonia, May 6, 2020.

Aplociņa E., Kairiša D., Degola L. Lopbarības pākšaugu izēdināšanas efektivitāte atgremotājdzīvnieku gaļas ražošanai. Referāts Zinātniski praktiskā konferencē „Līdzsvarota lauksaimniecība”, Jelgava, 20. februāris, 2020.

Aplocina E. Growth performance and carcass characteristics of finishing boer goats.. Stenda referāts zinātniskā seminārā “Ražas svētki Vecauce- 2020”, tiešsaistē, 5.11.2020.