

Latvijas Lauksaimniecības universitātes aģentūra
“Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts
SIGRA”

Zemkopības Ministrijas
Lauku Atbalsta dienests

Zinātnes projekts Nr. 16 0505 / S 114

**DZĪVNIEKU VESELĪBA,
PROFILAKSE UN ĀRSTĒŠANA KONVENCIONĀLAJĀ
UN BIOĻOGISKAJĀ LAUKSAIMNIECĪBĀ
KVALITĀTĪVAS DZĪVNIEKU VALSTS
PRODUKCIJAS RAŽOŠANAS NODROŠINĀŠANAI**

atskaite

Projekta vadītājs: profesors,
Dr.habil.agr.,
Dr.med.vet.

Aleksandrs Jemeljanovs

Sigulda

2005

SATURA RĀDĪTĀJS

I. TĒMAS PAMATOJUMS	5
2. MATERIĀLS UN METODIKA	9
2.1. Barības bāzes salīdzinājums un novērtējums piena ražošanai bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā	9
2.2. Piemērotāko slaucamo govju ēdināšanas metožu izpēte bioloģiskajā lopkopībā un to salīdzinājums ar attiecīgajām metodēm konvencionālajā lauksaimniecībā	9
2.3. Barības sastāva kvalitātes mēikšanai veiktās analīzes	9
2.4. Kvalitatīvas cūkgaļas izvērtējums	10
2.5. Pētījumi par broileru gaļas uzturvērtību	10
2.6. Slaucamo govju veselības stāvokļa izpēte un biežāk sastopamo slimību uzskaites pienu ražojošajās bioloģiskajās saimniecībās	11
2.7. Piena bioloģiskās pilnvērtības izvērtējums bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā	12
2.8. Dzīvnieku veselības izvērtējumam un piena kvalitātes novērtējumam lietotās analīzes un metodes:	12
2.9. Preparātu izstrāde govju tēmsens slimību profilaksei bioloģiskajā lauksaimniecībā	12
2.10. Botānisko barības piedevu izstrāde bioloģiskajā lauksaimniecībā audzēto broileru gaļas kvalitātes rādītāju uzlabošanai	15
3. DARBA REZULTĀTI UN DISKUSIJA	17
3.1. Barības bāzes salīdzinājums un novērtējums piena ražošanai bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā. Eiropas zinātnieku pētījumi un ieteikumi, bioloģiskās lauksaimniecības iespējas Latvijā.	17
3.1.1. Pāreja uz bioloģiski ražotu barību govju barības devās	17
3.1.2. Tilpumainā barība - galvenais enerģijas un barības vielu avots liellopu ēdināšanai bioloģiskajās saimniecībās	18
3.1.3. Dažādu zālaugu sugu vērtējums lopbarības ieguvei no dabiskajiem un kultivētajiem zālājiem	18
3.1.4. Ganību zāle – lopbarības ieguves pamats liellopiem vasaras periodā	21
3.1.5. Zaļbarība ganību zāles iztrūkuma segšanai ganību periodā	22
3.1.6. Siens	23
3.1.7. Zāles skābbarība	24
3.1.8. Kukurūzas skābbarība	27
3.1.9. Graudaugu un pākšaugu veģetatīvās masas skābbarība	27
3.1.10. Salmi	28
3.1.11. Spēkbarība	28
3.1.12. Labību graudi	29
3.1.13. Mītri konservēti graudi	29
3.1.14. Pākšaugu sēklas	30
3.1.15. Kartupeļi	30
3.1.16. Lopbarības saknes	30
3.1.17. Rapša rauši	31
3.2. Autoru pētījumi bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībās atsevišķiem barības līdzekļiem:	31
3.2.1. Ganību zāles analīze	31
3.2.2. Siena analīze	32
3.2.3. Zāles skābbarības analīze	32

3.3. Ar barību saistītie, augstu govju produktivitāti, kvalitatīvu piena ieguvu un dzīvnieku veselību negatīvi ietekmējošie, iespējamie riska faktori, to izpēte un raksturojums	33
3.3.1. Barības vielu nesabalansētība ganību zālē ganību perioda sākumā	33
3.3.2. Ganību zāles trūkums	33
3.3.3. Dzīvniekiem kaitīgi un indīgi augi ganību zelmenī	33
3.3.4. Slikta siena kvalitāte	33
3.3.5. Slikta skābbarības kvalitāte	34
3.3.6. Skābbarības bojāšanās izēdināšanas laikā	34
3.3.7. Indīgie augi sienā un skābbarībā	35
3.3.8. Melnie graudi	35
3.3.9. Pelējuma sēnes un to toksīni	35
3.3.10. Mitruma satura izmaiņas graudos	35
3.3.11. Pākšaugu sēkļu bojājumi	35
3.3.12. Biešu lapu bojājumi	35
3.3.13. Kartupeļu asni	36
3.4. Secinājumi	36
4. Piemērotāko slaucamo govju ēdināšanas metožu izpēte bioloģiskajā lopkopībā un to salīdzinājums ar attiecīgajām metodēm konvencionālajā lauksaimniecībā	36
4.1. Slaucamo govju nodrošinājums ar barības vielām dažādos laktācijas periodos	41
4.2. Sausnas uzņemšanas spējas (DMI)	41
4.3. Kopproteīna saturs barības devā	44
4.4. Minerālvielas barības devā	45
4.5. Kalcijs un fosfors	46
4.6. Grūsnu cietstāvošu govju ēdināšanas īpatnības	46
4.7. Govju ēdināšana vasarā	47
4.8. Govju ēdināšana rudenī un uzsākot ziemošanas periodu	49
4.9. Secinājumi	50
5. Kvalitatīvas cūkgaļas kā veselīgu pārtikas avota izvērtējums konvencionālās un bioloģiskās lauksaimniecības tipa saimniecībās	50
5.1. Patreizējais bioloģiskās cūkkopības raksturojums Latvijā	50
5.2. Autoru veiktie pētījumi par cūkgaļas kvalitāti bioloģiskās saimniekošanas apstākļos	50
5.2.1. Pētījumā iekļauto saimniecību cūku barības bāzes raksturojums	50
5.2.2. Pētījumi par cūkgaļas kvalitāti	51
5.3. Secinājumi	53
6. Pētījumi par broilera gaļas uzturvērtību	53
6.1. Broilercāļu gaļas uzturvērtības izpēte un uzlabošanas pasākumu izstrāde	53
6.2. Kvalitatīvas un ekonomiski izdevīgas broilera gaļas ražošanas pamatnosacījums - zinātniski pamatotas pilnvērtīgas barības izēdināšana	59
6.3. Secinājumi	59
7. Slaucamo govju veselības stāvoklis un biežāk sastopamās slimības piena ražošanas bioloģiskajās saimniecībās	60
7.1. Govju organisma rezistence un tās celšana	60
7.2. Vielu maiņas slimību profilakse	61
7.3. Autoru pētījumi par liellopu organismu homeostāzi, to raksturojošie atsevišķi bioķīmiskie rādītāji	62
7.4. Dzīvnieku veselības stāvokli ietekmējošās slimības bioloģiskajā lauksaimniecībā, to raksturojums un profilakse	64
7.4.1. Vielu maiņa un ar tās izmaiņām saistītās slimības	64
7.4.2. Profilaktiskie pasākumi cietstāvēšanas un pēcdzemdību problēmu novēršanā	66

7.5. Secinājumi	67
8. Piena kvalitātes pētījumi konvencionālajā un bioloģiskajā lauksaimniecībā	68
8.1. Piena sastāva un kvalitātes vispārīgais raksturojums	68
8.1.1. Piena sastāva raksturojums	68
8.1.2. Piena kvalitātes rādītāji	72
8.2. Autoru pētījumi par piena kvalitāti bioloģiskās un konvencionālās lauksaimniecības saimniecībās	75
8.3. Secinājumi	77
9. Izstrādātais augu izvilkumu preparāts - jauns profilaktisks līdzeklis govju tesmens slimību profilaksei bioloģiskajā lauksaimniecībā	77
9.1. Secinājumi	81
10. Botānisko barības piedevu izstrāde	82
10.1. Botānisko barības piedevu ietekme uz broileru produktivitāti	82
10.2. Izstrādāto botānisko barības piedevu ietekme uz broileru gaļas kvalitāti	84
10.3. Secinājumi	87
11. Kopsavilkums	88
12. Izmantotā literatūra	89

I. TĒMAS PAMATOJUMS

Lai iegūtu kvalitatīvus dzīvnieku valsts produktus, gaļu un pienu, galvenā uzmanība jāpievērš dzīvnieku veselībai, jo tikai no vesela dzīvnieka var iegūt augstas kvalitātes un pilnvērtīgu produkciju. Dzīvnieku veselības nodrošināšanā galvenā uzmanība jāvelti dzīvnieku labturībai – atbilstošiem turēšanas apstākļiem un pilnvērtīgai, sabalansētai ēdināšanai, tādējādi nodrošinot dzīvniekiem augstu organisma rezistenci un līdz ar to neuzņēmību pret slimībām.

Pēdējā desmitgadē Eiropas valstīs ieviešas bioloģiskās lauksaimniecības sistēma, kura spēj nodrošināt cilvēku uzturam nekaitīgas un veselīgas pārtikas izejvielas. Bioloģiskās saimniekošanas izpētei veltīti daudzu zinātnieku pētījumi (Kristensen, Kristensen, 1998; Reksen et al., 1999 Sundrum, 2001; un daudzi citi).

Patērētājs šodien pieprasa iespējami lētu, bet veselībai nekaitīgu un pilnvērtīgu sastāva pārtiku. Latvijas klimatiskajos apstākļos lielu īpatsvaru pārtikā joprojām ieņem gaļa un piens un to pārstrādes produkti. Latvijā visvairāk patērē cūkgaļu, mazāk liellopu un putnu gaļu, ļoti maz - jēru u.c.dzīvnieku gaļu. Pēc ekonomistu aprēķiniem uz vienu mājsaimniecības locekli gadā patērē ap 62 kg gaļas un gaļas produktu. Vērojama tendence uz putnu gaļas patēriņa pieaugumu. Savos pētījumos centāmies rast zinātniski pamatotus priekšnoteikumus šīs valstiski svarīgas problēmas risinājumā divējādās lauksaimniecības sistēmās.

Eksistē noteikta bioloģiski aktīvu vielu pārnese pakāpe no barības uz gaļu. Pievienojot izēdināmai barībai dabīgās bioloģiski aktīvās vielas, iespējams bagātināt gaļu ar vitamīniem, minerālvielām, pat cilvēku veselības nodrošināšanai vajadzīgām polinepiesātinātām taukskābēm.

Arī Latvijā Valsts atbalsta bioloģiskās lauksaimniecības attīstību. Lauksaimniecības zinātnieki un speciālisti ir atzinuši, ka Latvijā vides apstākļi ir vairāk piemēroti bioloģiskās produkcijas ražošanai nekā citās Rietumeiropas valstīs (Ruska, 2003). Šobrīd jau 425 saimniecības saimnieko pēc bioloģiskās lauksaimniecības sistēmas prasībām, kurās pretēji konvencionālā lauksaimniecības sistēmā ražojošām, augkopībā neizmanto minerālmēslus, ķīmiskos augu aizsardzības līdzekļus, pretveldres preparātus un citas ar ķīmikālijām saistītās metodes, mājdzīvniekiem neizēdina antibiotikas, biostimulatorus, dzīvnieku valsts izcelsmes barības līdzekļu piedevas.

Konvencionālās un bioloģiskās saimniekošanas apstākļos izvērtējam iegūtās cūkgaļas, putnu gaļas kvalitāti. Projektā netika iekļauti pētījumi par iegūtās liellopu gaļas kvalitāti bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā, jo tie iekļauti mūsu zinātniskās iestādes izpildītajā projektā Nr 160505/s115 “Augstvērtīgas, ekonomiski izdevīgas liellopu gaļas ražošanas modeļa izstrāde”

Viens no pamatnosacījumiem, kas nodrošina bioloģiski pilnvērtīgu broilercāļu gaļas ieguvu, ir izēdinātās barības sastāvs un kvalitāte, kuru nodrošina bioloģiskajā lauksaimniecībā ražotie barības līdzekļi.

Gaļas bioloģisko vērtību nosaka pēc gaļas sastāvā esošā olbaltuma, t.i.neaizvietoājamo aminoskābju, koptauku, taukskābju, holesterīna, vitamīnu, makro- un mikroelementu daudzuma.

Bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībās lopbarības līdzekļu audzēšanā neizmanto pesticīdus, kā arī ģenētiski modificētus barības līdzekļus. Tādēļ iegūtā lopbarība nesatur agroķīmisko preparātu atlikumproduktus.

Šajā aspektā nav veikti vispusīgi pētījumi par bioloģiskajā lauksaimniecībā audzētu barības līdzekļu vērtību un to ietekmi uz broilerau metaboliskiem procesiem un produkcijas kvalitāti. Kā zināms, barības konversija un dzīvnieka organisma metaboliskie procesi un iegūtās produkcijas kvalitāte ir atkarīgi no izēdinātās barības vērtības un ķīmiskā sastāva, jo pārtikas ķēdes posmā lopbarība → dzīvnieku organisms → dzīvnieku valsts pārtikas produkti pastāv tiešā vielu pārnese pakāpe.

Patreiz gan ES valstīs, gan Latvijā bioloģiskajā lauksaimniecībā strādājošās saimniecībās ražoto dzīvnieku valsts pārtikas produktu daudzums ir neliels, bet pieprasījums pēc šādas produkcijas ir lielāks par esošo piedāvājumu, lai gan šo produktu ražošanas izmaksas ir augstākas par konvencionālā sistēmā ražotiem dzīvnieku valsts produktiem.

Protams, dzīvnieku ražotā produkta tirgus realizāciju noteiks tā cena. Gaļas cenu noteiks dzīvnieku audzēšanas izmaksas, produktivitāte un gaļas kvalitātes rādītāji bioloģiskās lauksaimniecības apstākļos. Īpaši svarīgi ir nodrošināt ražotiem dzīvnieku produktiem uzturzinātņu prasībām, pircēju vēlmēm un ES normatīvu datiem atbilstošu uzturvērtību. Kā atzīmē bioloģiskās pārtikas pētnieki (Liniņa, 2005), skaidrojot cilvēku veselīgā dzīves veida modeļus, pārtikas izvēles prasības veselības nodrošināšanā un saglabāšanā pieaug.

Atkarībā no dzīvnieku turēšanas un ēdināšanas, kāda ir saimniecībās, kurās nodarbojas ar bioloģisko un konvencionālo lauksaimniecību, tika novērtēta piena piesārņotība ar mikroorganismiem, nosakot kopskaitu un viņu atsevišķu sugu un ģinšu sastopamību pienā. Vienlaicīgi uzskaitījām dzīvnieku saslīmšanas biežumu ar tesmeņa iekaisumiem abu tipu saimniecībās. Analizējām piena kvalitātes rādītājus, ņemot vērā mikrobiālo piesārņotību, somatisko šūnu skaitu (SSS), kā arī bioķīmiskos rādītājus, piena tauku, olbaltumvielu un cukura daudzumu, aminoskābju un taukskābju sastāvu. Tika pētīta vispārējās un specifiskās profilakses līdzekļu pielietošana tesmeņa un citu orgānu slimību profilaksē un ārstēšanā, pielietojot dzīvnieku ārstēšanai un slimību profilaktēšanai, saimniecībās, kurās nodarbojas ar bioloģisko lauksaimniecību, augu valsts zāļu līdzekļus, bet saimniecībās, kurās nodarbojas ar konvencionālo lauksaimniecību antibiotisko vielu un ķimioterapeitiskos līdzekļus un to ietekmi uz iegūtās produkcijas kvalitāti.

Tuvākajos gados ir jāpārina arī dzīvnieku produktivitātes līmenis. Tas iespējams ar dzīvnieku pilnvērtīgu ēdināšanu, resp., to organisms jānodrošina ar visām nepieciešamām barības vielām optimālā daudzumā un attiecībā. Vispilnvērtīgākā barība ir tā, ko iegūst no dzīvnieku valsts. Tāpēc ilgu laiku to ļoti sekmīgi pielietoja kā sastāvdaļu augstvērtīgu barības piedevu un to maisījumu gatavošanai. Taču, sakarā ar ļoti bīstamo dzīvnieku slimību (Govju spongiozo encefalopātiju) izplatīšanos, dzīvnieku izcelsmes barības izmantošana pēdējā laikā kategoriski aizliegta. Tādēļ aktuāls kļuvis jautājums, kā dzīvnieku izcelsmes augstvērtīgās barības piedevas aizvietot, lai nesamazinātos dzīvnieku produktivitāte un cilvēku uzturā nonāktu droša, nekaitīga, veselīga pārtika.

Dzīvnieku valsts izcelsmes produktu iegūšanai nepieciešama sertificētā bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā iegūta lopbarība. Papildu darbaspēka nepieciešamība, kā arī bioloģiskā lauksaimniecībā ražotie barības līdzekļi ir dārgāki par konvencionāli ražotajiem barības līdzekļiem – tie ir faktori, kas nosaka bioloģiskajā lauksaimniecībā ražoto produktu augstāku cenu salīdzinājumā ar konvencionālo (Vermeij, Enting, 2002).

Dzīvnieku ēdināšanu bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībās organizē divējādi: A sistēma – dzīvniekiem izēdina tikai saimniecībā pašražoto lopbarību, B sistēma – izēdina pašražoto barību un iepirkto koncentrēto barību. Arī minerālvielas un vitamīnus iepērk. (Latvijas Republikas Ministru kabineta Noteikumi Nr.514 “Bioloģiskās lauksaimniecības produktu aprites un sertifikācijas kārtība” (2002).).

Bioloģiskās lauksaimniecības saimniekošanas apstākļos kvalitatīvas un ekonomiski izdevīgas broileru gaļas ražošanas galvenie pamatnosacījumi ir augstproduktīvu broileru gaļas šķirnes krosu audzēšana un to ēdināšana ar atbilstoša sastāva kombinēto spēkbarību, kas satur bioloģiskajā lauksaimniecībā ražotos barības līdzekļus. Barības līdzekļi un barībā esošo vielu līmenis būtiski nosaka broileru produktivitāti, gaļas iznākumu un tās kvalitāti. Putnkopības produktiem, kas iegūti no bioloģiskajā lauksaimniecībā izaudzētiem veselīgiem putniem, ir garantēta kvalitāte. Tie nesatur toksiskas, stimulējošas, radioaktīvas vielas un medikamentu atliekas, kā arī produkcijai neraksturīgus savienojumus.

Līdztekus ģenētiskā potenciāla un pareizas ēdināšanas izmantošanai augstvērtīgas mājdzīvnieku produkcijas ieguvē ne mazāk svarīgs priekšnosacījums ir labturības nodrošinājums un tā optimizācija. Pilnvērtīga barība ir arī labturības sastāvdaļa, tādēļ pētījumus veicām ar organismam un patērētājam nekaitīgām vielām gaļai audzējamo dzīvnieku un putnu barības devās gan atsevišķi, gan kombinācijās un pētījām to ietekmi uz mājdzīvnieku, bet it īpaši uz jaundzīvnieku augšanas intensitāti un iegūtās produkcijas kvantitāti un kvalitāti.

Lai vērtētu dzīvnieku veselību, organisma aizsargspējas, izmeklējām asins morfoloģiskos un bioķīmiskos rādītājus, nosakot asinīs eritrocītu, leikocītu skaitu, hemoglobīna daudzumu, asins skaitli, krāsas indeksu, kā arī leikocitāro formulu. Asins serumā - kopējo olbaltumvielu daudzumu, rezerves sārmainību, kalcija un fosfora daudzumu, glikozes, karotīna un pirovīnogskābes daudzumu, kā arī mikroelementu saturu. Iegūtos datus izvērtējam salīdzinošā aspektā: gan bioloģiskajās, gan konvencionālajās lauksaimniecībās, iegūstot atšķirības, kuras nosaka saimniekošanas veids. Lai iegūtu salīdzinošus datus par piena un gaļas bioloģisko pilnvērtību, noteicām pienā un gaļā aminoskābju, taukskābju, holesterīna, makro- un mikroelementu daudzumu un citus rādītājus, kas raksturo iegūto produktu pilnvērtību un nekaitīgumu patērētēju veselībai, ko ietekmē dažādi ēdināšanas faktori, īpaši izēdinātās barības sastāvs.

Piensaimniecības straujāku attīstību, govju produktivitātes kāpināšanu un tās kvalitātes uzlabošanu ievērojami traucē dažādas slimības, kuru vidū tesmeņa iekaisumi ierindojas pirmajā vietā praktiski visu saimniecību ganāmpulkos, kur ar dažādas pakāpes tesmeņa sekrēcijas traucējumiem slimo gandrīz puse govju. Piena piesārņojums - gan ar patogēniem mikroorganismiem, kas saistīts ar tesmeņa iekaisumu - mastītu, gan ar antibiotisko vielu paliekām, kas nonāk pienā, veicot mastītu ārstēšanu, apdraud tā lietotāju, it īpaši, bērnu veselību.

Bioloģiskajā lauksaimniecībā īpaša vērība tiek veltīta govju pupu un tesmeņa ādas kopšanai gan pirms, gan pēc slaukšanas. Pielietojamo preparātu klāsts ir ierobežots: ātri lietotās antibakteriālās vielas uzsūcas caur ādu un nereti nonāk pienā. Tādēļ no drogām iegūtie preparāti tiek izmantoti mastītu ārstēšanas shēmās. Lai paplašinātu esošo bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantojamo preparātu klāstu, tika veikti pētījumi par atsevišķu drogu izmantošanu, izstrādājot jaunus preparātus sekmīgai pielietošanai bioloģiskajā lauksaimniecībā.

Konstatējot dažādu biotehnoloģisko faktoru likumsakarības starp mājdzīvnieku labturības un preventīvo pasākumu kopu, mums radās iespēja mērķtiecīgi uzlabot pārtikas produktu kvalitāti un ražot patērētāju vēlmēm un dietologu prasībām atbilstošu produkciju, zinātniski pamatojot viņu prasības un turpmāk nodrošināt atbilstošas pārtikas ieguves tehnoloģijas. Projekta ietvaros atklāta zinātniskā nozīmība dažādu faktoru mijiedarbības izpētei gaļas un gaļas produktu ieguvē, lai Latvijā ražotā gaļa un gaļas produkti būtu augstvērtīgi, veselīgi un droši, lai tie būtu konkurētspējīgi Eiropas tirgū un nodrošinātu sabiedrības veselību. Atsevišķo dzīvnieku sugu biotehnoloģisko procesu likumsakarību izpēte nodrošina gaļas produktu daudzveidību un sortimenta dažādību, veicina gaļas ražošanu atšķirīgās lauksaimniecības sistēmas saimniecībās.

Kvalitatīvai un bioloģiski pilnvērtīgai broileru gaļai jāsaturs polinepiesātinātās taukskābes (īpaši neaizvietojamās – linolskābe un linolēnskābe), limitējošās aminoskābes (lizīns un metionīns), vitamīnus, mikro- un makroelementus, bet iespējami mazākā daudzumā jābūt koptauku, holesterīna un piesātināto taukskābju. Lai to nodrošinātu, konvencionālās barības sastāvā iekļauj dažādas sintētiska rakstura bioloģiski aktīvas vielas. Bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībās brioleru barības maisījumā novēro vitamīnu un minerālvielu deficītu, kas samazina broileru produktivitātes līmeni un produkcijas kvalitāti. Tāpēc bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībām ieteicams pievienot broileru barībai dažādu augu

valsts produktu drogu maisījumus, t.i. botāniskās piedevas, kas audzētas bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībās. Tās satur tādas dabīgās bioloģiski aktīvās vielas, kā provitamīnus, minerālvielas, fitosterīnus, fitoncīdus, pektīnvielas, miecvielas, organiskās skābes u.c. Šīs vielas sekmē vielu maiņas procesus broilēru organismā, barības vielu sagremojamību un izmantojamību, kā arī kavē kaitīgās mikrofloras veidošanos, kā rezultātā paaugstinās produktivitāte un produkcijas kvalitāte bioloģiski audzētiem broilēriem. Tāpēc izstrādājam noteikta sastāva fitomaisījumu, t.i. botāniskās barības piedevas, broilēriem, kuru pievienošana sekmētu broilēru organismā noteiktus vielu maiņas procesus, uzlabotu organisma rezistenci, kā rezultātā iegūtu kvalitatīvus, nepiesārņotus un cilvēku veselībai labvēlīgus putnkopības produktus.

Lai pamatotu bioloģiskā saimniekošanas veida pozitīvo ietekmi uz produkcijas kvalitāti, ir nepieciešami dziļāk izvērsti pētījumi, kas aptvertu gan organisma vielu maiņas metabolītu ceļus, gan to iespējamo ietekmi uz bioloģiski aktīvo vielu koncentrāciju iegūtajā gaļas produkcijā. Iespēja ražot bioloģiski tīru putnkopības produkciju bioloģiskās lauksaimniecības apstākļos nodrošinās iegūto pārtikas produktu konkurences spēju ne tikai Latvijas, bet arī Eiropas Savienības tirgos. Turklāt bioloģiskās lauksaimniecības produktu cenas vadošajās Rietumvalstīs ir 2 – 3 reizes augstākas par konvencionālajā lauksaimniecībā ražotās produkcijas cenām. Nākotnē bioloģiskajā lauksaimniecībā audzētai pārtikai ir perspektīvas – tā būs piemērota arī eksportam.

Darba mērķis – izvērtēt bioloģiski ražotu barību saturošu spēkbarības maisījumu efektivitāti visu dzīvnieku sugu un putnu ēdināšanā salīdzinājumā ar konvencionāli ražotu barību saturošu spēkbarību. Lai pilnveidotu un adaptētu labturības un preventīvo pasākumu kopu augstvērtīgas, dietologu prasībām un sabiedrības veselības nodrošināšanai atbilstošu mājdzīvnieku gaļas un piena ieguvei bioloģiskās un konvencionālās lauksaimniecības sistēmās, tika akcentēti šādi pētījumu virzieni:

- salīdzināta un zinātniski pamatota ekonomiskā un dietoloģiskā stratēģija mājdzīvnieku gaļas ražošanai divās atšķirīgās lauksaimniecības sistēmās,
- noteikti labvēlīgākie barības konversijas veidi, kas dod ekonomiski izdevīgākos mājdzīvnieku dzīvmasas pieaugumus un augstu gaļas kvalitāti,
- izstrādāta zinātniski pamatota pasākumu kopa no atsevišķiem labturības un preventīviem elementiem divās atšķirīgās lauksaimniecības sistēmās – konvencionālajā un bioloģiskajā,
- izveidotas bioloģiski aktīvu botanisko vielu piedevas un preparāti no augu valsts sastāvdaļām, lai papildinātu lopbarības bilanci, profilaktētu mājdzīvnieku slimības, novērstu ķīmisko vielu un antibiotiku klātbūtni gaļā, pienā un to produktos.

Projekta ietvaros tika veikti sekojoši pētījumi:

- 1) barības bāzes salīdzinājums un novērtējums piena ražošanai bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā;
- 2) slaucamo govju ēdināšanas piemērotāko metožu izpēte bioloģiskajā lopkopībā un to salīdzinājums ar attiecīgajām metodēm konvencionālajā lauksaimniecībā;
- 3) kvalitatīvas cūkgaļas kā veselīgu pārtikas avotu izvērtējums bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā;
- 4) broilēru gaļas uzturvērtības izpēte un uzlabošanas pasākumu izstrāde;
- 5) veikti salīdzinoši bioloģiskās pilnvērtības pētījumi konvencionālajā un bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtam pienam;
- 6) zinātniski pamatota zāļu līdzekļu un barības piedevu izstrāde bioloģiskajai lauksaimniecībai.

2. MATERIĀLS UN METODIKA

Pētījumi tika veikti Vidzemes zonas konvenciālajās un bioloģiskajās saimniecībās, cūkgaļas kvalitāti noteicām 11 cūkgaļas ražošanas saimniecībās, bioķīmijas un mikrobioloģijas analīzes - Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta "Sigra" laboratorijās laikā no 2005.gada maija līdz decembrim.

2.1. Barības bāzes salīdzinājums un novērtējums piena ražošanai bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā

- ganību periodā;
 - ziemošanas periodā.
- 2.1.1. pavasarī tika apsekotas ganības un ņemti ganību zāles paraugi analīzēm;
 - 2.1.2. pētīts dažādu barības līdzekļu sastāvs abās saimniecību grupās;
 - 2.1.3. analizēta bioloģiskās lauksaimniecības (ierobežojumi minerālmēsļu, pesticīdu, herbicīdu lietošanā) ietekme uz barības līdzekļu sastāvu – proteīna, aminoskābju sastāvu, minerālvielu saturu, graudu un skābbarības mikrobioloģisko sastāvu;
 - 2.1.4. aprēķināts bioloģiskajā lauksaimniecībā atļauto barības līdzekļu nodrošinājums atbilstoši dzīvnieku barības vielu un enerģijas vajadzībām dažādās fizioloģiskajās fāzēs;
 - 2.1.5. salīdzinātas dažādu barības devu izēdināšanas ietekmes uz piena olbaltumvielu, tauku un aminoskābju saturu;
 - 2.1.6. veikta ar barību saistīto riska faktoru izpēte un raksturojums, to iespējamā ietekme uz piena kvalitāti un dzīvnieku veselību.

2.2. Piemērotāko slaucamo govju ēdināšanas metožu izpēte bioloģiskajā lopkopībā un to salīdzinājums ar attiecīgajām metodēm konvencionālajā lauksaimniecībā

Tika skaidrotas un salīdzinātas bioloģiskajā un konvenciālajā lopkopībā piemērotākās slaucamo govju ēdināšanas metodes:

- 2.2.1. Izmēģinājuma laikā tika izanalizēti lopbarības organoleptiskie un ķīmiskie rādītāji;
- 2.2.2. Salīdzinātas un pārbaudītas ēdināšanas faktoru ietekmes uz slaucamo govju produktivitāti, piena kvalitāti (somatisko šūnu skaitu, tauku un olbaltumvielu saturu, holesterīna, urīnvielas, aminoskābju līmeni);
- 2.2.3. Noteicām slaucamo govju vielmaiņas stāvoklis pēc asins morfoloģiskajiem un bioķīmiskajiem rādītājiem;
- 2.2.4. Noteicām un izvērtējām piena lopkopības ekonomiskos rādītājus un barības izmantošanas efektivitātes rādītājus atbilstoši saimniekošanas tipam.

2.3. Barības sastāva kvalitātes mēģināšanai veiktās analīzes

LLU "Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskajā institūtā "Sigra"" Bioķīmijas un mikrobioloģijas laboratorijā barības sastāva kvalitātes noteikšanai veicām šādas analīzes:

- sausnas (žāvēšanas metode),
- kokšķiedras frakciju (somu metode),
- pelnu (dedzinot),
- proteīna (Kjeldāla metode),
- tauku (Soksleta metode),
- Ca (titrējot),

P (fotometriski),
kopējo skābju (titrējot),
pH,
cukura (Bertrāna metode),
karotīna (fotometriskā metode),
mikroelementu (spektrofotometriskā metode) noteikšana.

2.4. Kvalitatīvas cūkgaļas izvērtējums

Kvalitatīvas cūkgaļas kā veselīga pārtikas avota izvērtējums veikts 11 cūkkgaļas ražošanas saimniecībās gan ar bioloģisko (8 saimniecībās), gan konvencionālo (3 saimniecībās) saimniekošanu ar divu veidu ēdināšanas tipiem:

- 1) konvencionālajā saimniekošanā – jauktā tipa un spēkbarības tipa ēdināšanu un
- 2) jauktā tipa ēdināšanu bioloģiskās lauksaimniecības apstākļos.

Kā konvencionālās tipa saimniecības tika izvēlētas divas saimniecības Rīgas rajonā – Mālpils pagasta z/s “Jasmīni” (jauktais ēdināšanas tips) un tā paša pagasta z/s “Lazdukalns” (spēkbarības ēdināšanas tips), kā trešais - cūkkopības komplekss “Miķelāni” Jēkabpils rajonā (spēkbarības ēdināšanas tips). Kā bioloģiskās saimniecības tika izmantotas Cēsu rajona z/s “Grantskalni” un septiņas saimniecības Preiļu rajona Rožkalnu pagastā.

Analīzēm tika izmantoti 76 cūku kautķermeņi.

Iegūtā produkcija tika izvērtēta organoleptiski, izvērtējot tās izskatīgumu – sensorās īpašības - atbilstību veselīgai, nekaitīgai, drošai pārtikai. Vienlaicīgi to apstiprinājām ar intraskopu (*Intrascopy Optica Probe*), visiem kautķermeņiem nosakot liesās gaļas saturu un gaļas pH.

Gaļas paraugiem no muguras garā muskuļa *m.longissimus dorsi* tika izdarītas bioķīmiskās analīzes, nosakot:

- sausnu (ar žāvēšanas metodi) ;
- proteīna saturu (ar Kjeldala metodi);
- intramuskulāros taukus (ar Soksleta metodi);
- aminoskābes triptofāna saturu (ar spektrofotometrisko metodi);
- aminoskābes oksiprolīna saturu (ar spektrofotometrisko metodi);
- holesterīnu (ar Blura metodi).

Par galveniem uzdevumiem izvirzījām:

- skaidrot ēdināšanas īpatnības un raksturīgākos barības līdzekļus jaukta un spēkbarības tipa ēdināšanas saimniecībās,
- pētīt kautķermeņu kvalitatīvās īpašības dažādi ēdinātām cūkām:
 - a) intramuskulāro tauku daudzumu,
 - b) proteīna saturu muskuļaudos,
 - c) proteīna kvalitāti (triptofāns, oksiprolīns),
 - d) holesterīna līmeni muskuļaudos.

2.5. Pētījumi par broileru gaļas uzturvērtību

Pētīt broileru gaļas uzturvērtību:

- a) izstrādāti broileru gaļas uzlabošanas pasākumi, gatavojot atbilstošus broileru ēdināšanai nepieciešamos barības līdzekļu maisījumus, kuru sastāvs būtu atbilstošs bioloģiskās lauksaimniecības prasībām;
- b) pētīta 1 bioloģiskās saimniecības apstākļos ražotie barības līdzekļi, nosakot to iekļaujamo daudzumu broileru barības sastāva receptūrā, rezultātā panākot augstvērtīgu, kvalitatīvu un veselīgu broileru gaļas produkciju.

Ēdināšanas izmēģinājums veicām LLU “Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskajā institūtā “Sīgra”” vivārijā ar krosa *Hibro-G* broilercāļiem no 1 - 49 dienu vecumam, 2005.g.no jūnija līdz augusta mēnesim.

Pēc analoga principa broilercāļus sadalīja 2 grupās (putnu skaits - 70). Izmēģinājums tika veikts pēc 1.tabulā norādītās shēmas.

1.tabula

Izmēģinājuma shēma broileriem no 1 - 49 dienu vecumam

Grupa	Ēdināšanas programma
1. – kontrole	Konvencionāli ražotie barības līdzekļi
2. – izmēģinājuma	Bioloģiskajā lauksaimniecībā ražotie un atļautie barības līdzekļi (kvieši, rapšu rauši, griķu milti, rapšu eļļa u.c.)

Konvencionāli audzētiem broileriem izēdinājām pilnvērtīgu barību, kura saturēja konvencionāli ražotus barības līdzekļus. Pamatreceptes sastāvā esošos konvencionāli ražotus kviešus aizvietoja ar bioloģiskā lauksaimniecībā iegūtiem kviešiem, bet sojas spraukumu vietā bioloģiskās barības līdzekļu sastāvā iekļāvām netradicionālus barības līdzekļus, kā rapšu raušus, griķu miltus, rapšu eļļu un botāniskās barības piedevas (kliņģerītes, ķimenes), kuri audzēti bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībās.

Pilnvērtīgās barības vērtība pēc to kvalitātes pamatrādītājiem bija vienāda, t.i. pēc krosa *Hibro-G* normatīviem. Broileriem turēšanas apstākļi visām grupām bija vienādi un atbilda krosa *Hibro-G* prasībām.

Izmēģinājuma perioda laikā uzskaitījām:

Broileru dzīvmasu – sverot individuāli katru broileri diennakts, 7, 14, 21, 28, 35 un 49 dienu vecumā.

Saglabāšanos – noteicām katru dienu, uzskaitot kritušos broilerus.

Barības izlietojumu – noteicām visu izmēģinājuma periodu, uzskaitot izlietoto barību katrai grupai.

49 dienu veciem broileriem veicām sekojošas analīzes:

- a) kautķermeņu anatomisko un ķīmisko analīzi - pēc vispārpieņemtām metodēm;
- b) broileru asins, muskuļaudu masas un aknu sastāva ķīmisko analīzi;
- c) taukskābju un holesterīna saturu broileru muskuļaudu masā, aknās un asinīs.

Uz iegūto datu analīžu pamata aprēķinājām:

- a) broileru dzīvmasas dinamiku,
- b) barības patēriņu 1 kg dzīvmasas iegūšanai,
- c) barības patēriņu 1 broilera izaudzēšanai,
- d) barības izmaksas,
- e) saglabāšanās % katrai grupai atsevišķi,
- f) produktivitātes indeksu,
- g) gaļas kvalitātes rādītājus (gaļas kvalitātes indeksu, gaļas enerģētisko vērtību, oksiprolīna, triptofāna attiecības u.c.),
- h) ekonomisko efektivitāti.

2.6. Slaucamo govju veselības stāvokļa izpēte un biežāk sastopamo slimību uzskaitē pienu ražojošajās bioloģiskajās saimniecībās

Pētot ganāmpulku dzīvnieku veselību apliecinošus dokumentus (“Informācija par dzīvnieka veselību un ārstēšanu Nr....”), analizējam biežāk sastopamās govju saslimšanas.

2.7. Piena bioloģiskās pilnvērtības izvērtējums bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā

Veikti salīdzinoši bioloģiskās pilnvērtības pētījumi konvencionālajā un bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtam pienam, apsekojot konvencionālās un bioloģiskās lauksaimniecības tipa saimniecības, tajās izvērtējot:

- e) ganāmpulku dzīvniekus klīniski;
- f) dzīvnieku veselības stāvokli;
- g) govju tesmens slimības;
- h) ņemot piena paraugus mikrobioloģiskām analīzēm;
- i) nosakot aminoskābes, taukskābes, olbaltumvielas, taukus, holesterīnu, somatisko šūnu skaitu.

2.8. Dzīvnieku veselības izvērtējumam un piena kvalitātes novērtējumam lietotās

analīzes un metodes:

- a) hemoglobīnu – ar Sali hemometru;
- b) asins morfoloģiskos rādītājus – pēc vispārpieņemtām klīniskās diagnostikas metodēm;
- c) rezerves sārmainību – pēc Nevodova;
- d) kopējo olbaltumu – ar refraktometru *ИРФ-22*;
- e) glikozi - orto-toluidīna metode;
- f) pirovīnogskābi – ar Triman-Haudzena metodi, Šabalova-Silina modifikācijā;
- g) karotīnu - kalorimetriski ;
- h) holesterīnu – Iļkas noteikšanas metode;
- i) kalciju – trilonometriski;
- j) fosforu - spektrofotometriski;
- k) mikroelementus – spektrofotometriski;
- l) taukskābes – ar gāzes hromatogrāfu *Varian – 3400* ;
- m) aminoskābes – ar aminoskābju analizatoru *T 339 Microtechna Praha*.

2.9. Preparātu izstrāde govju tesmens slimību profilaksei bioloģiskajā lauksaimniecībā

Izstrādāti jauni preparāti govju tesmens slimību profilaksei no kumelītēm, klinģerītēm, asinszāles izvilkumiem. Izvērtēta to iedarbība uz pupu ādas virsmas mikroorganismu kvantitatīvo un kvalitatīvo sastāvu:

- a) novērtēta atsevišķu augu valsts zāļu līdzekļu ietekme uz govju tesmeņa un pupu ādas bojājumu biežumu un pakāpi;
- b) izpētīta ar dažādu kvalitatīvo un kvantitatīvo vielu sastāvu augu valsts zāļu līdzekļu profilaktiskā un ārstnieciskā ietekme uz govju tesmens slimībām;
- c) izstrādāti ieteikumi augu valsts zāļu līdzekļu izmantošanai mastītu profilaksei govīm.

Darbs tika veikts Latvijas Lauksaimniecības universitātes "Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskajā institūtā "Sigrā" Veterinārmedicīnas nodaļā. Darba veikšanai izmantojām Latvijas brūnās šķirnes govīs ar 16-20 l izslaukumu 60.-80. laktācijas dienā, slaukšana 2 reizes dienā ar slaukšanas aparātiem piena vadā.

Eksperimentā tika izmeklētas 16 klīniski veselas govīs, tika noņemti 240 pupu ādas virsmas noskalojumi bakterioloģiskai izmeklēšanai, 80 piena paraugi somatisko šūnu skaita noteikšanai un 80 piena paraugi bakterioloģiskai izmeklēšanai.

Pirms apkopes katrai govij no katra pupa ādas virsmas ar sterilu vates tamponu, noskalojām pupa ādu 5 cm² lielā laukumā un ienesām to stobriņā ar 2 ml sterilu fizioloģisko sāls šķīdumu. Pēc tesmens sagatavošanas slaukšanai (apslaucīšana ar sausu salveti) katra pupa ādas virsmas noskalojumu paņēmām atkārtoti kā pirms govju sagatavošanas slaukšanai. Pirmās 2-3 piena strūklas atslaucām speciālā krūzītē, tad no katra ceturkšņa ieslaucām 3 ml pienu sterilā stobriņā bakterioloģiskai izmeklēšanai un 50 ml piena speciālā trauciņā ar konservantu *Broad Spectrus Microtabs – II* somatisko šūnu noteikšanai. Pēc govju slaukšanas no katra pupa ādas virsmas noskalojumu paņēmām atkārtoti kā pirms slaukšanas. Visas govīs sadalījām 4 grupās pēc ziežu paraugu skaita (2.tabula).

2.tabula

Ziežu sastāva raksturojums	
<u>Dzīvnieku grupa</u>	<u>Ziedes pamatsastāvs</u>
1	Kumelīšu izvilkums
2	Kliņģerīšu izvilkums
3	Asinszāļu izvilkums
4	Reģistrēta ziede

Pēc slaukšanas attiecīgās grupas govij uz katra pupa ādas plānā kārtā uznesām 2 g noteiktās ziedes. Pupu ādas virsmas noskalojumu paņemšanu pirms un pēc sagatavošanas slaukšanai kā arī pēc slaukšanas, piena paraugu noņemšanu pirms slaukšanas bakterioloģiskai izmeklēšanai un somatisko šūnu skaita noteikšanai atkārtojām vēl trīs dienas, ar nolūku, lai noteiktu ziežu subakūtā kairinājuma pakāpi uz pupu ādas.

Govju tesmens pupu ieziešanu turpinājām 14 dienas ar nolūku noteikt ziežu hroniskā kairinājuma pakāpi uz pupu ādas.

Bakterioloģiskās izmeklēšanas gaitā pētījām:

I. Pupu ādas noskalojumu bakteriālo peizāžu:

1. noteicām pupu ādas virsmas noskalojumu kopējo koloniju veidojošo vienību (KKVV) skaitu uz 1 cm² pupu ādas virsmas;
2. identificējām gramnegatīvos mikroorganismus un noteicām koloniju veidojošo vienību skaitu uz 1 cm² pupu ādas virsmas;
3. identificējām *Staphylococcus* ģints mikroorganismus un noteicām to KVV skaitu uz 1 cm² pupu ādas virsmas.

1. Pupu ādas virsmas noskalojumā KKVV skaitu noteicām sekojoši:

Stobriņus ar 2 ml pupu noskalojuma un vates tamponu sajaucām maisītājā *Maxi-Mix II* (tips-37600) 3 minūtes, tad tamponu izņemām un pielējām 8 ml sterilu fizioloģisko sāls šķīdumu, iegūstot atšķaidījumu 10⁻¹, samaisījām, no tā 1 ml ieējām stobriņā ar 9 ml sterilu fizioloģisko sāls šķīdumu, iegūstot atšķaidījumu 10⁻², no kura pārnesot 1 ml nākošajā stobriņā ar 9 ml sterilu fizioloģiskā sāls šķīdumu, ieguvām atšķaidījumu 10⁻³, tā turpinot ieguvām atšķaidījumu 10⁻⁴ un 10⁻⁵. No stobriņa ar atšķaidījumu 10⁻⁴ un 10⁻⁵ 1 ml pārnesām attiecīgajās Petri platēs, un virsū uzlējām 15 ml līdz 40 - 50⁰C temperatūrai atdzesēta rauga ekstrakta agaru (*Plate Count Agar Liofilchim Italy*).

Plates inkubējām termostātā pie 37⁰C temperatūras. Saskaitījām izaugušās kolonijas un aprēķinājām

$$\text{KKVV skaits / cm}^2 = \frac{\text{Koloniju skaits atšķaidījumā } 10^4 + \text{koloniju skaits atšķaidījumā } 10^5}{1,1 \times 10^{-4} \times 5}$$

2. Gramnegatīvo mikroorganismu koloniju veidojošo vienību skaitu uz 1 cm² un to identifikāciju noteicām izmantojot pupu ādas virsmas noskalojuma atšķaidījuma pakāpi 10⁻¹, no tā 0,05 ml uzsējām uz selektīvām barotnēm *MacConkey (BBL-ASV)* un *Endo Agar (Liofilchim Italy)* inkubējām termostatā 24 h pie 37⁰C temperatūras. Saskaitījām uz barotnēm izaugušās kolonijas un aprēķinājām gramnegatīvo KVV sk./cm²

$$\text{KVV skaits/ cm}^2 = \frac{\text{Koloniju skaits} \times 200}{5}$$

Gramnegatīvo mikrofloru identificējām pārsējot uz neselektīvo barotni – gaļas peptona agaru (*BBL-France*), iegūstot tūrkultūru, kuru identificējām ar gramnegatīvo mikroorganismu identifikācijas sistēmu (*BBL Crystal Enteric/ nF – ID*)

3. *Staphylococcus* ģints mikroorganismu KVV skaitu uz 1 cm² pupu ādas virsmas noteicām, izmantojot barotnes *Baird-Parker* agaru (BBL) un asins gaļas peptona agaru. Uzlējām 0,05 ml pupu ādas virsmas noskalojumu no atšķ. 10⁻¹ uz attiecīgām barotnēm, inkubējām tās 24-48 h pie 37⁰C temperatūras, saskaitījām izaugušās kolonijas uz *Baird-Parker* barotnes un aprēķinājām

$$\text{Staphylococcus ģints KVV skaits/ cm}^2 = \frac{\text{Koloniju skaits atšķaidījumā } 10^{-1} \times 200}{5}$$

Staphylococcus aureus apstiprināšanu veicām izmantojot seroloģisko testu *PASTOREX Staph-Plus (Bio Rad)*. Koagulāzes negatīvo stafilokoku sugu noteicām ar grampozitīvo mikroorganismu identifikācijas sistēmu (*BBL Crystal GP-ID*).

II. Pienu bakterioloģiski izmeklējot noteicām:

- 1) kopējo koloniju veidojošo vienību skaitu 1 ml piena
 - 2) izolēto gramnegatīvo mikrofloru, noteicām tās KVV sk./1 ml piena
 - 3) izolēto *Staphylococcus* ģints mikroorganismus un noteicām to KVV sk./1 ml piena
 - 4) izolēto *Enterococcus* ģints mikroorganismus, noteicām to KVV sk./1 ml piena.
- 1) Lai noteiktu KVV skaitu 1 ml piena stobriņā ar 9 ml sterilu fizioloģisko sāls šķīdumu, ievadījām 1 ml piena, sajaucām maisītājā *Maxi-Mix II* – 1 min., iegūstot atšķaidījumu 10⁻¹, no tā pārnesām 1 ml nākošā stobriņā ar 9 ml sterila fizioloģiskā sāls šķīduma, saskalojām, iegūstot atšķaidījumu 10⁻², tā turpinot iegūstot atšķaidījumus 10⁻⁵ un 10⁻⁶. No stobriņiem ar atšķaidījumiem 10⁻⁵ un 10⁻⁶ 1 ml pārnesām Petri platēs un virsū uzlējām 15 ml 40-50⁰C t⁰ atdzēsētu Piena agaru (*Difco – ASV*), uzmanīgi samaisījām un plates inkubējām 30⁰C t⁰ – 72 h. Saskaitījām izaugušās kolonijas un aprēķinājām

$$\text{KVV skaits/ ml} = \frac{\text{Koloniju skaits atšķaidījumā } 10^{-5} + \text{Koloniju skaits atšķaidījumā } 10^{-6}}{1,1 \times 10^{-5}}$$

- 2) gramnegatīvo mikroorganismu koloniju veidojošo vienību skaitu 1 ml piena noteicām, uzsējot 0,05 ml pienu uz selektīvām barotnēm *MacConkey (BBL-ASV)* un *Endo agara (Liofilchim – Italy)*, inkubējām 24 h pie 37⁰C temperatūras.

Saskaitījām izaugušās kolonijas un aprēķinājām Gramnegatīvo KVV sk./ml piena pēc formulas

$$\text{Koloniju skaits} \times 20$$

Raksturīgās kolonijas pārsējām uz neselektīvo barotni gaļas peptona agarā (*BBL – France*), iegūstot tīrkultūru, kuru identificējam ar Gramnegatīvo mikroorganismu identifikācijas sistēmu (*BBL Crystal Enteric/ nf - ID*)

3) *Staphylococcus* ģints mikroorganismus identificējam un to KVV skaitu/ ml piena noteicām izmantojot selektīvo barotni *Baird-Parker* (BBL) agaru un asins gaļas peptona agara barotnes. Uzsējot 0,05 ml piena, tās inkubējam 24-48 h – termostatā pie 37°C t⁰. Saskaitījam izaugušās kolonijas uz *Baird-Parker* barotnes un aprēķinājam
Staphylococcus ģints KVV skaits/ml = Koloniju skaits x 20

Staphylococcus aureus identificējam ar seroloģisko metodi, izmantojot (*Pasto-Rex, Staph-Plus, Bio Rad*).

Koagulāzes negatīvo stafilokoku sugu noteicām ar Grampozitīvo mikroorganismu identifikācijas sistēmu (*BBL Crystal GP-ID*).

Enterokoku ģints mikroorganismu klātbūtni pienā noteicām, izmantojot selektīvo barotni enterokoku diagnostikai (*KF Streptococcal Agar BBL – ASV*), uzsējāmu uz tās 0,05 ml piena, inkubēs 48 h 37°C t⁰, saskaitīs izaugušās tumši sarkanās kolonijas un aprēķinājam KVV skaits/1 ml piena = KVV skaits x 20

Somatisko šūnu skaitu pienā noteica Piena kvalitātes kontroles laboratorijā A/S “Siguldas ciltslietu un mākslīgās apsēklošanas stacija” pēc LVS EN ISO 13366-3:1997. Preparātu izstrādi veica saskaņā ar Latvijas Republikas Zemkopības ministrijas 2001.gada 21.oktobra izdoto instrukciju Nr.6 un tās 1.pielikumu (2001.g.1.oktobrī) un LR Zemkopības ministrijas 2002.gada 24.aprīļa rīkojuma Nr.112 noteikumiem.

2.10. Botānisko barības piedevu izstrāde bioloģiskajā lauksaimniecībā audzēto broileru gaļas kvalitātes rādītāju uzlabošanai

Ēdināšanas izmēģinājumu veica LLU aģentūras “Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta “Sīgra”” vivārijā ar krosa Hibro-G broileriem no 1-49 dienu vecumam. Pēc analoga principa broilerus sadalīja 3 izmēģinājuma grupās. Broileriem turēšanas apstākļi visām grupām vienādi un atbilstoši krosa Hibro-G prasībām. Izmēģinājumu veica pēc sekojošas shēmas (3.tabula). Izmēģinājumā trīs krosa Hibro-G broilercāļu grupas (n=150). 1.grupa – kontrole, 2.izmēģinājuma grupas broileru barībai pievienoja 1% gremošanu veicinošas botāniskās piedevas (Nr.1) un 3.izmēģinājuma grupas broileru barībai pievienoja 1% kaulu stiprumu veicinošas botāniskās piedevas (Nr.2).

3.tabula

Izmēģinājuma shēma broileriem no 1 - 49 dienu vecumam	
Grupa	Ēdināšanas programma
1. - kontroles	Barības maisījums bez botāniskās barības piedevas (PB)
2. - izmēģinājuma	PB+1% botāniskā barības piedeva Nr.1 (gremošanu veicinošas – auzas - <i>Avena Stativa</i> , mārsils - <i>Thymus vulgaris</i> , kliņģerīšu ziedi - <i>Flores Calendula</i> , ķimenes - <i>Fructus Carvi</i>)
3. – izmēģinājuma	PB+1% botāniskā barības piedeva Nr.2 (kaulu stiprumu veicinošas – nātru lapas - <i>Folia et herba Urticae</i> , kliņģerīšu ziedi - <i>Flores Calendulae</i> , ozolmizas - <i>Cortex Quercus</i> u.c.)

Izmēģinājuma periodā broileru barības patēriņu uzskaitīja katru dienu pa grupām, dzīvmasu individuāli sverot katru nedēļu, t.i. 7, 14, 28, 35, 42 un 49 dienu vecumā, kā arī uzskaitīja broileru saglabāšanos.

Broileru kautķermeņu un audu anatomisko un bioķīmisko analīzi izdarījām 49 dienu vecumā vienlaicīgi - barības, muskuļaudu masas un aknu sastāva ķīmisko analīzi, kā arī noteicām broileru asins bioķīmiskos rādītājus.

Uz iegūto datu analīzi pamata aprēķināja broileru dzīvmasas dinamiku, barības patēriņu 1 kg dzīvmasas iegūšanai, produktivitātes indeksu, gaļas kvalitātes indeksu un gaļas enerģētisko vērtību.

3. DARBA REZULTĀTI UN DISKUSIJA

3.1. Barības bāzes salīdzinājums un novērtējums piena ražošanai bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā. Eiropas zinātnieku pētījumi un ieteikumi, bioloģiskās lauksaimniecības iespējas Latvijā.

3.1.1. Pāreja uz bioloģiski ražotu barību govju barības devās

Bioloģiskajā lauksaimniecībā dzīvnieku barībai vairāk jānodrošina kvalitatīva ražošana, nekā ražošanas palielināšana. Modernās barības ražošanas tehnoloģijas jākombinē ar gadsimtiem vecām saimniekošanas metodēm.

Liellopu ēdināšanas pamatprincips bioloģiskajā lauksaimniecībā ir maksimāli nodrošināt dzīvniekiem nepieciešamo enerģiju un barības vielas ar savā saimniecībā ražotu barību vai, ja tas nav iespējams, barība jāiegādājas no citas bioloģiskās saimniecības. No 2005. gada 24.augusta Eiropas Savienībā (ES) stājas spēkā prasība govju barības devās iekļaut tikai bioloģiski ražotas barības sastāvdaļas. Tā kā Latvijā pagaidām nav iespējams nodrošināt barību tikai no bioloģiskās lauksaimniecības, tad tiek lūgts pagarinājums atļaut zālēdājiem 10% konvencionāli ražotas barības sausnas īpatsvaru gadā. Tomēr arī Latvijā jāgatavojas šīs prasības izpildei, jo atļauja izmantot konvencionāli ražotus barības līdzekļus nevar būt bezgalīga.

Dānijā tika veikts pētījums, kā bioloģiskajās saimniecībās izmainās pašražotās barības īpatsvars un barības struktūra, pārejot no 90 % uz 100 % bioloģiski ražotu barību govju barības devās. Kamēr bija atļauts govju barības devās iekļaut 10 % (no sausnas) konvencionāli ražotu barību, šajās Dānijas saimniecībās 86 % bija pašražota lopbarība. Ieviešot 100 % bioloģiski ražotu barību, pašražotās barības īpatsvars palielinājās līdz 95 %.

Mainījusies arī govju barības struktūra. Ieviešot 100 % bioloģiski ražotu barību, palielinājies no stiebrzāļu-āboliņa zelmeņiem iegūtās barības īpatsvars, kas barības devu papildina ar proteīnu, ko līdz šim nodrošināja no konvencionāli audzētiem rapšiem ražoti rauši (4.tabula).

4.tabula

Slaucamo govju barības struktūra 5 bioloģiskajās saimniecībās Dānijā, pārejot uz 100 % bioloģiski ražotiem barības līdzekļiem (zvidru barības vienības vienai govij gadā)

	90 % barības devas sausnas nodrošina bioloģiski ražoti barības līdzekļi 2000 – 2001.g.		100 % barības devas sausnas nodrošina bioloģiski ražoti barības līdzekļi 2001. – 2003.g.	
		%		%
Āboliņa/stiebrzāļu maisījums, zaļbarība	1368	23	1195	20
Āboliņa/stiebrzāļu maisījuma skābbarība	1223	21	1864	32
Graudaugu veģetatīvās masas skābbarība	1032	17	667	11
Kukurūzas skābbarība	117	2	202	4
Labību graudi	963	17	1291	23
Zāles granulas	301	5	211	4
Biešu granulas	315	5	0	-
Koncentrāti	365	6	335	5
Rapšu rauši	214	4	14	-
Lupīnas sēklas	0	-	58	1
Kopā	5909		5877	

Arī Latvijas apstākļos, pārejot uz simtprocentīgi bioloģiski ražotu barību govīm, jāpieaug tauriņziežu un pākšaugu īpatsvaram sējumu struktūrā, lai varētu aizstāt konvencionāli ražotos proteīna avotus, piemēram, sojas spraukumus, rapša spraukumus u.c. Tā kā bioloģiskajās saimniecībās nelieto slāpekļa minerālmēslus, tad augu sekā nepieciešams sabalansēt N-fiksējošu augu (tauriņzieži, pākšaugi) un N-patērējošu augu (stiebrzāles, graudaugi, kartupeļi, lopbarības sakņaugi) īpatsvaru.

3.1.2. Tilpumainā barība - galvenais enerģijas un barības vielu avots liellopu ēdināšanai bioloģiskajās saimniecībās

Ganību zāle, siens un skābbarība ir galvenais enerģijas un barības vielu avots liellopu ēdināšanai bioloģiskajās saimniecībās, īpaši, ja saimniecībā neaudzē graudus, jo iepirktie bioloģiski audzētie graudi ir dārgi un ievērojami palielina ēdināšanas izmaksas. Valstīs, kurās ir garš ganību periods, vieglāk govīs nodrošināt ar kvalitatīvu barību, jo ganību zāle, ja tās ir pareizi koptas, vislabāk atbilst liellopu vajadzībām. Latvijas apstākļos, kur garš ziemošanas periods, īpaša nozīme jāpievērš ziemošanas periodam sagatavotās tilpumainās barības kvalitātei. Pēc Eiropas Savienībā noteiktajām prasībām vismaz 60 % no liellopu barības devas sausnas jānodrošina ar tilpumaino barību. Prasība pamatojas uz to, ka atgremotāji ir zālēdāji, un šāds tilpumainās barības īpatsvars veicina gremošanas procesus. Turklāt ir izpētīts, ka, iekļaujot govju barības devās lielu daudzumu tilpumainās barības (gadā – 90 % no sausnas), pienā ir augstāks veselīgo ω -3 taukskābju un konjugētās linolskābes saturs. Tomēr spēkbarības īpatsvara samazināšana govju barības devā, pārejot no konvencionālās uz bioloģisko piena ražošanu, var pazemināt izslaukumu. Pēc Dānijā un Norvēģijā veiktajiem pētījumiem, samazinot spēkbarības devas no 6 - 8 kg uz 3 kg dienā, vidējais diennakts izslaukums samazinājies par 1 – 4 kg. Lai maksimāli novērstu izslaukuma samazināšanos, jāpievērš uzmanība tilpumainās barības kvalitātei. Pirmajos 3 laktācijas mēnešos, kad dzīvniekiem ir augsts izslaukums un liela enerģijas vajadzība, ko grūti nodrošināt ar lielām tilpumainās barības devām, kontroles institūcija var atļaut tilpumainās barības īpatsvaru samazināt līdz 50 %.

3.1.3. Dažādu zālaugu sugu vērtējums lopbarības ieguvei no dabiskajiem un kultivētajiem zālājiem

Dabiskajos un kultivētajos zālājos galvenokārt aug daudzgadīgie zālaugi (5.tabula).

5.tabula

Dabisko un kultivēto zālāju pazīmes (S.Jermacāne)

	Dabisks zālājs	Kultivēts zālājs
Augu sugu skaits 10 m ²	40–50 un vairāk, liela sugu daudzveidība.	1–20 (30), sugu daudzveidība neliela
Augāja struktūra	Augāju veido vairāki stāvi (3 - 4), parasti nav izteiktu dominējošu sugu. Labi izveidota velēna, ko veido galvenokārt blīvs graudzāļu sakņu pinums.	Augāja struktūra ar 1–2 stāviem, izteikti dominē 1–3 sugas. Velēna skraja, neraslēgta.
Apsaimniekošana	Zelmenis nav regulāri atjaunots.	Regulāra mēslošana, zālu piesēja vai atjaunošana pārorot.
Vecums	10–20 gadi	Mazāks kā 10 gadi.

Dabisko zālāju zelmeni veido zālaugu sugas, kuru bioloģiskās īpašības atbilst konkrēto augšanas apstākļu īpatnībām. Dabiskajās pļavās un ganībās var būt liela augu sugu daudzveidība (3.tabula), tajās sastopami arī retie un aizsargājamie augi. Vairāk nekā 100 Latvijas Sarkanās grāmatas augu sugas satopamas dabiskajos zālajos. Dabiskie zālāji ir nozīmīga dzīvesvide dažādām raspodīņu un graudzāļu sugām, žibulīšiem, orhideju dzimtas augiem. Tādēļ bioloģiski daudzveidīgos zālājus drīkst pļaut tikai pēc 10.jūlija.

Dabisko zālāju siena ražas nav augstas, vidēji 2 – 3 t/ha. Dažādu augu sugu īpatsvars dabiskajā zālājā nosaka barības vielu saturu lopbarībā.

Pēc noderības lopbarībai tos parasti iedala:

- stiebrzāles (graudzāļu dzimtas augi);
- tauriņzieži (tauriņziežu dzimtas augi)
- platlapji (visi pārējie divdīgļlapji, izņemot tauriņziežus)
- grīšļveida augi (grīšļu un doņu dzimtu augi).

Stiebrzāles ir svarīgākā zālaugu grupa, kas satopama gan dabiskajos zālajos, gan ir viens no galvenajiem komponentiem kultivētajos zālajos.

Pie vērtīgajām stiebrzālēm pieder timotiņš, pļavas auzene, pļavas lapsaste, kamolzāle, pļavas skarene, parastā skarene, purva skarene, daudziedu airene, ganību airene, baltā smilga u.c. Vidēji vērtīgas stiebrzāles ir sarkanā auzene, parastā smilga, maura skarene u.c. Pie mazvērtīgām stiebrzālēm pieder ciņusmilgas, mīkstā lācauza, aitu auzene, ciesas u.c. Mazvērtīgās stiebrzāles dod mazu ražu ar zemu barības vērtību.

Dažkārt zālājā savairojas ložņu vārpata. Tā aizpilda tukšās, ziemā iznīkušā āboliņa vietas. Ložņu vārpatai ir salīdzinoši augsts proteīna saturs un arī laba siena raža. Tomēr zelmenī tā nav vēlama, jo nomāc citus zālaugus un vēlāk arī pati iznīkst. Vārpata nepanes nomīdīšanu, tādēļ zelmeni apganot, tajā var iznīcināt vārpātu. Vārpātu novājina arī bieža applaušana.

Augstā proteīna un minerālvielu satura dēļ tauriņzieži pieder vērtīgiem zālaugiem. Turklāt uz tauriņziežu saknēm īpašos gumiņos mājā slāpekli saistošas baktērijas, tās saista augsnes spraugās esošā gaisa slāpekli. Tauriņzieži ir nevien bagātāki ar proteīnu, bet arī gan tauriņziežu zaļmasai, gan no tās gatavotajai lopbarībai ir augstāka apēdamība nekā stiebrzālēm pat pie vienādas sagremojamības.

Lopbarībai visvērtīgākās tauriņziežu sugas ir sarkanais āboliņš, lucerna, baltais āboliņš, bastarda āboliņš, vanagnadziņi, dabiskajos zālajos arī pļavas dedestiņa, vanagvīķi, zemā lucerna. Pietiekami mitrās un trūdvielām bagātās augsnēs pļavas dedestiņa ātri savairojas un koloniju veidā aizņem lielas zālāju platības. Sausākās augsnēs un arī kūdrājos vairāk aug vanagvīķi.

Zālāji, kuros ir daudz vanagvīķu un dedestiņu, ir piemērotāki pļaušanai, jo sliktāk panes noganīšanu. Vanagnadziņus dzīvnieki labrāt ēd gan zaļā veidā, gan izžāvētus sienā. Ganību ierīkošanai tos var izmantot sausākās minerālaugsnēs, kur nepadodas baltais āboliņš. Vanagnadziņu sienā daudz proteīna un minerālvielu un salīdzinoši maz kokšķiedras. Proteīna satura ziņā vanagnadziņu siens pat pārspēj sarkano āboliņu un lucernu.

Pēc V. Tērauda datiem ziedēšanas fāzē kopproteīna saturs sausnā pļavas dedestiņām ir 17.6 %; vanagvīķiem un vanagnadziņiem – 24 %.

Rupjstiebrainiem platlapjiem (gārsas, suņuburkšķi, krūzainās skābenes, vīgriezes, lēdzerkstes u.c.) raksturīgs liels augums un ražība, tomēr to barības vērtība ir maza. Tie satur daudz kokšķiedras, daļu no tiem dzīvnieki neēd. Turklāt ar savu lielo augumu tie nomāc vērtīgos augus. Maza auguma platlapjiem (parastie rasaskrēsliņi, pļavas bitenes, ceļmalītes, gaiļbiksītes u.c.) ir vidēja vai pat laba barības vērtība, bet tie ir mazražīgi. Tomēr dažiem no maza auguma platlapjiem ir svarīga diētiskā vērtība, un dzīvnieki tos arī labrāt ēd. Tie ir ķimenes, parastie pelašķi, rudens vēlpienes, parastās cūkpienes. Īpaši ķimenes dzīvniekiem veicina ēstgribu un gremošanas orgānu darbību.

Grīšļveida augiem ir maza barības vērtība un dzīvnieki tos ēd nelabprāt. Grīšļos kopproteīna saturs var būt pat līdzīgs kā stiebrzālēs, bet to olbaltumvielas nav pilnvērtīgas. Grīšļos ir maz cukuru, kalcija un fosfora. Grīšļos ir daudz kramskābes. Ēdot grīšļus tiek kairināta dzīvnieku mutes gļotāda, var rasties gremošanas traucējumi. Salīdzinoši lielāka barības vērtība ir mazāk auguma grīšļiem.

Sūnas visvairāk sastopamas zālajos, kas atrodas slapjās vietās, ar barības vielām nabadzīgās augsnēs. Tās aizpilda tukšās vietas zālāju zelmenī. Biezā un kupli saaugušā zelmenī sūnas parasti nav sastopamas. Lai sūnas no zelmeņa iznīcinātu, nepietiek ar ecēšanu, bet jānovērš to augšanas galvenie cēloņi – pārmērīgs augsnes mitrums un barības vielu trūkums citu augu sugu augšanai.

Dabiskajos zālajos var būt sastopami arī dzīvniekiem kaitīgi un indīgi augi. Kaitīgie augi piedod pienam nepatīkamu smaku un garšu (vībotnes un biškrēsliņi – padara pienu rūgtu) vai nedabisku krāsu (dzegužpuķe – dzeltenu). Spilves rada kuņģī nesagremojamu kamolveida matiņu masu, kas var izraisīt saslimšanu. Indīgie augi satur dažādus alkaloidus, glikozīdus, kamparus, terpēnus. Parasti dzīvnieki šos augus neēd, tomēr izsalkuši vai tikko pavasarī izgājuši ganībās, var apēst arī indīgos augus. Indīgo vielu saglabāšanās sienā un skābbarībā atkarīga no augu sugas. Gundegās visvairāk indīgo vielu ir ziedēšanas laikā. Pēc izzāvēšanas sienā indīgās vielas no gundegām izzūd. Savukārt kosas visindīgākās ir siena veidā. Ieskābējot tās zaudē apmēram pusi indīguma. Izzāvējot vai ieskābējot indīgo velnarutku, indīgās vielas neizzūd. Saules dievkrēsliņa indīgums samazinās izzāvējot. Ūdens padilles, melnās driģenes, suņustobri, dzeloņainie velnāboli un rūgtenes indīgas arī izzuvušā veidā. Indīgos augus no zelmeņa izravē ziedēšanas laikā.

Dabisko zālāju pirmajā plāvumā var būt lielāks stiebrzāļu īpatsvars, jo tās vasaras sākumā attīstās spēcīgāk, noēnojot tauriņziežus. Tauriņziežiem ir lielākas prasības pēc gaismas. Tā kā atālā stiebrzāles vairs tik garas neaug, tad atālā tauriņziežu ir vairāk nekā pirmajā zālē. Augu sugu attīstību dabiskajos zālajos ietekmē arī meteoroloģiskie apstākļi. Mitros gados sausākās plāvās pastiprinās stiebrzāļu attīstība, mitrākās plāvās - pastiprināti aug grīšļveida augi un mitrumu mīlošie platlapji. Sausos gados sausās plāvās pavairojas sausumu mīlošo platlapju masa, bet vērtīgo stiebrzāļu daudzums samazinās. Zemākās un mitrākās plāvās sausos gados pieaug tauriņziežu un vērtīgo stiebrzāļu īpatsvars.

Lielā ietekme uz zelmeņa botānisko sastāvu ir arī zālāja izmantošanas veidam, t.i. tikai pļaušanai, tikai ganīšanai vai arī kombinētai izmantošanai – pļaušanai un ganīšanai pārmaiņus. Pareiza apganīšana veicina biezāka zelmeņa izveidošanos, labi attīstās apakšzāles - pļavas skarene, baltā smilga, baltais āboliņš. Pļaušana veicina virszāļu attīstību zelmenī. Kombinētajā izmantošanas paņēmienā attīstās gan virszāles, gan apakšzāles, samazinās nezāles. Pļaušanu un ganīšanu var mainīt pa gadiem vai arī pirmo zāli pļaut un atālu noganīt.

Botānisko sastāvu ietekmē arī mēslojums. Lietojot organisko mēslojumu, savairojas vērtīgie savvaļas tauriņzieži, pļavas skarene un citas vērtīgās stiebrzāles.

Kultivēto zālāju zelmeņa botānisko sastāvu pārsvarā veido divas zālaugu grupas – stiebrzāles (timotiņš, kamolzāle, pļavas auzene, pļavas lapsaste, ganīnu airene, pļavas skarene, sarkanā auzene) un tauriņzieži (lucerna, sarkanais āboliņš, baltais āboliņš, bastarda āboliņš, galega). Sastādot sēklu maisījumus ganībām, zaļbarības ieguvei, siena un skābbarības ražošanai, jāņem vērā, cik gadus zālāju paredzēts izmantot. Parasti kultivētos zālājus iekļauj augsekā līdz 5 gadiem. Zālajos, kurus paredzēts izmantot nedaudzus gadus, maisījumā iekļauj zālaugus ar īsu vai vidēju mūža ilgumu. Ja zālāju paredzēts izmantot ilgāk, maisījumā iekļauj ilggadīgākus augus. No vērtīgākajām stiebrzālēm ilggadīgākās (līdz 10 gadi un vairāk) ir pļavas skarene, bezakotu lāčauza, pļavas lapsaste, sarkanā auzene. No tauriņziežiem – ļoti ilggadīga ir austrumu galega (vairāk nekā 15 gadi), arī vanagnadziņi, lucernas, baltais āboliņš (5 – 8 gadi un vairāk). Vidējs mūžs (5 – 7 gadi) no stiebrzālēm ir timotiņam, pļavas auzenei,

kamolzālei, bet visīsākais – airenēm. Bastarda āboliņš aug 3 - 4 gadus, vēlīnais sarkanais āboliņš labu ražu dod 2 gadus, agrīnais – tikai 1 gadu.

3.1.4. Ganību zāle – lopbarības ieguves pamats liellopiem vasaras periodā

Bioloģiskās piena ražošanas pamatā ir maksimāla ganību izmantošana. Agroklimatiskie apstākļi Latvijā ir ļoti piemēroti zālaugu audzēšanai un kultivēto ganību izmantošanai. Ganību zāle ir pilnvērtīgākais un lētākais barības līdzeklis govju ēdināšanai laikā no maija līdz septembrim(6.tabula). Ganīšana pozitīvi ietekmē govju veselību un reprodukcijas spējas.

Ganību ražība un zāles ķīmiskais sastāvs ir atkarīgi no zemes botāniskā sastāva, ganību mēslošanas, kopšanas un izmantošanas. Labās ganībās vasaras sākumā augstražīgas govju var uzņemt enerģiju, kas nepieciešama 20 kg piena izslaukumam diennaktī, bet proteīna pietiek pat 30 kg un augstākam izslaukumam. Nepareizi koptās un izmantotās ganībās vasaras beigās var nepietikt zāles pat 10 kg izslaukumam.

Zāli nogana cerošanas fāzē, kad tai ir liels lapu īpatsvars, augsta enerģētiskā vērtība un barības vielu, īpaši proteīna, minerālvielu un vitamīnu saturs. Proteīna saturs zālaugu lapās ir apmēram divas reizes augstāks nekā stiebrs, bet karotīna saturs lapās ir 10 reizes augstāks.

Jaunu, lapotu zāli dzīvnieki spēj apēst daudz un labi to izmantot. Zāles ķīmiskais sastāvs mainās ganību perioda laikā. Pavasarī ganīšanu uzsāk, kad zāle ir 8-10 cm gara. Šādā zālē ir salīdzinoši zems sausas saturs (līdz 17%) un kokšķiedras saturs (14-17%). Kopproteīna saturs ganību perioda sākumā var sasniegt 30%. Turklāt šajā laikā kopproteīnā ir liels spureklī noārdītā proteīna īpatsvars – 94%. Ogļhidrātu sastāvā pārsvarā ir viegli sagremojamā celuloze, hemiceluloze un cukuri, bet relatīvi maz nesagremojamā lignīna. Cukuru saturs nakts salnu rezultātā maijā ganību zālē ir pat augstāks nekā vasarā, tomēr tā var nepietikt lielā proteīna daudzuma izmantošanai.

6. tabula

Barības vielu vajadzība un nodrošinājums ar ganību zāli pavasara periodā (govij ar 500 kg dzīvmasu, 25 kg izslaukumu un 4% tauku saturu pienā)

Rādītāji	1 kg zāles maijā	Ar 80 kg zāles uzņem	Barības vielu vajadzība diennaktī
Sausna, g	170	13600	18000
Kopproteīns, g	49	3920	2650
UIP*, g	3	240	1015
DIP*, g	46	3680	1635
NEL*, MJ	1,2	96	118
Ca, g	1,1	88	101
P, g	0,8	64	64
K, g	5,8	464	126

*UIP – spureklī nenoārdītais proteīns;

*DIP – spureklī noārdītais proteīns,

NEL* – neto enerģija laktācijā

Zemais sausas un kokšķiedras saturs un augstais proteīna līmenis zālē ganību perioda sākumā var ļoti atšķirties no govju ziemas barības devas, tādēļ strauja pāreja uz ganībām var radīt gremošanas traucējumus. Šajā periodā ieteicams izēdināt sienu vai labus salmus, tā nodrošinot dzīvniekiem nepieciešamo kokšķiedru. Jaunā zālē ir liels proteīna pārpalikums, kā izmantošanai ir nepieciešams izēdināt arī barības līdzekļus, kas bagāti ar viegli izmantojamu enerģiju.

Veselības traucējumus ganību perioda sākumā var radīt arī atsevišķu minerālvielu saturs un nesabalansētība. Pavasarī zālē ir augsts kālija saturs, sevišķi, ja zelmenis nav atjaunots un tajā ieviesušās pienenes. Lai sabalansētu K un Na attiecību, jāizēdina vārāmā sāls.

Kālija pārpalikums barībā un nepareiza K un Na attiecība traucē magnija uzņemšanu. Magnija trūkumu, kas izpaužas kā ganību tetānija, novērš, izēdinot speciālu minerālbārību ar paaugstinātu Mg saturu.

Ganību pareizas kopšanas un izmantošanas mērķis ir visā sezonas garumā nodrošināt govīm zāli, kurai ir laba apēdamība un sagremojamība.

Pareizi mēslošanās un izmantotās ganībās zāles sausnas saturs ir 18 - 20%, kopproteīns 18 - 22%, kokšķiedra 20 - 24% sausnā.

Izmantojot aploku vai porcijveida (ar elektrisko ganu) ganīšanas sistēmu, otro noganīšanas ciklu uzsāk, kad zelmenis ir 15 - 20 cm garš un pārtrauc, kad zelmenis noganīts līdz 5 - 7 cm. Pavasarī, kad zāle aug ļoti strauji, ganībās var rasties liels zāles pārpalikums. Tādā gadījumā ganīšanai izmanto daļu ganību platību, bet pārējo jūnija mēnesī izmanto sienu vai skābbarības gatavošanai. Vēlāk atālu izmanto ganīšanai.

Ja pēc pirmās noganīšanas paliek lielāks daudzums nenoēstas zāles, to apļauj 6 - 8 cm augstumā. Pēc nākamajiem apganīšanas cikliem pļauj 10 - 12 cm augstumā. Apļaušana novērš ģeneratīvo dzinumumu veidošanos, veicina veģetatīvo dzinumumu – lapu augšanu, zelmenis kļūst biežāks, tiek kavēta nezāļu un nenoēsto, mazvērtīgo zāļu augšana.

Vecus, mazvērtīgus zelmeņus atjauno piesējot vai veidojot ganības no jauna. Piesēšana ir sekmīga, ja vecajā zelmenī nav daudz pieneņu, ciņu smilgu, zirgskābeņu. Zāļu sēklas (balto āboliņu, sarkano āboliņu, bastardāboliņu, ganību aireni u.c.) piesēj agri pavasarī, kamēr augsne mitra vai ļoti vēlu rudenī, lai sēklas nepaspēj sadīgt. Ganības pēc piesēšanas intensīvi jāapgana vai jāpļauj, neļaujot mazvērtīgajiem zālaugiem nomākt piesētos, un regulāri jāmēslo. Vēlamais zelmenis izveidojas 2 - 4 gadu laikā.

Ganību ierīkošana no jauna prasa lielus kapitālieguldījumus, tādēļ jāievēro tehnoloģiskās prasības augsnes sagatavošanā, zāļu sēklu maisījumu izvēlē, jaunā zelmeņa mēslošanā un kopšanā.

Ieteicams saimniecībā veidot dažāda tipa zālāju zelmeņus, izmantojot sēklu maisījumus ar atšķirīgu sugu sastāvu. Agrīno, vidējo un vēlīno zelmeņu esamība ļauj uzsākt ganību periodu 6 - 8 dienas ātrāk un pirmo izmantošanos ciklu pagarināt par 9 - 12 dienām, ļaujot agrīnajiem zelmeņiem ilgāk augt.

3.1.5. Zaļbarība ganību zāles iztrūkuma segšanai ganību periodā

Sausās vasarās un arī vasaras otrajā pusē, kad ganībās zāle ataug sliktāk, govīs bieži vien ganībās nevar apēst nepieciešamo zāles daudzumu. Tad govīm papildus izēdina zaļbarību – ziemas rudzus, kultivētās daudzgadīgās zāles, graudaugu-pākšaugu mistrus.

Ziemas rudzus izmanto noganot rudenī vai agri pavasarī – cerošanas fāzē, pļaujot – stiebrošanas fāzē. Cerošanas fāzē rudzos daudz kopproteīna. Rudzi strauji aug un to ēdamība pasliktinās. Pirmajā nedēļā rudzu zaļbarību izēdina nesasasmalcinātu, otrajā – sasmalcinātu. Sasniedzot vārpošanu jūnija sākumā, rudzi zaļbarībai nav izmantojami.

No daudzgadīgajām zālēm zaļbarībai piemērotāki tauriņzieži un tauriņziežu-stiebrzāļu maisījumi, jo to optimālais pļaušanas laiks ievērojami garāks nekā stiebrzālēm. Tauriņziežus zaļbarībai pļauj pumpurošanas fāzē, stiebrzāles – stiebrošanas fāzē. Agri zaļbarībai var sākt pļaut galegu, jo tā pavasarī aug ļoti intensīvi un jau maija otrajā pusē masa ir pietiekami liela. Ja pavasarī zaļbarība nav nepieciešama, galegu var pļaut skābbarībai vai sienam un zaļbarībai izmantot galegas attālus. Govīs pie galegas zaļmasas jāpieradina 2 – 3 dienas. Ierīkojot dažāda agrīnuma daudzgadīgo zāļu zelmeņus, iespējams pagarināt optimālo pļaušanas laiku.

Lai pagarinātu graudaugu-pākšaugu mistru izēdināšanas laiku, zaļbarībai tos sēj dažādos termiņos no agra pavasara līdz maija beigām. Vīķauzas un zirņauzas zaļbarībai sāk pļaut pēc 50 – 60 dienām – vīķu un zirņu ziedēšanas sākumā, kad mistriem augsta barības vērtība. Optimālais pļaušanas laiks ilgst līdz 2 nedēļām. Pāraugušus mistrus govīs ēd slikti, tad tos izmanto skābbarības gatavošanai vai nokuļ graudiem.

Visa veida zaļbarība govīm jāizēdina svaiga, nekādā gadījumā sakarsusi. Rudenī nedrīkst izēdināt sasalušu zaļbarību.

Ja saimniecībā tiek audzētas lopbarības bietes, to lapas var izmantot govju ēdināšanai. Lopbarības biešu lapu sausnas galvenās sastāvdaļas ir kopproteīns, cukuri, dažādas organiskās skābes un minerālvielas. Kokšķiedras saturs biešu lapās ir salīdzinoši zems, tādēļ tās izēdina kopā ar kokšķiedru bagātiem barības līdzekļiem – sienu, labiem salmiem. Lapu izēdināšanu sāk ar 3 – 5 kg, pamazām devu palielinot līdz 20 – 30 kg. Netīras, ar augsni sajauktas, nodzeltējušas, ilgi stāvējušas un bojātas biešu lapas var izraisīt smagus gremošanas traucējumus.

3.1.6. Siens

Bioloģiskajā lauksaimniecībā daudzās saimniecībās siens ir viens no galvenajiem barības līdzekļiem liellopu barības devās ziemošanas periodā. Kvalitatīvs siens ir enerģijas un proteīna avots, kā arī nodrošina dzīvniekus ar kokšķiedru, kalciju, mikroelementiem, vitamīniem. Kopproteīns sienā ir, galvenokārt, olbaltumvielu veidā. Labākais aminoskābju sastāvs ir tauriņziežu sienam - tajā ir vairāk lizīna. Tā kā dažādu zāļu sugu aminoskābju sastāvs ir atšķirīgs, tad zāļu maisījuma siena kopproteīns ir pilnvērtīgāks. Tauriņziežu, sevišķi lucernas, sienā ir vairāk kalcija nekā stiebrzāļu sienā. Labvēlīgos kaltēšanas apstākļos fermentu iedarbībā sienā veidojas aromātiski savienojumi, kas piedod specifisku, patīkamu smaržu un uzlabo tā apēdamību. Tomēr barības vielu un enerģijas koncentrācija sienā nav pietiekama. Salīdzinoši augstais NDF un ADF saturs un zemais enerģijas līmenis sienā ierobežo apēdamību, tādēļ šī barība viena pati nevar nodrošināt augstu produktivitāti. Izēdinot labu sienu, kā vienīgo barības līdzekli, izslaukums ir tikai 8 – 9 kg dienā. Tādēļ siens barības devā jāietilpina kopā ar citiem barības līdzekļiem.

Ar barības vielām bagātāko sienu iegūst, pļaujot zāli laikā no plaukšanas līdz ziedēšanai. Tad tajā ir augsts proteīna saturs un laba sagremojamība un izmantojamība. Zālei pāraugot, tajā pazeminās proteīna, enerģijas un vitamīnu saturs, pieaug kokšķiedras daudzums, pazeminās sagremojamība. Noteikts kokšķiedras daudzums barības devā ir nepieciešams, jo atgremotāji ne vien spēj izmantot kokšķiedrā esošo hemicelulozi un celulozi, bet tā ir arī vajadzīga gremošanas aktivizēšanai un fizioloģisko procesu normalizēšanai organismā. Tomēr augsts kokšķiedras frakciju NDF un ADF saturs pāraugušā zālē pazemina siena apēdamību un barības vielu sagremojamību. Jaunas zāles kopproteīna sagremojamība ir 60 – 70 %, pāraugušas – tikai 40 – 50 %. Barības deva ar augstu kokšķiedras saturu samazina barības uzņemšanu, kas noved pie negatīvas enerģijas bilances. Minerālvielu saturs jaunas zāles sienā ir augstāks, nekā no pāraugušas zāles gatavotā, jo jaunā zālē ir lielāks lapu īpatsvars, un lapās minerālvielu ir 2 – 2.5 reizes vairāk nekā stiebrs. Veģetācijas gaitā stiebrzāles barotājvērtību zaudē straujāk nekā tauriņzieži. Īpaši strauji barības vērtību zaudē kultivētie stiebrzāļu zelmeņi, ja augsnē maz slāpekļa. Šādi augi ir bāli zaļā krāsā, strauji mainās to veģetācijas fāzes. Nopļaujot pirmo zāli agrāk, labāk ataug arī atāls un ir lielāka kopējā iegūtā raža no platības.

Līdztekus savlaicīgai pļaujai, svarīgi precīzi ievērot arī sagatavošanas tehnoloģiju. Kaltēšanas laikā augu šūnu elpošanas norisēs, mikroorganismu fermentu darbības rezultātā un mehāniski noraujoties augu lapām no ziedkopām, zūd daļa no zālē esošajām barības vielām. Normālos apstākļos elpošanas izraisītie barības vielu zudumi ir līdz 10 %. Vidējie mehāniskie zudumi siena gatavošanā parasti ir 10 – 15 % no barības vielu daudzuma, bet nobirstot āboliņa lapiņām, var būt arī daudz lielāki. Mehāniskie lauka zudumi stiebrzālēm ir mazāki nekā tauriņziežiem, jo stiebrzāļu lapas pēc izzāvēšanas nenobirst.

Ja, sienu žāvējot, tas salīst un ilgi atrodas uz lauka, barības vielas izskalojas, īpaši no jau apvītuša siena. Visvairāk izskalojas minerālvielas un vitamīni. Siens zaudē krāsu un aromātu.

Uzglabāšanas laikā arī parasti zūd 5 – 10 % barības vielu. Tomēr, ja siens nav izzāvēts līdz optimālajam sausnas saturam, zudumi uzglabājot ir daudz lielāki. Tāds siens var arī sakarst un sapelēt un pilnīgi zaudēt savu barības vērtību. Tāpat lieli uzglabāšanas zudumi ir glabājot sienu neapsegtu uz lauka zārdos vai rituļos. Tātad, neievērojot siena gatavošanas tehnoloģiskās prasības, var zaudēt pat pusi zālē esošo barības vielu.

Izkaltēta zāle labi saglabājas, ja tās mitruma saturs nepārsniedz 17 %. Mitrākā sienā aktīvi darbojas mikroorganismi, kas noārda organiskās vielas un izdala siltumu. Siens sakarst, samazinās organisko vielu, sevišķi proteīna, sagremojamība. Veidojoties pelējumam, izdalītie mikotoksīni ir kaitīgi dzīvnieku veselībai.

Siens ir higroskopisks un uzsūc atmosfēras mitrumu. Ilgstoši uzglabājot uz lauka sazārdotu vai presētu sienu, īpaši gatavotu no āboliņa, tas saista gaisa mitrumu un bojājas. Irdens, sauss siens šķūnī jāliek blīvi, siena pantu nomīdot, lai tajā mazāk gaisa spraugu. Lai mazinātu siena bojāšanās iespējamību uzglabāšanas laikā, sienā var iekaisīt sāli 5 – 8 kg/t, kas uzsūc mitrumu. Tas kavēs pelējuma sēņu attīstību sienā.

3.1.7. Zāles skābbarība

Tāpat kā konvencionālajā lauksaimniecībā, arī bioloģiskajās piena ražošanas saimniecībās zāles skābbarībai jābūt galvenajam enerģijas un barības vielu avotam govju ziemas barības devās.

Zāles skābbarības priekšrocības, salīdzinot ar sienu:

Gatavošana

- mazāks roku darba patēriņš;
- zemākas ražošanas izmaksas;
- mazāka nelabvēlīgu laika apstākļu ietekme;
- mazāki sausnas un barības vielu zudumi;
- augstāka enerģijas un barības vielu ieguve no hektāra;
- augstāka sausnas enerģētiskā vērtība un barības vielu saturs.

Izēdināšana

- augstāka sausnas apēdamība;
- iespēja iztikt bez lopbarības saknēm;
- mazāks spēkbarības un proteīna piedevu patēriņš;
- augstāks izslaukums un olbaltumvielu saturs pienā.

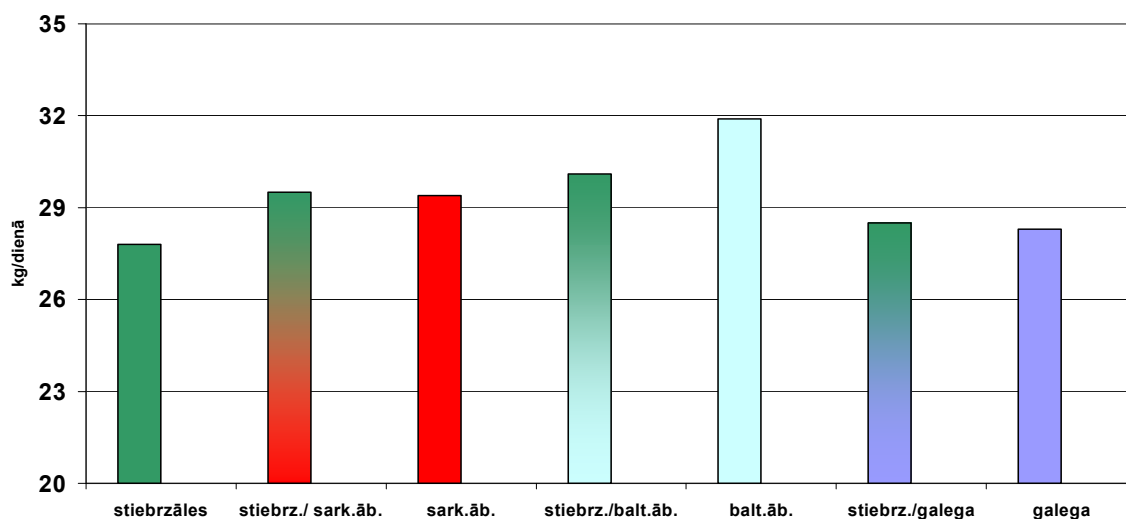
Lai ar zāles skābbarību govīm nodrošinātu maksimāli daudz proteīna, tā jāgatavo no tauriņziežiem un tauriņziežu-stiebrzāļu maisījumiem.

1997. – 2001.g. ES finansētajā starptautiskajā projektā “Dzīvnieku produkcijas ražošana ar zemām izmaksām, pamatojoties uz tauriņziežu izmantošanu skābbarībai” (LEGSIL), kurā piedalījās Lielbritānijas, Zviedrijas, Somijas un Vācijas zinātnieki, tika sagatavots zinātnisks pamatojums jau esošu un jaunu tauriņziežu sugu plašai ieviešanai videi draudzīgā, ilgtspējīgā, ekonomiski izdevīgā dzīvnieku produkcijas ražošanā ES ziemeļdaļas valstīs. Projektā tika noteikts tauriņziežu izmantošanas ekonomiskais pamatojums konvencionālajās un bioloģiskajās lauksaimniecības ražošanas sistēmās. Salīdzinot konvencionāli audzētas (200 kg N/ha) stiebrzāļu skābbarības sausnas izmaksas ar bioloģiski audzētu tauriņziežu un tauriņziežu-stiebrzāļu skābbarības sausnas izmaksām, secināts, ka bioloģiskajā lauksaimniecībā izmaksas vidēji ir par 15 – 20 % zemākas (7.tabula).

Vidējās skābbarības sausas izmaksas LEGSIL izmēģinājumā

Skābbarības botāniskais sastāvs	Skābbarības sausas izmaksas eiro kg ⁻¹			
	Lielbritānija	Vācija	Zviedrija	Somija
Konvencionālā lauksaimniecība				
Stiebrzāles 200 kg N/ha	0.118	0.154	0.147	0.112
Bioloģiskā lauksaimniecība				
Baltais āboliņš	0.095	0.151	0.110	0.106
Sarkanais āboliņš	0.086	0.098	0.102	0.092
Lucerna	0.087	0.100	0.121	0.111
Ragainie vanagnadziņi	0.097	0.128	0.119	0.114
Galega	0.096	0.107	0.121	0.102
Stiebrzāles/baltais āboliņš	0.089	0.123	0.096	0.089
Stiebrzāles/sarkanais āboliņš	0.086	0.100	0.097	0.086
Stiebrzāles/lucerna	0.088	0.102	0.106	0.096
Stiebrzāles/ragainie vanagnadziņi	0.092	0.114	0.103	0.100
Stiebrzāles/galega	0.94	0.109	0.104	0.096

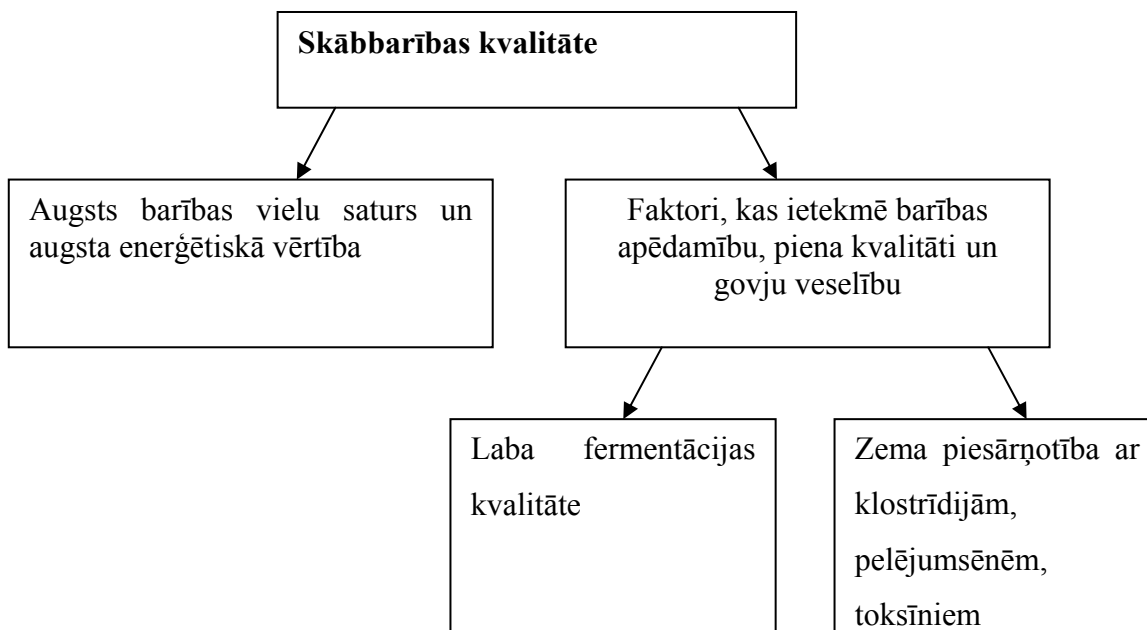
LEGSIL projektā secināts, ka, izēdinot tauriņziežu un tauriņziežu/stiebrzāļu maisījumu skābbarību, arī piena izslaukums ir lielāks nekā izēdinot stiebrzāļu skābbarību, kuras mēslojas ar augstu (200 kg/ha) slāpekļa devu (1.attēls).



1.att. Piena izslaukums, izēdinot stiebrzāļu (200 kg N/ha) un tauriņziežu un tauriņziežu/stiebrzāļu maisījumu skābbarību

(dati: LEGSIL projekts: Lielbritānija, Zviedrija, Somija, Vācija)

Kvalitatīvu skābbarību ar augstu govīm nepieciešamo barības vielu saturu un augstu enerģētisko līmeni var sagatavot tikai no laba botāniskā sastāva zelmeņa, kam dots vajadzīgais mēslojums, novācot to optimālā veģetācijas fāzē. Nokavējot zāles novākšanu, pazeminās skābbarības apēdamība, barības vielu koncentrācija sausnā un izslaukums. Sevišķi strauji barības vielu saturs un sagremojamība pazeminās sasniedzot ziedēšanas fāzi.



Citi, un pat vēl daudz nozīmīgāki skābbarības kvalitāti raksturojoši rādītāji ir fermentācijas kvalitāte un skābbarības piesārņotība ar nevēlamiem vai kaitīgiem mikroorganismiem un vielām. Šie rādītāji tik svarīgi ir tādēļ, ka tie nosaka barības garšu un smaržu un tātad lielā mērā arī barības apēdamību. Jo, lai cik barības vielām bagāta būtu skābbarība, ja tā govīm negaršos, tad paliks silē neapēsta. Vācijā veiktie pētījumi rāda, ka skābbarībai ar augstu enerģētisko vērtību, bet sliktu fermentācijas kvalitāti, sausas apēdamība pazeminās par 2.3 kg dienā (8.tabula).

8.tabula

Skābbarības enerģētiskās vērtības un fermentācijas kvalitātes ietekme uz sausas apēdamību (H.Auerbach, Vācija)

Enerģētiskā vērtība	augsta	zema	augsta
Fermentācijas kvalitāte	labā	labā	slikta
Sausas apēdamība, kg/govs/dienā	11.2	9.8	8.9

Bez tam fermentācijas gaitā var savairoties arī dažādi mikroorganismi, kas vai nu paši, vai to izdalītās vielas, var pazemināt piena kvalitāti un negatīvi ietekmēt govju veselību. Piena pārstrādātājiem bieži problēmas rada klostrīdiju sporas. Ja tās no skābbarības nonāk pienā, nav iespējams izgatavot kvalitatīvus piena produktus, īpaši sierus. Govju veselības problēmas biežāk saistītas ar pelējumiem skābbarībā. Pašas pelējumsēnes un to izdalītie mikotoksīni var pazemināt dzīvnieku imunitāti, izraisīt aknu bojājumus, neauglību, abortus, pazemināt barības apēdamību un dzīvnieku produktivitāti. Jaunākie pētījumu dati dažos gadījumos arī mastītus saista ar mikotoksīniem barībā.

Lai gan augsts nitrātu saturs zālē ir dzīvniekiem kaitīgs, neliels nitrātu daudzums (līdz 1 g NO₃/kg sausas) palīdz ierobežot klostrīdiju attīstību skābbarībā. Pēdējos gados bioloģiskajās saimniecībās bieži skābbarība tiek sagatavota no sētajām stiebrzālēm vai dabīgiem zālājiem, kam nemaz nav dots mēslojums. Nitrātu saturs šādas zaļmasas sausnā ir mazāks nekā 0.2 – 0.4 g/kg. Tā kā nitrāti ierobežo klostrīdiju vairošanos fermentācijas sākumā (pirmajās 80 skābēšanas minūtēs dīgst 50 % zālē esošo klostrīdiju sporu), kad vēl nav

uzkrājušies arī pienskābe klostrīdiju ierobežošanai, tad no zālājiem ar zemu nitrātu saturu iegūtā skābbarība var saturēt paaugstinātu sviestskābes daudzumu.

Kvalitatīvai skābbarības ieskābēšanai lietojami bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautie fermentācijas regulētāji - bioloģiskie ieraugi vai ķīmiskie konservanti. Bioloģiskie ieraugi, kurus izmanto kā piedevas skābbarībai, nedrīkst būt ražoti, izmantojot ģenētiski modificētus organismus.

Lētākais zaļmasas skābējamības uzlabošanas paņēmiens ir sausnas satura paaugstināšana, zāli apvītīnot.

3.1.8. Kukurūzas skābbarība

Kukurūzas skābbarība daudzās Eiropas valstīs tiek iekļauta govju barības devās kā enerģijas avots. Tomēr bioloģiskajā lauksaimniecībā kukurūzu ir grūti audzēt, jo problēmas sagādā nezāļu apkarošana un arī fosfora un kālija nodrošināšana. Kā alternatīva kukurūzai tiek gatavota graudaugu veģetatīvās masas skābbarība. Holandē veikts izmēģinājums, kurā salīdzināta tritikāles veģetatīvās masas un kukurūzas skābbarības izēdināšana, ganību periodā iekļaujot govju barības devās 6 kg šo skābbarību sausnas. Skābbarību ar augstu sausnas saturu un augstu enerģētisko vērtību var izmantot kā buferbarību pavasarī, uzsākot ganību sezonu, un rudenī, ganot uz attāliem, kad zālei ir zems sausnas saturs un augsts proteīna saturs. Tomēr secināts, ka, aizstājot kukurūzas skābbarību ar tritikāles skābbarību, pazeminās enerģijas uzņemšana un izslaukums (9.tabula).

9.tabula

Kukurūzas skābbarības un tritikāles veģetatīvās masas izēdināšanas efektivitātes salīdzinājums Holandē

	Barības deva satur	
	kukurūzas skābbarību	tritikāles veģetatīvās masas skābbarību
Vidējais diennakts izslaukums, gov/kg ⁻¹	22.1	20.0
Iegūti piena tauki, gov/dienā/g ⁻¹	962	902
Iegūts piena olbaltums, gov/dienā/g ⁻¹	799	735
Iegūts enerģētiski koriģētais piens, gov/dienā/kg ⁻¹	23.4	21.6

3.1.9. Graudaugu un pākšaugu veģetatīvās masas skābbarība

Pēdējos gados daudzās Eiropas valstīs gatavo un izēdina graudaugu veģetatīvās masas skābbarību. To gatavo no miežiem, auzām, tritikāles, kviešiem. Daudzās Eiropas valstīs bioloģiskajās saimniecībās govju ēdināšanai ziemošanas periodā zāles skābbarību izēdina vienlaicīgi ar graudaugu veģetatīvās masas skābbarību. Piemēram, Dānijā divas trešdaļas no barības devā ietilpstošās skābbarības ir zāles skābbarība, viena trešdaļa - graudaugu veģetatīvās masas skābbarība. Turklāt tad graudaugus var izmantot, vadoties no specifiskajiem apstākļiem – ja klimatiskie apstākļi ir labvēlīgi zāles augšanai un zāles skābbarību var sagatavot pietiekošā daudzumā, graudaugus nokuļ graudiem. Sausās vasarās, kad zāles maz, graudaugus var izmantot skābbarības gatavošanai. Arī graudaugu-pākšaugu mistrus vasarā var izmantot pēc vajadzības - gan zaļbarībai, gan skābbarības gatavošanai, gan nokult graudiem. Ja graudaugus izmanto kā virsaugu, ierīkojot zālājus, tad novācot graudaugu masu skābbarībai, tajā klāt ir arī neliels zālaugu daudzums, kas palielina skābbarības kopproteīna saturu.

Optimāls sausnas saturs parasti ir galvenais faktors, kas nosaka graudaugu veģetatīvās masas skābbarības kvalitāti.

Graudaugu veģetatīvās masas skābbarības sausnas saturam jābūt virs 35 %. Pamatā graudaugu masu skābēšanai vāc, kad krāsa sāk mainīties uz dzeltenu un graudiem ir mīksta konsistence. Laika periodā, kamēr graudaugu un pākšaugu sausnas saturs pieaug no 35 % līdz 55 %, barotārvērtība ir samērā konstanta un mainās maz. Šis periods ilgst aptuveni 3 nedēļas. Ja skābbarības gatavošanai graudaugus pļauj augstu, iegūst nedaudz mazāku ražu, bet skābbarības barotārvērtība ir augstāka. Tad arī augšnes daļiņas mazāk nonāk skābējamā masā un ir labāka fermentācijas kvalitāte, neveidojas sviestskābe. Parasti pļauj 7.5 –15 cm augstu. Lai masu varētu labi noblīvēt un nesāktos aerobā bojāšanās, sasmalcināto augu daļiņu garumam jābūt 2.5 cm. Tā kā graudaugu un pākšaugu veģetatīvās masas skābbarība, piekļūstot gaisam, bojājas vēl straujāk nekā zāles skābbarība, tad tā jāblīvē un jāhermetizē īpaši rūpīgi. Tvertni ieteicams pārklāt ar divām plēves kārtām. Ja saimniecībā dzīvnieku skaits neliels, skābbarību ieteicams gatavot pēc iespējas šaurākās tvertnēs, lai ziemā izēdinot, mazākai virsmai piekļūtu gaiss. Graudaugu un pākšaugu veģetatīvās masas skābbarību var gatavot arī hermetizētos rituļos. Siltā laikā pavasarī un rudenī atverot lielas tvertnes, skābbarība bojājas, un tādēļ nelielu rituļu izēdināšana šajos periodos ir izdevīgāka.

Pākšaugi skābst slikti, tādēļ to ieskābēšanai jālieto bioloģiskie ieraugi. Skābējamības uzlabošanai var arī firsējā audzētu pākšaugu masai skābēšanas laikā tranšejā vai stirpā piejaukt graudaugu masu.

Lupīnai optimālais laiks skābbarības gatavošanai ir apmēram 4 nedēļas pēc ziedēšanas. Novācot agrāk, skābbarībai ir pārāk zems sausnas saturs. Tomēr, gatavojot lupīnas skābbarību, bieži nobirst lapiņas, kurās ir daudz proteīna, un tādējādi skābbarībai nav pietiekami augsts proteīna saturs.

3.1.10. Salmi

Salmi ir labību, pākšaugu, zālaugu stieбри un lapas, kas paliek pāri pēc graudu un sēklu izkulšanas. To sausnas galvenā sastāvdaļa ir slikti sagremojama kokšķiedra. Salmos ir maz proteīna, tauku, minerālvielu, sevišķi fosfora. Augstais NDF un ADF saturs nosaka zemu salmu apēdamību un sagremojamību. Arī salmu sausnas enerģētiskā vērtība ir zema.

Govju ēdināšanai vairāk izmanto vasarāju salmus. Salmus izēdina kopā ar barību, kurai zems sausnas un kokšķiedras saturs (sakņaugu lapas, jauna ganību zāle u.c.), dodot neierobežotā daudzumā. Parasti govīs tos apēd 2 – 3 kg dienā.

Pēc izkulšanas salmu mitruma saturs ir apmēram 30 %, nezāļainos salmos – vēl vairāk. Lietainā, mitrā un miglainā laikā salmu mitrums pārsniedz 35 %. Uzglabāšanai salmi jāizžāvē līdz 17 – 20 % mitrumam. Mitrākos salmos savairojas pelējumsēnes, kuras var izdalīt mikotoksīnus un izraisīt dzīvniekiem veselības traucējumus. Pākšaugu salmi mitrā laikā vairāk inficējas ar pelējumsēnēm. Labas kvalitātes, nebojātiem salmiem ir dzeltenīgs spīdums. Uz lauka izkaltētus salmus savāc un presē vai novieto glabāšanai vaļējus kaudzēs vai šķūņos.

3.1.11. Spēkbarība

Tilpumainajai barībai ir relatīvi zems enerģijas blīvums, kas ierobežo tās apēdamību, tādēļ tā viena pati nevar nodrošināt augstu dzīvnieku produktivitāti. Kvalitatīvs zelmenis ganībās un kvalitatīva zāles skābbarība var nodrošināt lielāko daļu proteīna vajadzības arī laktācijas pirmajos mēnešos, bet nenodrošina govīm nepieciešamo enerģiju šajā periodā. Tādēļ barības devās nepieciešams iekļaut arī koncentrēto barību. Sabalansēt barības devu, izmantojot koncentrātus, bioloģiskajā piena ražošanā ir grūtāk nekā konvencionālajā, jo daudzus barības līdzekļus izmantot aizliegts.

3.1.12. Labību graudi

Labību graudi ir bagāti ar ogļhidrātiem. To sausnas galvenā sastāvdaļa ir ciete, kas pieder labi izmantojamiem ogļhidrātiem un ir spurekļa mikroorganismu enerģijas avots. Proteīna un tauku daudzums atkarīgs no šķirnes. Salīdzinoši vairāk tauku ir auzu graudos. Tauki graudos pārsvarā ir polinepiesātināto taukskābju veidā. Linolēnskābe un oleīnskābe, piekļūstot gaisam, oksidējas, tauki un līdz ar to arī milti kļūst rūgti, tādēļ samaltus graudus uzglabā 3 – 4 nedēļas. Ar plēksnēm bagātākos graudos vairāk kokšķiedras. Miežiem, plēksnes sastāda ap 15 % graudu masas, auzām - pat līdz 30 %.

Mieži ir labs enerģijas un ogļhidrātu avots, tādēļ tie ir govju spēkbarības galvenais komponents (līdz 70 %). Izēdinot miežus, iegūst labas kvalitātes pienu un sviestu.

Kviešos ir salīdzinoši augsts proteīna saturs. Kviešu miltos ir augsts lipekļa saturs, dzīvnieku mutē tie veido lipīgu masu. Kviešu miltus izmanto kā komponentu barības maisījumos, piemēram, kopā ar miežiem. Kviešu maksimālais daudzums barības maisījumos liellopiem ir 40 – 65 %.

Rudzos ir salīdzinoši mazāk proteīna, bet augstāks lizīna saturs. Spēkbarības maisījumos rudzus iekļauj 20 – 30 % apmērā. Ieteicams pēc novākšanas rudzu graudus 2 – 3 mēnešus briedināt, un tikai tad izēdināt dzīvniekiem.

Tritikāle ir kviešu un rudzu krustojums. Dažādu tritikāles hibrīdu ķīmiskais sastāvs ir ļoti svārstīgs. Atsevišķi hibrīdi proteīna satura ziņā līdzinās kviešiem. Barības vērtība tritikālei ir starp kviešiem un rudziem, bet apēdamība nedaudz labāka kā rudziem. Spēkbarības maisījumos tritikāli iekļauj 20 – 35 % apmērā. Govju spēkbarības maisījumu sastāvā tritikāli var iekļaut līdz 35 % no masas.

Auzām ir salīdzinoši augstāks kokšķiedras saturs. Tauku saturs auzās ir 2 – 2.5 reizes augstāks nekā citos graudos. Auzu tauki satur nepiesātinātās taukskābes, tādēļ izēdinot auzas lielā daudzumā, sviestam var būt mīksta konsistence. Spēkbarības maisījumos liellopiem auzas iekļauj 10 – 20 % apmērā.

Graudi ietverti grūti sagremojamā apvalkā – plēksnēs. Lai dzīvnieku gremošanas sulas un fermenti piekļūtu graudos esošajām barības vielām, tos pirms izēdināšanas placina, drupina vai rupji samaļ. Katrai mājlopu sugai ir sava optimālā graudu sasmalcinātības pakāpe. Govīm piemērots vidēji rupjš malums (0.8 – 1.2 mm). Sīki samalti graudi vairāk put un iekļūst dzīvnieku elpošanas orgānos. Jo sīkāk sasmalcināti graudi, jo vairāk samazinās etiķskābes un palielinās propionskābes īpatsvars atgremotāju kuņģī, kas var izraisīt tauku satura samazināšanos pienā un govju aptaukošanos. Izdevīgs paņēmiens ir graudu placināšana. Šādus graudus govīs labprāt ēd un labi izmanto. Somijā veiktajos pētījumos, izēdinot smalki maltus miltus, iegūts 19.8 kg piena izslaukums, bet izēdinot sausus, placinātus graudus – 23.8kg.

Graudus pārsvarā ievāc ar mitruma saturu 18 – 20 %, bet lietainos rudenos mitrums var sasniegt pat 25 – 35 %. Uzglabājot mitrus graudus, tie intensīvi elpo, sakarst un ir labvēlīga vide dažādu mikroorganismu, īpaši pelējumsēņu attīstībai. Lai graudi varētu ilgstoši uzglabāties, tie jāizkaltē līdz mitruma saturam 14 – 15 % vai jākonservē.

3.1.13. Mitri konservēti graudi

Arvien palielinoties degvielas un gāzes cenām, graudu kaltēšana kļūst arvien dārgāka. Lopbarībai izmantojamus graudus var uzglabāt arī nekaltētus – mitrus iekonservējot ar atļautajām piedevām.

Graudus konservēšanai var sāk novākt agrāk nekā kaltēšanai. Tehnoloģiju labi izmantot arī lietainos rudenos. Propionskābe graudu masā iznīcina pelējumsēnes un baktērijas, graudi nekarst, nepelē un labi saglabājas. Tomēr tā kā propionskābe ir salīdzinoši dārgs konservants, un mitrākiem graudiem tās deva ir lielāka nekā sausākiem, tad graudus konservēšanai labāk vākt pēc iespējas sausākus. Ar propionskābi apstrādātus graudus nevajag

apsegt ar plēvi, tie labi saglabājas jebkurā sausā vietā – apcirkņos, uz grīdas u.c. Tā kā graudiem ir paaugstināts mitruma saturs, tad, apsedzot tos ar plēvi, uz tās kondensējas ūdens un graudi bojājas. Atkarībā no graudu mitruma (18 – 30 %) propionskābes deva ir 7 – 12.5 l/t, jo graudi mitrāki, jo deva lielāka. Propionskābe graudu masā jāievada vienmērīgi ar dozatoru. Ar propionskābi konservētiem graudiem ir īpatnēja smarža, tādēļ dzīvnieki pie šīs barības jāpieradina. Graudus ar propionskābi var saglabāt arī neplacinātus. Tad tie jāplacina pirms izēdināšanas. Apstrādājot graudus ar propionskābi, iet bojā arī grauda dīgļis. Tie izmantojami tikai lopbarībai, sēklai vairs šādi graudi neder.

3.1.14. Pākšaugu sēklas

Pākšaugu sēklu milti ir ļoti nozīmīgs proteīna avots govju barības devās bioloģiskajā lauksaimniecībā, jo kā proteīna avots vairs netiek izmantoti konvencionāli audzēto rapšu un sojas spraukumi. Konvencionāli ražoto pākšaugu sēklas bieži vien ir iegūtas no ģenētiski modificētiem augiem, jo lielākā daļa pasaulē audzētās sojas ir ģenētiski modificēta.

Tīrsējā visbiežāk audzē zirņus, nedaudz arī pupas, saldo lupīnu. Mistros ar labību audzē zirņus un vīķus. Salīdzinājumā ar labību graudiem, pākšaugu sēklās ir 2 - 3 reizes vairāk kopproteīna. Visbagātākās ar kopproteīnu ir lopbarības pupu sēklas, mazāk tā ir zirņos. Lupīnas sēklās 67 % no kopproteīna ir spureklī nenoārdītais proteīns. Dzīvnieki pākšaugu proteīnu izmanto labāk nekā graudu proteīnu. Pākšaugu sēklās ir vairāk neaizvietojamu aminoskābju, sevišķi lizīna. Tādējādi pākšaugu sēklu milti labi papildina labību graudu miltu aminoskābju sastāvu, kur lizīna maz. Metionīna un triptofāna pakšaugos ir maz. Pākšaugu sēklas ir bagātākas ar minerālvielām, īpaši fosforu.

Pākšaugu sēklas bieži satur vielas (glikozīdus, alkaloīdus), kas piedod barībai īpatnēju piegaršu un nereti izraisa fizioloģiskus traucējumus dzīvnieku organismā un ierobežo to izēdināšanu.

Zirņos nav kaitīgu vielu. Govīm zirņu miltus var izēdināt 1.5 – 2 kg dienā kopā ar miežu, auzu un citu labību miltiem. Izēdinot lielākas devas, sviests kļūst ciets un drupans. Zirņos sastopamas vielas, kas ir E vitamīna antagonisti.

Lopbarības pupas govīm izēdina līdz 2 kg. Lielākas devas ierobežo sēklās sastopamās miecvielas.

No lupīnām lopbarībai izmanto saldo, bezalkaloīdo lupīnu, ko izēdina līdz 3 kg dienā.

3.1.15. Kartupeļi

Kartupeļi ir augstvērtīgs un viegli sagremojams barības līdzeklis. Galvenā kartupeļu sausnas sastādaļa ir ciete. Atgremotāji dzīvnieki kartupeļu cieti izmanto labāk un pilnīgāk nekā graudu cieti. Kartupeļu enerģētiskā vērtība ir augsta. Kopproteīna kartupeļos ir maz, bet tas ir bioloģiski augstvērtīgs, jo lielā daudzībā satur neaizvietojamās aminoskābes. Svaigos kartupeļos ir samērā daudz C vitamīna. Šķirnes ar dzeltenaskrāsas bumbuļiem bagātākas ar karotīnu.

Izēdinot kartupeļus slaucamām govīm, ievērojami paaugstinās to produktivitāti. Kartupeļus govju barības devā ietilpina pakāpeniski. Kartupeļus izēdina svaigā veidā 10 - 15 kg dienā (4 – 6 kg vienā ēdināšanas reizē). Lielākas kartupeļu devas veicina govju nobarošanos, var pasliktināt piena garšu un piena produktu, sevišķi sviesta kvalitāti – tas kļūst ciets, balts un drupans.

3.1.16. Lopbarības saknes

Lopbarības saknēm ir neliels sausnas saturs, bet tās barotārvērtība ir ļoti augsta. Lopbarības sakņaugu sausnas galvenā sastādaļa ir viegli šķīstoši, labi sagremojami un izmantojami cukuri – biešu saknēs pārsvarā saharoze un maltoze, burkānu saknēs – glikoze.

Cukuri ir viegli fermentējams enerģijas avots atgremotāju kuņģa mikroorganismiem. Lopbarības sakņaugos maz proteīna, tauku, kokšķiedras un minerālvielu.

Lopbarības saknēm kā barības līdzeklim ir diētiska vērtība. Izēdinot saknes, govīm aktivizējas gremošana, uzlabojas citu barības līdzekļu apēdamība un sagremojamība. Lopbarības saknes labvēlīgi ietekmē piena kvalitāti. Lopbarības bietes govīm izēdina svaigas, tīras un nesasmalcinātas, jaunlopiem un veciem dzīvniekiem – sasmalcinātas. Slaucamām govīm lopbarības bietes var izēdināt 30 – 35 kg dienā.

Uzglabāšanas laikā bietēs turpinās elpošanas procesi un noārdās cukuri. Nav ieteicams glabāt lopbarības bietes līdz ganīšanas sākumam, jo tad zūd trešā daļa cukuru.

Lopbarības biešu raža ir augsta, bet to izaudzēšanai un izēdināšanai (ravēšana, novākšana, mazgāšana) parasti vajadzīgs liels darbu patēriņš, tādēļ daudzās saimniecībās tās neaudzē.

Burkāni ir sevišķi vērtīgs, ar cukuriem un ar karotīnu bagāts barības līdzeklis, ko govīm izēdina svaigā veidā līdz 25 kg dienā.

3.1.17. Rapša rauši

Kamēr Latvijā bioloģiskajā lauksaimniecībā zālējumiem atļauts 10 % konvencionāli ražotas barības sausnas īpatsvars gadā, rapša rauši ir nozīmīgs proteīna avots govju barības devās. Turklāt rapša raušiem ir arī augsts tauku saturs, kas palīdz nodrošināt enerģētisko vajadzību, īpaši govīm laktācijas sākumā.

Iekļaut barības devā ar taukiem bagātu barības līdzekli īpaši nozīmīgi ir laktācijas sākumā, kad govīm ir zemāka barības sausnas uzņemšanas spēja nekā nepieciešams piena ražošanai, un organismā veidojas enerģijas deficīts. Enerģijas nepietiekamība pazemina produktivitāti un reproduktīvās spējas. Tomēr liela tauku piedeva barības devai var arī negatīvi ietekmēt spurekļa mikroorganismus un piena proteīna veidošanos. Palielinot barības tauku saturu, brīvās taukskābes absorbējas uz barības un mikroorganismiem, kavējot kokšķiedras fermentāciju. Turklāt nepiesātinātajām taukskābēm ir lielāka negatīva ietekme nekā piesātinātajām. Iekļaujot barības devā vairāk par 6 % (no barības sausnas) pret spurekļa mikroorganismu iedarbību “neaizsargātu” tauku, var samazināties mikroorganismu darbība un barības uzņemšana. Visbiežāk barības devas satur 2 - 4 % tauku. Pēc Zviedrijā veikto pētījumu rezultātiem barības deva ir visefektīvākā, ja 15 – 20 % no govij nepieciešamās enerģijas nodrošina tauki, un barības devas tauku saturs ir 7 – 8 % t.sk. trešdaļa barības devas tauku ir no zāles lopbarības un graudu barības, trešdaļa - no rapšu eļļas, trešdaļa - no speciālas aizsargāto tauku piedevas.

Iekļaujot govju barības devās ar taukiem bagātus rapšu raušus, iegūtā piena tauki var būt mīkstāki, bet tiek uzskatīts, ka sensorās īpašības nemainās vai pat ir labākas. Tā piemēram valstīs, kurās govīm izēdina lielas kukurūzas un graudaugu veģetatīvās masas skābbarības devas ar augstu cietes saturu, pasliktinās sviesta smērējamība, ko savukārt cenšas uzlabot, iekļaujot govju barības devās rapša produktus ar augstu tauku saturu.

3.2. Autoru pētījumi bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībās atsevišķiem barības

līdzekļiem:

3.2.1. Ganību zāles analīze

Novērtējot ganību zāles ķīmisko sastāvu 2005.gada jūnija sākumā Cēsu rajona un Ogres rajona bioloģiskajās saimniecībās (10.tabula), secinām, ka zālei ļoti zems sausnas saturs, kam par iemeslu varētu būt lietainie klimatiskie apstākļi. Vajadzīgo sausnas daudzumu ar ganību zāli govīs spēj uzņemt, ja ganību zāles sausnas saturs nav zemāks par 18%. Tātad šādos apstākļos govīm nepieciešams papildus izēdināt sienu.

10.tabula

**Ganību zāles ķīmiskais sastāvs 2005.gada jūnijā Cēsu rajona un Ogres rajona
bioloģiskajās saimniecībās**

	Sausna, %	NEL, MJ sausnā kg ⁻¹	Sausnā, %					
			kop- prote- īns	kok- šķiedra	cu- kuri	NDF	Ca	P
Cēsu rajona bioloģiskajās saimniecībās	15.1	6.3	22.2	23.0	12.1	31	0.83	0.41
Ogres rajona bioloģiskajās saimniecībās	12.1	6.5	21.9	23.1	7.6	33	0.5	0.43

3.2.2. Siena analīze

Novērtējot siena kvalitāti Cēsu rajona bioloģiskajās saimniecībās (11.tabula) secināts, ka sienam ir ļoti zema enerģētiskā vērtība un zems proteīna saturs. Augstais kokšķiedras un NDF saturs liecina, ka zāles optimālais pļaujas laiks nokavēts.

11.tabula

Siena kvalitāte Cēsu rajona bioloģiskajās saimniecībās

Sausna, %	Sausnā				
	Kopproteīns, %	NDF, %	Kokšķiedra, %	Koppelni, %	NEL, MJ kg ⁻¹
Cēsu rajona bioloģiskajās saimniecībās					
83	6.0	69	34	5.4	4.8
Kvalitātes kritēriji siena vērtēšanai					
>83	≥12	≤65	≤30	≤10	≥5.4

3.2.3. Zāles skābbarības analīze

Novērtējot rituļos gatavotas zāles skābbarības kvalitāti bioloģiskajās saimniecībās Cēsu rajonā (12.tabula), secinājām, ka ievērojot tehnoloģiskās prasības: zāli novācot optimālajā veģetācijas fāzē un apvītinot, sagatavota teicama skābbarība (2.paraugs). Abiem pārējiem paraugiem zemais sausnas saturs veicinājis intensīvu fermentāciju, uzkrājies daudz organisko skābju, nedaudz veidojusies sviestskābe.

12.tabula

**Rituļos gatavotas āboliņa/timotiņa skābbarības kvalitāte bioloģiskajās
saimniecībās Cēsu rajonā**

	Sausna, %	Kopproteīns sausnā, %	NDF sausnā, %	NEL sausnā, MJ kg ⁻¹	Sviestskābe dab.par., %	Pienskābes īpatsvars, %	Skābju summa sausnā, %
Cēsu rajona bioloģiskajās saimniecībās							
1.paraugs	20.6	11.3	48	5.57	0.02	82	16.2
2.paraugs	33.1	16.8	38	6.26	0	79	11.3
3.paraugs	172	14.8	44	5.67	0.02	85	20.4
Kvalitātes kritēriji skābbarības vērtēšanai							
Teicami		≥16	≤45	≥6	0	70-80	≤10
Labi		14-15.9	45.1-55	5.7-5.9	≤0.1	81-85	10.1-12

3.3. Ar barību saistītie, augstu govju produktivitāti, kvalitatīvu piena ieguvi un dzīvnieku veselību negatīvi ietekmējošie, iespējamie riska faktori, to izpēte un raksturojums

3.3.1. Barības vielu nesabalansētība ganību zālē ganību perioda sākumā

- Zemais sausnas un kokšķiedras saturs līmenis zālē ganību perioda sākumā var radīt gremošanas traucējumus. Šajā periodā ieteicams izēdināt sienu vai labus salmus, tā nodrošinot dzīvniekiem nepieciešamo kokšķiedru.
- Jaunā zālē ir liels proteīna pārpalikums, kā izmantošanai ir nepieciešams barība devā iekļaut barības līdzekļus, kas bagāti ar viegli izmantojamu enerģiju.
- Pavasarī zālē ir augsts kālija saturs. Lai sabalansētu K un Na attiecību, jāizēdina vārāmā sāls.
- Kālija pārpalikums barībā un nepareiza K un Na attiecība traucē magnija uzņemšanu. Magnija trūkumu, kas izpaužas kā ganību tetānija, novērš, izēdinot speciālu minerālbarību ar paaugstinātu Mg saturu.

3.3.2. Ganību zāles trūkums

- Nav atjaunotas ganības - slikts ganību zelmeņa botāniskais sastāvs (mazvērtīgas stiebrzāles, platlapji, grīšļveida augi), tukšās vietas zelmenī aizpildījušas sūnas.
- Nepareiza ganību kopšana un izmantošana - netiek applauta nenoēstā zāle, tiek kavēta zāles ataugšana vasaras otrajā pusē.
- Visai ganību platībai pavasarī dodot organisko mēslojumu, dzīvnieki nevēlas šādu zāli ēst.

3.3.3. Dzīvniekiem kaitīgi un indīgi augi ganību zelmenī

- Kaitīgie augi piedod pienam nepatīkamu smaku un garšu (vībotnes un biškrēsliņi – padara pienu rūgtu) vai nedabisku krāsu (dzegužpuķe – dzeltenu). Spilves rada kuņģī nesagremojamu kamolveida matiņu masu, kas var izraisīt sasilšanu.
- Indīgie augi satur dažādus alkaloīdus, glikozīdus, kamparus, terpēnus. Parasti dzīvnieki šos augus neēd, tomēr izsalkuši vai tikko pavasarī izgājuši ganībās, var apēst arī indīgos augus.

3.3.4. Slikta siena kvalitāte

- Nokavēts optimālais pļaujas laiks – zema barotārvērtība, slikta sagremojamība un apēdamība.
- Siens nav pietiekami izžāvēts - mitruma saturs pārsniedz 17 %:
 - mitrākā sienā aktīvi darbojas mikroorganismi, kas noārda organiskās vielas un izdala siltumu. Siens sakarst, samazinās organisko vielu, sevišķi proteīna, sagremojamība.
 - vairojas pelējumsēnes, to izdalītie mikotoksīni var pazemināt dzīvnieku imunitāti, izraisīt aknu bojājumus, neauglību, abortus, pazemināt barības

apēdamību un dzīvnieku produktivitāti. Jaunākie pētījumu dati dažos gadījumos arī mastītus saista ar mikotoksīniem barībā.

- Tauriņziežu sienam nobirušas lapiņas – zema barotārvērtība.
- Siens tiek ilgstoši uzglabāts uz lauka zārdos vai sapresēts ķīpās vai rituļos: siens ir higroskopisks, tas uzsūc atmosfēras mitrumu un bojājas.

3.3.5. Slikta skābbarības kvalitāte

- Nokavēts optimālais pļaujas laiks – zema barotārvērtība, slikta sagremojamība un apēdamība.
- Nav ievērotas skābbarības gatavošanas tehnoloģiskās prasības:
 - Skābēšanas metodei atbilstošs sausnas saturs:
Pievienojot skābbarībai ķīmiskos konservantus, tās sausnas saturs var būt salīdzinoši zemāks. Strādājot ar bioloģiskajiem ieraugiem, skābējamās masas sausnas saturam vajadzētu būt ne mazākam par 25 %, atsevišķiem ieraugiem pat virs 30 %. Nelielās virszemes stirpās (40 – 50 t) masu grūtāk noblīvēt, tādēļ to nevajadzētu stipri apvītāt. Savukārt lielās betonētās tvertnēs skābējamās masas sausnas saturs var būt ļoti dažāds 22 – 55 %. Īpaši precīzi atbilstošs sausnas saturs jānodrošina, gatavojot skābbarību rituļos. Parasti vislabākā kvalitāte ir rituļu skābbarībai ar sausnas saturu 25 – 35 %.
 - Skābējot nevītātā zālī ar zemu sausnas saturu, skābbarībā var uzkrāties daudz organisko skābju, kas pasliktina apēdamību.
 - Skābējot nevītātā zālī ar zemu sausnas saturu, skābbarībā var būt daudz klostrīdiju sporu, kas pazemina piena un piena produktu kvalitāti. Pastiprināti klostrīdijas tiek ienestas skābbarībā gatavošanas laikā - ar augsni un ar organisko mēsli atliekām.
 - Nepietiekama blīvēšana un slikta hermetizācija veicina pelējumsēņu vairošanos skābbarībā. Papildus pelējumsēnes skābējamā masā var ienest ar organisko mēsli atliekām un iepriekšējā gada augu atliekām.
 - Ilgstoši skābējot apvītātā masu, mikroorganismu darbības rezultātā skābējamā masā izdalās siltums. Sasilušā masā proteīns saistās dzīvniekiem neizmantojamos savienojumos.
 - Ja zelmenis mēslogs ar organiskajiem mēsliem un ieskābšanas process notiek lēni, skābbarībā var savairoties entrobaktērijas. *Escherichia coli* izraisa diareju dzīvniekiem un cilvēkiem.
- No zālājiem ar ļoti zemu nitrātu saturu (sausnā mazāks nekā 0.2 – 0.4 g kg⁻¹) iegūtā skābbarība var saturēt paaugstinātu sviestskābes daudzumu, jo nitrāti ierobežo klostrīdiju vairošanos fermentācijas sākumā, kad vēl nav uzkrājusies pienskābe klostrīdiju ierobežošanai.

3.3.6. Skābbarības bojāšanās izēdināšanas laikā

- Pēc tvertnes atvēršanas izēdināšanas laikā gaisa klātbūtnē var sākties aerobā bojāšanās - aktivizējas nevēlamo mikroorganismu darbība, tiek noārdītas vērtīgās barības vielas un var rasties nevēlami un dzīvniekiem kaitīgi savienojumi. Aerobos apstākļos raugi noārda skābbarības konservantu – pienskābi un tādējādi dod iespēju darboties arī citiem nevēlamajiem mikroorganismiem.
- Aerobo bojāšanos ierobežo skābbarības strauja izēdināšana, skābbarības griezēju izmantošana, specifiskas piedevas.

3.3.7. Indīgie augi sienā un skābbarībā

- Indīgo vielu saglabāšanās sienā un skābbarībā atkarīga no augu sugas:
 - gundegās visvairāk indīgo vielu ir ziedēšanas laikā. Pēc izzāvēšanas sienā indīgās vielas no gundegām izzūd.
 - kosas visindīgākās ir siena veidā. Ieskābējot tās zaudē apmēram pusi indīguma.
 - indīgo velnarutku izzāvējot vai ieskābējot, indīgās vielas neizzūd.
 - saules dievkrēsliņa indīgums samazinās izzāvējot.
 - ūdens padilles, melnās driģenes, suņustobri, dzeloņainie velnāboli un rūgtenes indīgas arī izzuvušā veidā.
- Indīgos augus no zelmeņa jāizravē ziedēšanas laikā.

3.3.8. Melnie graudi

Rudzi un tritikāle slimo ar melnajiem graudiem, kas tautā tiek saukti par vilkazobiem. Tie satur indīgus alkaloīdus, kas izraisa gremošanas traucējumus, abortus. Stipras infekcijas gadījumā, īpaši, ja rudzu vai tritikāles ziedēšanas laikā ir mitrs laiks, vārpā var izveidoties pat 3 – 5 melnie graudi, kuru garums var sasniegt 4 cm.

3.3.9. Pelējuma sēnes un to toksīni

Barībā sastopamās pelējumsēnes un to izdalītie mikotoksīni var:

- pazemināt barības vielu absorbciju un izmainīt vielu maiņas norisi organismā, pazemināt dzīvnieku produktivitāti
- izmainīt iekšējās sekrēcijas dziedzeru funkcijas
- nomākt dzīvnieku imūno sistēmu, palielināt infekciju uzņēmību.

Arī mazas, bet atkārtotas mikotoksīnu devas nomāc imūno sistēmu.

Arī gadījumos, kad atsevišķu mikotoksīnu daudzums barībā ir pieļaujamā līmenī, to savstarpējā sinerģiskā mijiedarbība var palielināt toksiskumu un negatīvi ietekmēt dzīvnieku veselību.

Aflatoksīns M₁ parādās pienā pirmajā slaukšanas reizē pēc aflatoksīna apēšanas. Aflatoksīna M₁ daudzums pienā ir 0.5 līdz 3 % no aflatoksīna daudzuma barībā.

Ārzemēs veiktie pētījumi liecina, ka mikotoksīnu noārdāmība atgremotāju spureklī ir daudz mazāka nekā līdz šim tika uzskatīts, un daži noārdīšanās produkti var būt tik pat toksiski vai pat vēl toksiskāki par sākotnējo toksīnu.

Mitros salmos savairojas pelējumsēnes, kuras var izdalīt mikotoksīnus un izraisīt dzīvniekiem veselības traucējumus. Pākšaugu salmi mitrā laikā pastiprināti inficējas ar pelējumsēnēm.

3.3.10. Mitruma satura izmaiņas graudos

Lai graudi varētu ilgstoši uzglabāties, tie jāizkaltē līdz mitruma saturam 14 – 15 % vai jākonservē. Graudus pārsvarā ievāc ar mitruma saturu 18 – 20 %, bet lietainos rudenos mitrums var sasniegt pat 25 – 35 %. Uzglabājot mitrus graudus, tie intensīvi elpo, sakarst un ir labvēlīga vide dažādu mikroorganismu, īpaši pelējumsēņu attīstībai.

3.3.11. Pākšaugu sēklu bojājumi

Pākšaugu sēklas bieži bojā kaitēkļi un pelējumsēnes. Bojātas sēklas drīkst izēdināt tikai pēc termiskas apstrādes.

3.3.12. Biešu lapu bojājumi

Netīras, ar augsni sajauktas, nodzeltējušas, ilgi stāvējušas un bojātas biešu lapas var izraisīt smagus gremošanas traucējumus.

3.3.13. Kartupeļu asni

Sadīgušu kartupeļu asnos ir indīga viela - solanīns, tādēļ asni jānolauž un kartupeļi pirms izēdināšanas jāsutina.

3.4. Secinājumi

1. Pārejot uz 100 % bioloģiski ražotu barību govju barības devās: jāpalielina saimniecībā pašražotās barības īpatsvars; jāpalielina ar proteīnu bagātu augu īpatsvars (tauriņzieži, pākšaugi) sējumu struktūrā.
2. Bioloģiskajā piena ražošanā īpaša nozīme jāpievērš tilpumainās barības kvalitātei, jo tā ir galvenais enerģijas un barības vielu avots govju barības devās.
3. Dabiskajos zālajos var būt sastopami dzīvniekiem kaitīgi un indīgi augi, tādēļ jāņem vērā to iespējamā ietekme uz piena garšu, smaržu, krāsu un uz dzīvnieku veselību.
4. Zemais sausas un kokšķiedras saturs, augstais proteīna līmenis un atsevišķu minerālvielu saturs un nesabalansētība zālē ganību perioda sākumā var ļoti atšķirties no govju ziemas barības devas, tādēļ strauja pāreja uz ganībām var radīt gremošanas traucējumus. Īpaša uzmanība jāpievērš pareizai barības līdzekļu izvēlei pārejas periodā.
5. Salīdzinoši augstais NDF un ADF saturs un zemais enerģijas līmenis sienā ierobežo apēdamību un sagremojamību, tādēļ šī barība viena pati nevar nodrošināt augstu produktivitāti. Siens barības devā jāietilpina kopā ar citiem barības līdzekļiem.
6. Lai novērstu mikotoksīnu uzkrāšanos sienā un apvītīnātas zāles vai graudaugu veģetatīvās masas skābbarībā, stingri jāievēro gatavošanas tehnoloģiskās prasības, uzglabāšanas un pareizas izēdināšanas nosacījumi.
7. Tā kā bioloģiskajās saimniecībās graudu audzēšanai netiek izmantotas kodnes un fungicīdi, var palielināties graudu inficētība ar slimībām.
8. Arvien palielinoties graudu kaltēšanas izmaksām, ieteicams ieviest jaunas tehnoloģijas - mitru graudu konservēšanu ar atļautajām piedevām.

4. Piemērotāko slaucamo govju ēdināšanas metožu izpēte bioloģiskajā lopkopībā un to salīdzinājums ar attiecīgajām metodēm konvencionālajā lauksaimniecībā

Augstas kvalitātes un veselīgas produkcijas iegūšanai dzīvnieks jānodrošina ar kvalitatīvu un pilnvērtīgu lopbarību, ko iegūst ar bioloģiskām metodēm audzējot lopbarību. Dzīvnieku ēdināšanā drīkst izmantot tikai atļautas barības piedevas un konservantus. Vismaz 50% no izēdināmās lopbarības jābūt izaudzētai pašu saimniecībā, ievērojot virkni nosacījumu, barības ķēdes sagatavošanas un uzglabāšanas posmā. Aizliegts izēdināt ķīmiskas ekstrakcijas ceļā iegūtas eļļas un spraukumus, ģenētiski modificētus organismus un rūpnieciski ražotu kombinēto spēkbarību. Kā spēkbarības avotu enerģijas un proteīna nodrošināšanai dzīvnieku ēdināšanā galvenokārt izmanto pašaudzētus graudus, zirņus, pupas. Vārāmais sāls un krīts ir lieliski dabīgās minerālavota piedevas dzīvnieku ēdināšanā. Bioloģisko saimniecību govju ganāmpulka īpašniekiem govju ēdināšanas pamats ir pareizi koptas ganības, kas ir lētākais un pilnvērtīgākais barības līdzeklis.

Zinātniskā aktualitāte ir dot zinātnisko pamatojumu piemērotāku turēšanas un ēdināšanas metožu izvēlei un sertificētas produkcijas ieguvē, neapdraudot patērētāja veselību un videi draudzīgu produktu.

Pasaulē tiek veikts daudz pētījumu bioloģiskajā lopkopībā, bet šie pētījumu rezultāti nav piemērojami Latvijas apstākļiem. Mūsu pētījuma laikā iegūvām Latvijas apstākļiem

nozīmīgus datus par slaucamo govju audzēšanas un ēdināšanas problēmām bioloģiskajā lopkopībā, kuri deva iespēju izstrādāt ieteikumus govju ēdināšanas metožu pilnveidošanai un kvalitatīvas produkcijas ražošanai.

Slaucamo govju ģenētiskais potenciāls, ēdināšana, veselības stāvoklis un labturība ir galvenie nosacījumi, lai produkcijas gala produkts būtu veselīgs un kvalitatīvs. Dzīvnieku ražotspēju nodrošināšanā nenovērtējama nozīme ir pilnvērtīgai ēdināšanai. Pilnvērtīga ēdināšanas organizācija un efektīva barības izmantošana atgremotājiem ir atkarīga ne tikai no barības devas sabalansēšanas pēc enerģijas, bet arī no proteīna, ogļhidrātiem, minerālvielām un vitamīniem, bet ir vēl viens aspekts - spurekļa mikroorganismi, kas nepieciešami augu barības noārdīšanai.

Govs ēdināšana ir komplicēta, tās rezultāti ātri vien atsaucas gan uz dzīvnieka veselības stāvokli un izslauktajiem piena litriem, gan uz saņemto samaksu un realizēto pienu. Dzīvnieka organisma un tā funkciju normālai attīstībai ar barības līdzekļiem nepieciešams uzņemt nepieciešamās barības vielas. Ar tām mēs saprotam kādu specifisku savienojumu jeb ķīmisku elementu, kas nepieciešams, lai veidotu produkciju un nodrošinātu noteiktas dzīvnieka dzīvības funkcijas.

Dzīvniekam barības vielas vispirms ir jāsaņem savu dzīvības procesu nodrošināšanai jeb uzturei, tad zināma produkcijas līmeņa sasniegšanai un grūsnības vajadzību nodrošināšanai. Dzīvnieki ir jāēdina atbilstoši produktivitātes vajadzībām un to ģenētiskajam potenciālam. Šodien piensaimniecības nozarei tiek izvirzīti augsti standarti un tāpēc vajadzīga mūsdienīga un zinātniski pamatota pieeja dzīvnieku ēdināšanā.



2.att. Viena no pētījumu bioloģiskajām saimniecībām bija Cēsu rajona Vaives pagasta “Lejaskrastiņi” – attēlā redzama saimniecības dzīvojamā māja.



3.att. “Lejaskrastiņu” saimniece Glorija Zaļaiskalns pie 2005.gadā uzceltās jaunās dzīvnieku novietnes.



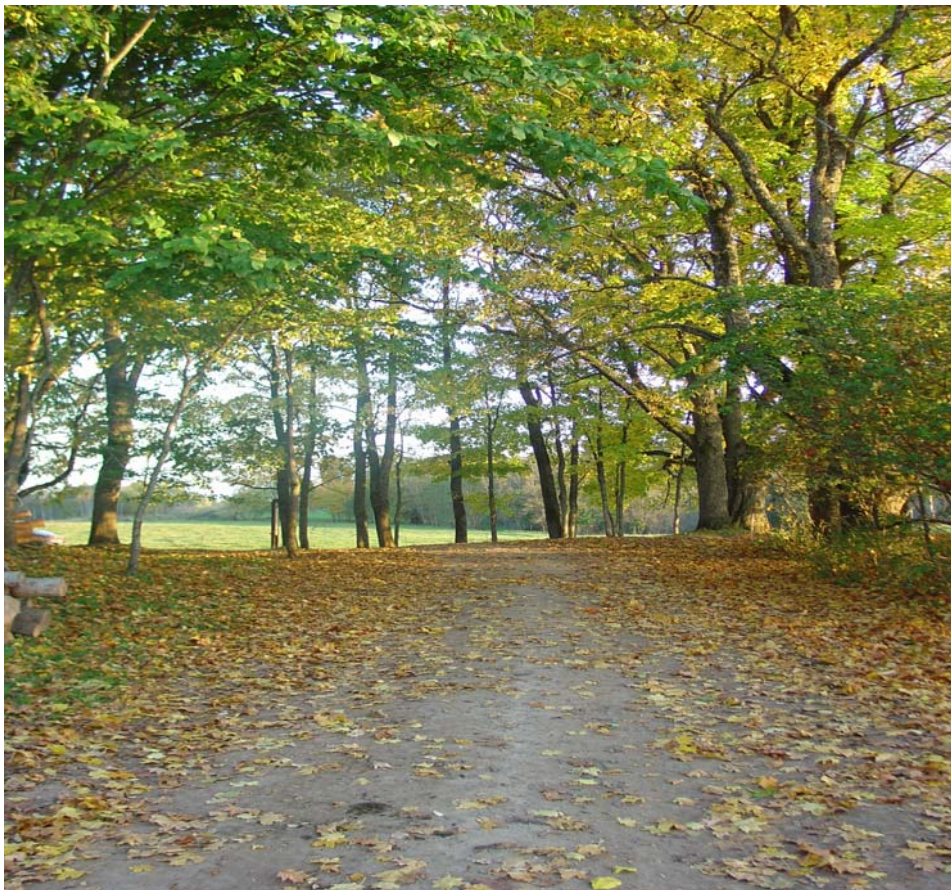
4.att. Cēsu rajona Vaives pagasta “Lejaskrastiņu” jaunā govju novietne.



5.att. Jaunās novietnes iekšskats.



6.att. Glorijas Zaļaiskalns slaucamās govīs.



7.att. “Lejaskrastiņu” ganu ceļš un tālumā ganības.

4.1. Slaucamo govju nodrošinājums ar barības vielām dažādos laktācijas periodos

Tā kā slaucamo govju ģenētiskais potenciāls arvien pieaug, līdz ar to nozīmīgāka kļūst barības un ēdināšanas metodes izvēle gan bioloģiskā, gan konvencionālā saimniecībā. Nepieciešamas ap 50 barības vielas, kuru klātbūtne jākontrolē slaucamo govju ēdināšanā. Lai no 550 kg smagas govs izslauktu 30 kg piena, tai jāpatērē 20.1 kg sausnas, 140 MJ NEL, 3.20 kg kopproteīna, 120 g kalcija, 77 g fosfora, 18.7 tūkst. IV D vitamīna un 1000 mg karotīna dienā. Slaucamo govju barības devas kvalitāti gan konvencionālajās, gan bioloģiskajās saimniecībās nosaka: izslaukums, piena sastāvs, spurekļa funkcijas un govs veselības stāvoklis. Barības devu var uzskatīt par sabalansētu, ja barības līdzekļi, ko dzīvnieks patērē 24 stundu laikā satur nepieciešamo barības vielu daudzumu. Izēdinot nesabalansētu barības devu, dzīvnieks vai nu nesaņem pietiekami, vai arī saņem pārlietu daudz barības vielu, tādējādi samazinās produktivitāte, parādās saslimšanas simptomi. Kā liecina mūsu pētījumi govīm novēro problēmas laktācijas sākumposmā un parasti tās saistītas ar sausnas, enerģijas un kopproteīna nepietiekamību. Mūsu izmēģinājumi pierāda, ka laktācijas sākumposmā iespējams sasniegt atbilstošu piena ražošanas līmeni, ja visā laktācijas periodā dzīvnieks saņem pareizi sabalansētu barības devu (13.tabula).

13. tabula

Barības sastāvdaļu vajadzība govju barības devā, sausnā

Barības sastāvdaļas	Laktācijas perioda		Cietstāves perioda	
	Sākumposmā	Vidus un beiguposmā	8-2 nedēļas pirms atnešanās	2 nedēļas pirms atnešanās
Sausna/100 kg dzīvmasas	1.8	4.0	1.8-2.0	1.6-1.80
NEL, MJ/kg sausnas	7.03	5.98-6.73	5.23	6.07
Kopproteīns, %	17.5-19.5	15-17	12.0-12.5	14.5-15.5
UIP no kopproteīna, %	35-40	32-36	30-35	35-38
NDF, %	>28	30-38	>30	>24
Kopējais NDF sausnā, %	>21	>21	40	32
Ca, %	0.80	0.40-0.60	0.50	0.50
P, %	0.50	0.30-0.40	0.25	0.30
Mg, %	0.25	0.20	0.20	0.25
A, IV/kg sausnas	4000	3000	4000	5000
D, IV/kg sausnas	1200	1000	1200	2200
E, IV/kg sausnas	25	25	25	30-100

Nepilnvērtīga ēdināšana, īpaši ja tā raksturojas ar enerģijas trūkumu laktācijas sākumposmā, atstāj negatīvu iespaidu uz turpmāko laktācijas periodu. Produkcijas zaudējumi būs proporcionāli barības vielu, galvenokārt enerģijas nepietiekamībai barības devā. Laktācijas sākuma periodā pēc dzīvības funkciju nepieciešamās enerģijas izmantošanas, pārējā enerģija tiek izlietota piena ražošanai, bet vēlākā periodā liels daudzums enerģijas tiek patērēts rezervju atjaunošanai organismā, kas tika izlietotas laktācijas sākumposmā. Ar to arī izskaidrojams, ka nepietiekamas ēdināšanas vēlākās laktācijas fāzēs var sasniegt savu maksimālo līmeni tikai tad, ja govs pilnvērtīgi ēdināta no pirmās atnešanās dienas.

4.2. Sausnas uzņemšanas spējas (DMI)

Piena ražotājiem svarīgs ganāmpulka veselības rādītājs ir govs ēstgriba jeb sausnas uzņemšanas spēja. Lai iegūtu augstus izslaukumus, atgremotājiem dzīvniekiem nepieciešams uzņemt augstu barības sausnas daudzumu (14.tabula). Īpaši tas attiecināms uz

konvencionālajām saimniecībām augstproduktīvu govju ēdināšanā, kur bieži ir neiespējami nodrošināt enerģijas vajadzību saunas robežās kā rezultātā samazinās izslaukumi.

14.tabula

Slaucamo govju saunas uzņemšanas spējas

Izslaukums dienā, kg	Dzīvmasa, kg				
	400	500	600	700	800
10	11.7	12.5	13.0	13.9	14.9
14	13.5	14.2	14.7	15.5	16.5
16	14.3	15.0	15.5	16.2	17.3
20	15.9	16.6	17.0	17.7	18.8
24	17.3	18.1	18.5	19.1	20.2
26	18.0	18.8	19.2	19.8	20.9
30	19.3	20.1	20.5	21.1	22.3
32	19.9	20.7	21.2	21.8	22.9
34	20.5	21.4	21.8	22.4	23.6
36	21.1	22.0	22.4	23.0	24.2

Arī Zviedrijas Lauksaimniecības universitātē veikts pētījums par bioloģiskajā un konvencionālajā saimniecībā izēdinātajiem barības līdzekļiem un to ķīmisko sastāvu, kur govju barības devā iekļauta skābbarība ar āboliņa īpatsvaru attiecīgi 30 % un 12 % (15.tabula).

15. tabula

Bioloģiskajā un konvencionālajā saimniecībā izēdinātās barības ķīmiskais sastāvs

Barība	ME, MJ/kg saunas	Sausna, %	Kopproteīns, g/kg saunas
Bioloģiskā barība 95/96-97/98	9.7-10.4	29.9-32.1	141-157
Konvencionālā barība 95/96-97/98	10.5-10.7	27.4-31.4	166-175
Bioloģiskā spēkbarība 95/96-97/98	13.3-13.5	89.0-90.5	190-257
Konvencionālā spēkbarība 95/96-97/98	13.2-13.4	88.6-89.3	171-175

Analizētais barības ķīmiskais sastāvs rāda (16.tabula), ka enerģijas un kopproteīna saturs bija augstāks konvencionālās saimniecības govju barības devā, bet bioloģiskajā saimniecībā govju barības devā ietilpinot zāles lopbarību šie rādītāji bija attiecīgi zemāki.

Uzņemtā barība, produktivitāte un piena ķīmiskais sastāvs, DMI/100 kg dzīvmasas

Rādītāji	Bioloģiskā saimniecība	Konvencionālā saimniecība
Tilpumainā barība, kg	1.8	1.4
Koncentrāti, kg	1.3	1.8
ME, MJ	205	222
Kopproteīns, g	3080	3108
Produktivitāte un piena sastāvs		
Izslaukums (EKP), kg	25.6	25.9
Tauki, %	4.5	4.5
Proteīns, %	3.5	3.5
Laktoze, %	4.7	4.7
Barības vērtība		
ME, MJ	6.0	6.0
Kopproteīns, g	79	72

Ja govīm barības devā galvenokārt dominē kukurūzas skābbarība, tās spēj apēst 2.2-2.5 % no dzīvmasas, bet barības devā iekļaujot labas kvalitātes tauriņziežu sienu, govīs spēj apēst 3 % no dzīvmasas un vairāk. Rupjā (17.tabula) un sulīgā lopbarība ir barības devas galvenā sastāvdaļa, ko govij izēdina *ad libitum* (brīvi, pēc vēlēšanās) 24 h laikā. Tilpumainās barības īpatsvaram barības devā jābūt 40-60 % no kopējās uzņemtās sausas. Savukārt uzņemtās barības daudzums ir atkarīgs no NDF satura tajā. Vēlamā pH līmeņa uzturēšanu spureklī nodrošina atbilstošs NDF saturs sausnā t.i. 1.2 % rēķinot no govīs dzīvmasas. Rupjās barības kokšķiedrai barības devā jā sastāda 21 % no sausas.

Rupjās un spēkbarības attiecība govju barības devā

Rupjās barības daudzums, % no sausas	35	40	60	80
Spēkbarības daudzums, % no sausas	65	60	40	20
Izēdinot 17 kg barības sausas dienā govīs apēd:				
Rupjās barības sausu, kg	6	6.8	10.2	13.6
Spēkbarības sausu, kg	11	10.2	6.8	3.4
Rupjā barība (dabiskā veidā) ar 35 % sausas saturu	17	19	29	39
Spēkbarība (dabiskā veidā) ar 85 % sausas saturu	13	12	8	4

Augstproduktīvu govju barības devā kopējās kokšķiedras saturam jābūt 15 - 17 % no sausas, bet palielinot kokšķiedras saturu, dzīvniekam netiek nodrošināts nepieciešamais enerģijas daudzums.

Atgremotājiem dzīvniekiem barības vielu vajadzība ir cieši saistīta ar izēdināmajiem barības līdzekļiem, kas ietekmē nepieciešamo enerģijas daudzumu. Galvenais enerģijas avots atgremotājiem ir ogļhidrāti. Mikrobiālās noārdīšanās procesos govīs spureklī tiek fermentētas kokšķiedras sastāvdaļas par glikozi, bet no tās veidotās gaistošās taukskābes savukārt nodrošina dzīvnieka organisma enerģētiskās vajadzības 70 % robežās. Svarīgākās gaistošās taukskābes, kas rodas govīs spureklī ir etiķskābe, propionskābe un sviestskābe. Šīs gaistošās taukskābes ir izejmateriāls enerģijas nodrošinājumam govij, nodrošinot 70 % un vairāk no enerģijas vajadzības. Spēkbarības iekļaušana barības devā ietekmē galveno gaistošo taukskābju veidošanos priekškuņģī. Izēdinot nelielus spēkbarības daudzumus, veidojas daudz etiķskābes 55 - 70 % (fermentējot kokšķiedru) un maz propionskābes 15 - 30 % (fermentējot cieti un cukurus) un sviestskābes 5 - 15 % (fermentējot taukus). Vēlamai etiķskābes un propionskābes attiecībai barības devā jābūt 2.2:1. Šāda barības deva nodrošina intensīvu gremošanas procesu, kas veicina celulozi šķeļošo baktēriju darbību. Izēdinot lielus

spēkbarības daudzumus, etiķskābes daudzums var samazināties līdz 40 %, bet propionskābes daudzums palielināties līdz 40 %. Atgremotāju barības devās spēkbarība ir tas barības līdzeklis, kas atstāj ietekmi uz pH līmeni spureklī, kā arī gaistošo taukskābju veidošanās daudzumu, kas savukārt ietekmē iegūtā piena daudzumu, piena komponentu sastāvu, kā arī barības izmantošanos organismā. Svarīgs barības devas rādītājs ir koncentrētās barības īpatsvars (17.tabula) gan bioloģiskā, gan konvencionālā saimniecībā. Izēdinot dzīvniekiem pašražotu spēkbarību, barības devā tiek iekļauts augsts spēkbarības īpatsvars, tomēr barības devā ir pazemināts proteīna līmenis, kuram atkarībā no laktācijas fāzes vajadzētu būt robežās no 14 - 19 %. Kombinētā spēkbarībā govju barības devā galvenokārt tiek iekļauta kā enerģijas avots, kur enerģijas koncentrācija barības līdzekļa sausnā ir saistīta ar govju produktivitāti, jo tā augstāka, jo enerģijas koncentrācijai sausnā jābūt lielākai (18.tabula).

18.tabula

Spēkbarības izēdināšanas normas slaucamām govīm ar dzīvmasu 500 kg

Izslaukums dienā, kg	Tauku saturs pienā, %		
	4.0	4.5	5.0
10	2.2	2.5	2.7
16	4.7	5.1	5.6
20	6.4	6.9	7.5
24	8.1	8.7	9.4
28	9.8	10.5	11.3
30	10.6	11.4	12.2
34	12.3	13.2	14.1
38	14.0	15.0	16.0
40	14.8	15.9	17.0

Spēkbarību kā cietes avotu govīm ieteicams izēdināt ne vairāk kā 2.5 % no ķermeņa svara. Vienā ēdināšanas reizē nav vēlams izēdināt vairāk kā 2.5-2.6 kg kombinētās spēkbarības dabiskā veidā vai 2.25 kg spēkbarības sausnas. Spēkbarības īpatsvars 40 % no barības devas enerģētiskās vērtības ir lietderīgs laktācijas pirmajos 3 mēnešos. Barības devās, kurās ir daudz spēkbarības, no cietes veidotā glikoze tiek izmantota arī gaistošo taukskābju – propionskābes veidošanai. Lielākas spēkbarības devas dzīvniekam dienā var izraisīt barības uzņemšanas samazināšanos, tauku satura samazināšanos pienā un spurekļa acidozi.

4.3. Kopproteīna saturs barības devā

Piena olbaltumvielu saturs atkarīgs ne tikai no enerģijas līmeņa, bet arī no proteīna satura barības devā (19.tabula). Nepieciešamība pēc proteīna govij ir atkarīga no paša dzīvnieka un spurekļa mikroorganismu vajadzībām. Tā kā mikrobiālā proteīna sintēze ir saistīta ar enerģijas un slāpekļa vajadzību augstproduktīvām govīm, šī proteīna var nepietikt piena un muskuļaudu sintēzei.

Kopproteīna vajadzība slaucamai govij

Uzturei	Barības proteīns
Dzīvmasa, kg	g/dienā
500	425
550	450
600	475
650	500
700	525
Piena ražošanai	
Piena tauku saturs	g/kg piena
3.5%	82
4.0%	85
4.5 %	88

Augstproduktīvu govju barības devā īpaša nozīme jāpievērš spureklī nenoadāmā (UIP) proteīna daudzumam no kopējā proteīna daudzuma (20.tabula). Pieaugot piena produktivitātei, ievērojami lielākam proteīna daudzumam nenoadātam jāiziet cauri spureklim. Augstproduktīva govjs patērē vairāk barības un barība caur spurekli iziet ātrāk un īsāku laiku tā ir pakļauta mikroorganismu iedarbībai un mazāk barība tiek noadāta nekā zemākas produktivitātes govij. Pie augstiem izslaukumiem pilnībā nodrošināt proteīna nepieciešamību ar pašražotiem barības līdzekļiem bieži vien nav iespējams.

Spureklī nenoadātā proteīna saturs barības līdzekļos

Barības līdzeklis	%
Zāle	40
Siens āboliņa	31
Siens lucernas	26
Skābbarība kukurūzas	31
Skābbarība lucernas	23
Lopbarības bietes	20
Graudi kukurūzas	52
Graudi miežu	27
Zirņi	22
Rauši sojas	35
Rauši sojas karsēti 140 0C	82

Augstproduktīviem dzīvniekiem, svarīgi ir pareizi izvēlēties proteīnu saturošus barības līdzekļus, ņemot vērā, ka īpaši laktācijas sākuma fāzē, līdz ar nepieciešamā proteīna un enerģijas daudzuma palielināšanos, samazinās priekškuņģa mikroorganismu sintēze un svarīga nozīme ir tranzitproteīnam, kas absorbējas tievajās zarnās.

4.4. Minerālvielas barības devā

Dzīvnieku pilnvērtīgā ēdināšanā, lielu nozīmi ieņem to nodrošinājums ar minerālvielām. Minerālvielu apgādes neatbilstība dzīvnieka vajadzībām barības devā, rada vielmaiņas traucējumus, kas būtiski ietekmē govju produktivitāti, labāku barības izmantošanu un veselības saglabāšanu. Minerālvielas sevišķi nepieciešamas grūsnēm, jauniem un laktējošiem dzīvniekiem. Bioloģiskajās saimniecībās dzīvnieku barības devā, kā liecina mūsu pētījumi, zemnieki galvenokārt iekļauj makroelementu sāļus, jo graudi, zirņi un pupas nenodrošina govju barības devas ar nepieciešamo kalcija daudzumu, tāpēc dzīvniekam

obligāti barības devā jāiekļauj kalciju saturošas minerālpieejas. Kalcija daudzums zāles lopbarībā un līdz ar to dzīvnieka barības devās ir pietiekošs, bet negatīvi kalcija uzsūkšanos organismā ietekmē proteīna un tauku pārpalikums un magnija daudzums barības līdzekļos.

Savukārt fosfora lopbarībā trūkst, jo sevišķi tagad, kad Latvijā zemnieku saimniecībās lieto maz fosfora minerālmēslu. Fosforam trūkstot spurekļa mikroorganismi nespēj pietiekamā daudzumā izmantot rupjo lopbarību, kā arī nepietiekams fosfora daudzums barības līdzekļos rada apaugļošanās traucējumus. Lietainās vasarās, kad pamatbarības līdzekļos ir uzkrājis maz minerālvielu, minerālpieevām dzīvnieku ēdināšanā ir jāpievērš īpaša uzmanība. Minerālbarību ir svarīgi izēdināt gan ziemas, gan ganību sezonā. Slaucamo govju barības devā svarīgi ir nodrošināt sabalansētu minerālvielu uzņemšanu, kas nodrošina augstus izslaukumus. Organizējot dzīvnieku apgādi ar minerālvielām, jāseko, lai tā notiktu atbilstoši ēdināšanas normatīvos paredzētajam daudzumam.

Govij barības devā jānodrošina ne tikai atbilstošs kalcija un fosfora daudzums, bet dažādos laktācijas periodos jāievēro arī atbilstoša kalcija un fosfora attiecība. Cietstāvēšanas periodā govij nevajadzētu uzņemt vairāk kā 90 - 100 g Ca un 50 - 65 g P diennaktī. Iesaka pat šo minerālelementu attiecību barības devā uzturēt Ca : P = 1 : 1 robežās, lai nodrošinātu optimālus vielu maiņas procesus dzīvnieka organismā. Cietstāvošām govīm, jo ciešāka Ca : P attiecība, jo labāk tievajās zarnās uzsūcas kalcijs.

Kā liecina mūsu veiktās barības analīzes zemnieku saimniecībās cietstāvošo govju barības devās Ca : P attiecība gan parasti ir kā 2 : 1, pie faktiskās vajadzības 1 : 1. Tāpēc iesakām barības devu papildināšanu ar fosforu saturošām lopbarības minerālpieevām, kas dod vēlamo rezultātu. Fosfora trūkuma gadījumos govīs pēc atnešanās vēlu meklējas un meklēšanās ir neregulāra un nepilnvērtīga. Savukārt ilgstoša fosfora trūkuma gadījumā, govīm var iestāties neauglība.

4.5. Kalciji un fosfors

Kalcija un fosfora nodrošinājumu var panākt ar barības līdzekļiem, kā dabīgu kalcija un fosfora avotu izēdinot zaļus, lapotus augus (īpaši tauriņziežus), dzīvības procesu uzturēšanai un izslaukumam līdz 15 kg dienā. Maz kalciju satur graudi un sakņaugi. Tomēr jāņem vērā, ka ar lopbarību vien vajadzību pēc minerālvielām augstproduktīvai govij šodien nodrošināt nav iespējams. Šādos gadījumos bioloģiskajā saimniecībā jāpiedod kalciju un fosforu saturošas minerālpieejas - kaļķakmens, krīts, lopbarības precipitāts (dikalcija fosfāts). Konvencionālajās saimniecībās var iegādāties arī minerālvielu un vitamīnu premiksus, kas izstrādāti pēc speciālām zinātniski pamatotām receptēm un diferencēti attiecīgai dzīvnieku sugai un grupai. Premiksu ieteicamās normas grūsnām cietstāvošām govīm ir no 50 - 100 g diennaktī, tādā gadījumā citu minerālbarību nelieto. Pētījumos ir novērots, ka izmantojot minerālvielu un vitamīnu premiksus, minerālelementi efektīvāk uzsūcas organismā, salīdzinot ar tiem minerālelementiem, kas atrodas lopbarībā.

Jāņem vērā, ka bagātīga govju ēdināšana ar vienveidīgu barību samazinās piena produktivitāti, jo vienveidīgas ēdināšanas gadījumā dzīvniekam samazinās ēstgriba, pasliktinās barības vielu uzsūkšanās gremošanas traktā.

4.6. Grūsnu cietstāvošu govju ēdināšanas īpatnības

Grūsnu cietstāvošu govju ēdināšanā viena no galvenajām problēmām ir panākt, lai dzīvnieks ar lopbarību spētu uzņemt piena ražošanai nepieciešamo enerģiju, kopproteīnu un pārējās barības vielas.

Cietstāvēšanas laikā govij jāatjauno un jāuzkrāj olbaltumvielu, tauku un vitamīnu rezerves, tādēļ govīs barības devas šajā periodā jāpiesātina ar augstvērtīgu proteīnu, minerālvielām, it sevišķi kalcija, fosfora, karotīna, D un E vitamīna daudzumu. Cietstāvošām

govīm ar barības devu dienā iesaka uzņemt 50 mg karotīna, D vitamīnu 1200 - 1800 IV (internacionālās vienības), bet E vitamīnu 20 - 30 mg uz kilogramu sausnas. Vitamīni nodrošina pareizu dzīvnieka augšanu un attīstību, samazina pēcatnešanās perioda komplikācijas, stimulē un veicina pareizu vielu maiņas procesu ir garantija nākamai produktivitātei, paaugstina arī organisma rezistenci.

Cietstāves periodā govīs jāēdina ļoti rūpīgi, tām jāizēdina labas kvalitātes barības līdzekļi. Ēdināšana šajā periodā ir atbilstoša grūsnības fāzei: grūsnības pirmā puse (30 - 40 dienas pēc govs aizlaidšanas) un grūsnības otrā puse (14 dienas pirms dzemdībām), tas ir laiks pārejai no cietstāvēšanas uz laktāciju. Pēc atnešanās, laktācijas pirmajās 5 - 10 nedēļās sausnas uzņemšanas spējas neatbilst nepieciešamās enerģijas nodrošinājuma līmenim, kas var izraisīt lielus dzīvmasas zudumus un novest pie vielmaiņas traucējumiem. Cietstāvošas govīs parasti patērē 2 kg sausnas, rēķinot uz 100 kg dzīvmasas, bet šis patēriņš 3 - 7 dienas pirms atnešanās var samazināties līdz 30 %. Barības devā kopproteīna saturs var būt zems 12 - 14 % no barības sausnas. Cietstāvošu govju barības devā galvenokārt jāiekļauj tilpumainā (rupjā) barība, bet spēkbarības daudzums pēdējās 2 - 3 nedēļās pirms atnešanās pakāpeniski jāpalielina par 0.5 % no dzīvmasas, lai spurekļa mikroorganismu populācijas pakāpeniski pielāgotos lielākam spēkbarības daudzumam agrās laktācijas periodā. Šajā periodā spēkbarības daudzums nedrīkst pārsniegt 40 % no kopējās sausnas uzņemšanas (DMI). Pieaugot spēkbarības daudzumam barības devā, tilpumainās barības uzņemšanas spēja (DMI) pieaug attiecībā 10:90. Bioloģiskajās saimniecībās Zviedrijā uzskata, ka tilpumainās barības (zāle, siens, skābbarība, skābsiens u.c. "zaļā lopbarība") un spēkbarības attiecībai barības devā jābūt 80:20. Ja spēkbarības daudzums barības devā pieaug 10-70 % pazeminās tilpumainās barības sausnas uzņemšanas spējas. Pēc atnešanās, pieaugot izslaukumam, govīm ir samazināta sausnas uzņemšanas spēja. Cietstāvošām govīm 2 - 3 nedēļās pirms atnešanās koncentrātus jeb spēkbarību un tilpumaino barību izēdina attiecībā >40:60.

Kopējo faktoru skaitā, kas nosaka grūsnu cietstāvošu govju sabalansētu ēdināšanu, svarīgu vietu ieņem minerālelementu nodrošinājums. Organizējot dzīvnieku apgādi ar minerālvielām, jāseko, lai tā notiktu atbilstoši ēdināšanas normatīvos paredzētajam daudzumam.

Cietstāvēšanas periodā govij nevajadzētu uzņemt vairāk kā 90 - 100 g Ca un 50 - 65 g P diennaktī. Iesaka pat šo minerālelementu attiecību barības devā uzturēt Ca :P = 1:1 robežās, lai nodrošinātu optimālus vielu maiņas procesus dzīvnieka organismā.

Kā liecina pētījumi mūsu zemnieku saimniecībās cietstāvošu govju barības devās Ca:P attiecība gan parasti ir kā 2 : 1, pie faktiskās vajadzības 1 : 1. Tāpēc barības devu papildināšana ar fosforu saturošām lopbarības minerālpiedevām var dot vēlamu rezultātu. Fosfora trūkuma gadījumos govīs pēc atnešanās vēlu meklējas un meklēšanās ir neregulāra un nepilnvērtīga. Savukārt ilgstoša fosfora trūkuma gadījumā, govīm var iestāties neauglība.

4.7. Govju ēdināšana vasarā

Ganību zāles barības vērtība atkarīga no klimata un augšanas apstākļiem, tās ķīmiskais sastāvs ir ļoti mainīgs, to ietekmē auga veģetācijas fāze, botāniskais sastāvs, mēslošana, agrotehnika, novākšanas un uzglabāšanas apstākļi, kā arī izēdināšanas paņēmiens. Vasarā ganību zāle un daudzgadīgo zāļu zaļbarība ir lētākais un pilnvērtīgākais barības līdzeklis gan atgremotājiem, gan citiem zālēdājiem dzīvniekiem no maija līdz septembrim. Tomēr tajā ne vienmēr ir sabalansētas visas barības vielas atbilstoši dzīvnieku produktivitātes vajadzībām. Jaunajā zālē ir maz sausnas (līdz 17 %), kokšķiedras un cukura, bet liels kopproteīna pārpalikums (zaļbarībā agrās veģetācijas fāzēs 20 - 25 % no barības sausnas t.i. 1.5 reizes vairāk nekā barības devas vidējā vajadzība).

Cukura koncentrāciju augos ievērojami ietekmē saules gaismas daudzums, kalcijs augā labāk uzkrājas sausā laikā, bet fosfors savukārt pretēji - mitros apstākļos. Līdz ar to enerģijas saturs (NEL, MJ/kg) augstāks ir pavasarī pļautai zālei nekā atālam.

Pavasara zāle satur relatīvi lielu spureklī noārdāmā proteīna (DIP) īpatsvaru 75 - 95 %. Lielais kopproteīna daudzums spureklī tiek noārdīts līdz amonjakam, ko mikroorganismi savukārt izmanto sava proteīna sintēzei. Kad dzīvniekiem izēdina lielu daudzumu spureklī viegli noārdāmu proteīna frakciju, liellopi tiek pakļauti lielām urīnvielas svārstībām asinīs, kas konvencionālo zemnieku saimniecību īpašniekiem būtu jāņem vērā, uzsākot ganību sezonu, kā arī, ja ganības saņēmušas augstu slāpekļa mēslojuma devu. Spureklī noārdītais proteīns, ko nespēj izmantot spurekļa mikroorganismi, tiek izdalīts no organisma kā atkritumviela.

Liekā proteīna izdalīšanai no organisma augstproduktīvām govīm lieki tiek patērēta arī enerģija. Gan neizmantotā kopproteīna, gan liekais enerģijas patēriņš ir ekonomiski neizdevīgs. Lai limitētu spureklī noārdāmā proteīna daudzumu, barības devā vēlams iekļaut zināmu daudzumu spureklī nenoārdāmā proteīna (UIP), papildinot barības devu ar viegli fermentējamiem ogļhidrātiem - sakņaugiem, cukurbiešu graizījumiem un melasi. Šāda barības deva īpaši vēlama govīm, kas atnesas pavasarī, izvairoties no iespējamā enerģijas deficīta, kas var būt par iemeslu govju apaugļošanās problēmām. Govij ar lielu izslaukumu dienā, kopproteīna līmenim barībā tomēr nevajadzētu pārsniegt 180 g/kg barības sausnas (21.tabula).

21.tabula

Minerālvielu un vitamīnu saturs ganību zālē

Barības vielas	Saturs ganību zāles sausnā, 1 kg		
	Ganību perioda beigās	Ganību perioda beigās	Vajadzība
Ca, g	4.4	6.8	6 - 7
P, g	4.2	4.5	4 - 5
Mg, g	1.8	2.1	1.8 - 2.6
K, g	28	25	6.5 - 7.5
Na, g	0.7	0.5	2 - 3
Fe,mg	230	220	70 - 90
Mn, mg	46	44	50 - 70
Zn, mg	37	37	50 - 65
Cu, mg	9.3	8.5	10 - 11
Co, mg	0.12	0.11	0.1 - 0.2
J, mg	0.18	0.16	0.5 - 0.7
Karotīns, mg	375	300	35 - 50
E vitamīns, mg	340	290	30 - 40

Vasaras periodā nav lietderīgi govīm izēdināt kombinēto spēkbarību ar augstu kopproteīna saturu (18-20%), pietiek, ja tiek izēdināta spēkbarība ar kopproteīna saturu 10-15 % robežās. Šajā ziņā spēkbarības sastāvā lietderīgāk būtu iekļaut tādus ar cieti un enerģiju bagātus un arī lētākus komponentus kā mieži, tritikāle un rudzi. Lai stimulētu maksimālu pašas lētākās barības –ganību zāles uzņemšanu, ganību periodā kombinēto spēkbarību lietderīgāk iekļaut barības devā govīm, sākot ar izslaukumu 15-20 kg dienā un vairāk.

Ganību periodā govij obligāti nepieciešama vārāmā sāls, vidēji 100 g dienā, lai izlīdzinātu K : Na attiecību zālē. Ja dzīvnieks netiek nodrošināts ar sāli, tad pasliktinās apetīte un barības vielu sagremojamība, kā rezultātā pazeminās produktivitāte un traucēta apaugļošanās. Vārāmā sāls veicina arī uzņemtās barības labāku izmantošanu un piena sekrēciju.

Svarīgi atcerēties, ka 2 - 3 nedēļas pirms ganību perioda uzsākšanas govīs ir jāpiebaro ar magniju saturošu minerālbarību. Tas jāveic, lai izvairītos no ganību tetānijas, kad ganībās ir sulīgās zāles pārpilnība, tajā maz magnija un maigie zaļu stiebi ātrāk iziet cauri govīs spureklim, kas vēl vairāk samazina magnija uzsūkšanos. Kalcija piedevas vairāk vajadzīgas ganību perioda sākumā, bet fosfora visos periodos.

Ganību zāle praktiski nesatur D vitamīnu, lai gan tā provitamīns ergosterīns tajā atrodas, bet bagāta ar karotīnu, E vitamīnu un B grupas vitamīnu (riboflavīnu) (skat.21.tabulu).

Ja dzīvniekam nepieciešams pārvietoties uz tālākām ganībām, tad enerģijas vajadzība jāpalielina par 3 % uz katru noietu kilometru. Lai segtu ar pārvietošanos ganībās izlieto enerģiju, uztures enerģijas vajadzības govīm jāpalielina par 10 % labās ganībās un par 20 % sliktās ganībās. Nostaigājot 3 km, ceļā uz ganībām un atpakaļ govīs izlieto savu enerģiju, kas atbilst 6.6 – 9.5 MJ NEL.

Ekonomisku apsvērumu dēļ spēkbarības daudzumam barības devā nevajadzētu pārsniegt 20 % no kopējās enerģijas vajadzības. Tas nozīmē, ka govij ar izslaukumu 20 kg un 30 kg, uzturoties ganībās, pietiktu attiecīgi ar 4 un 5 kg spēkbarības diennaktī, bet vēl ražīgākām spēkbarības daudzumu vajadzētu palielināt līdz 6 kg diennaktī un vairāk.

4.8. Govju ēdināšana rudenī un uzsākot ziemošanas periodu

Rudens ir periods, kad govīs vēl laiž ganībās, bet neskatoties uz ganību zāles pilnvērtīgumu, tomēr visu barības vajadzību ar ganību zāli segt nav iespējams, jo zāles augšana visā veģetācijas periodā nav vienāda. Dzīvniekiem zāles jau sāk nepietikt, tādēļ jāpalielina zaļbarības devas.

Dzīvnieki papildus jāsāk pieradināt pie ziemas barības ēdināšanas, bet pēc iespējas ilgāk saglabājot optimālu sulīgās barības īpatsvaru. Ganīšanas laikam samazinoties, jāpalielina rupjās un sulīgās barības īpatsvars barības devā, barības maiņa jāveic pakāpeniski.

Kā zaļbarības avotu dzīvnieku ēdināšanā rudens periodā piebarošanai var izmantot sakņaugu - lopbarības biešu, kāļu, turnepšu lapas. Sakņaugu lapas ir lielisks β - karotīna avots.

Sakņaugi ir diētisks barības līdzeklis, ar augstu barotārvērtību, uzlabo barības devas sagremojamību. Sausnas organiskā daļa galvenokārt sastāv no viegli fermentējamiem ogļhidrātiem - cukuriem (saharoze, maltoze), bet tie nabadzīgi ar proteīnu.

Sakņaugus dzīvniekiem ieteicams izēdināt ziemošanas perioda pirmajā pusē, jo uzglabājot tos ilgākā laika periodā, fermentācijas procesu rezultātā tajos intensīvi noārdās cukurs un samazinās to barības vērtība.

Tā kā ziemas periods ilgst gada lielāko daļu (210 dienas), tāpēc svarīgs rādītājs ir dzīvnieku nodrošināšanā ar nepieciešamajām barības vielām, kam jāpievērš liela uzmanība ir sagatavotās lopbarības kvalitāte. Ja barības devā būs pietiekami sausnas, enerģijas un kopproteīna, tad minerālvielu un vitamīnu vajadzību var nodrošināt ar rūpnieciski ražotiem koncentrātiem un premiksiem, kuru sastāvā ir augsts kādas atsevišķas barības vielas, minerālvielu vai vitamīnu saturs.

Zinātniskā aktualitāte ir dot zinātnisko pamatojumu piemērotāku turēšanas un ēdināšanas metožu izvēlei un sertificētas produkcijas ieguvē, neapdraudot patērētāja veselību un videi draudzīgu produktu.

Pasaulē tiek veikts daudz pētījumu bioloģiskajā lopkopībā, bet šie pētījumu rezultāti nav piemērojami Latvijas apstākļiem. Mūsu pētījuma laikā tika iegūta Latvijas apstākļiem nozīmīgi dati par slaucamo govju audzēšanas un ēdināšanas problēmām bioloģiskajā lopkopībā, kas dod iespēju izstrādāt ieteikumus govju ēdināšanas metožu pilnveidošanā un kvalitatīvas produkcijas ražošanā.

4.9. Secinājumi

1. Bioloģiskajās saimniecībās jāizvērtē barības līdzekļu ķīmiskais sastāvs un jāizvēlas nepieciešamās barības piedevas panākot pareizu un kvalitatīvu dzīvnieku ēdināšanu.
2. Bioloģiskajās saimniecībās, analizējot barības devas, secinājām, ka visbiežāk dzīvnieki netiek nodrošināti ar enerģiju, proteīnu un minerālvielām.
3. Bioloģiskās saimniekošanas tipa zemnieku saimniecībās, laikā, kad govju ēdināšanā galvenā ir zāles lopbarība, barības deva jāpapildina ar komerciāli ražotiem olbaltumvielu koncentrātiem un minerālpiedevām.

5. Kvalitatīvas cūkgaļas kā veselīgu pārtikas avota izvērtējums konvencionālās un bioloģiskās lauksaimniecības tipa saimniecībās

5.1. Patreizējais bioloģiskās cūkkopības raksturojums Latvijā

Bioloģisko cūkkopības produkciju Latvijā patreiz ražo vairāk nekā 20% no visa sertificēto saimniecību skaita. Tomēr jākonstatē, ka šīs saimniecības ir ar nelielu cūku skaitu, vairumā gadījumu 4 - 6 sivēnmātes un tam atbilstoši nobarojamo cūku skaits. Attīstību kavē nenoregulētā cenu politika par bioloģiski ražoto cūkgaļu.

Vecajās Eiropas Savienības valstīs cenas starpība starp konvencionāli un bioloģiski ražotiem produktiem ir ļoti ievērojama. Pēc mūsu rīcībā esošās informācijas, ar bioloģiski izaudzētu lopbarību ēdinātu cūku gaļas cena ES valstīs ir par 20 - 65% augstāka nekā konvencionāli audzētu cūku gaļas cena. Visaugstākās gaļas cenas ir Vācijā, Austrijā, Somijā un Dānijā.

Lai gan visās ES valstīs bioloģiskās lopkopības produkcijas apjoms pieaug, joprojām turpinās pētījumi par šīs produkcijas kvalitātes rādītāju atšķirībām no konvencionāli ražotas produkcijas. Daži pat uzskata, ka nav pierādījumu tam, ka bioloģiski ražotā produkcija ir būtiski veselīgāka par konvencionāli ražoto (Cīrule, 2002).

Pētot bioloģisko saimniekošanu cūkkopībā, eksperimentālo darbu Latvijā sarežģī divas problēmas:

pirmkārt, ja cūkas tiek ēdinātas ar barību, kas izaudzēta bioloģiskās saimniekošanas apstākļos, tad ar konvencionālām metodēm izaudzētu barību izēdināt šīnī fermā nav atļauts. Tādā gadījumā analogi dzīvnieki, kas tiek ēdināti ar konvencionāli izaudzētu barību, jāatrod citā saimniecībā;

otrkārt, nodarbojoties ar bioloģisko saimniekošanu, tai ir tendence iegūt sezonas raksturu, atbilstoši attiecīgajā periodā iegūtajiem barības resursiem, jo tādi barības krājumi kā spēkbarība, kartupeļi, bietes u.c.jūtami papildinās tikai pēc ražas novākšanas. Vasarā un rudenī ievērojamos daudzumos tiek izēdināta zaļbarība un sakņaugu lapas, turpretī konvencionālajās saimniecībās, it sevišķi specializētajās, dzīvnieki visu gadu saņem vienveidīgu kombinēto spēkbarību. Tāpēc bioloģiskajās saimniecībās cūku nobarošana galvenokārt orientēta uz rudens un ziemas mēnešiem.

5.2. Autoru veiktie pētījumi par cūkgaļas kvalitāti bioloģiskās saimniekošanas apstākļos

5.2.1. Pētījumā iekļauto saimniecību cūku barības bāzes raksturojums

Atbilstoši iepriekš minētajiem darba uzdevumiem, tika pētīta izēdinātās barības kvalitāte un piemērotība nobarojamo cūku ēdināšanai. Tika konstatēts, ka ēdinot ar kombinēto spēkbarību konvencionālajās saimniecībās tās kvalitatīvie rādītāji bija atbilstoši esošajiem normatīviem. Lai gan ingredientu dažos gadījumos bija atšķirīgi, tomēr kilogramā kombinētās spēkbarības vidēji bija 11.5 - 13.0 MJ maiņas enerģijas, 16 - 18% proteīna (14 g proteīna uz 1 MJ) un ne vairāk par 5 % kokšķiedras. Bez tam barība bija bagātināta ar A, D₃ un E vitamīniem. Tātad dzīvnieki ar barību saņēma praktiski visas nepieciešamās barības vielas vajadzīgā daudzumā.

Jauktā ēdināšanas tipa konvencionālai saimniecībai cūku ēdināšanai tika sastādītas barības devas no tiem barības līdzekļiem, kas atradās saimniecībā (kartupeļi, spēkbarība, vājpiens, drabiņas). Barība tika izēdināta samitrinātā veidā un 1 kilograms barības sausnas saturēja 17.1% proteīna, 12.5 MJ maiņas enerģijas, 4.1 % kokšķiedras un 5.4 % tauku (14 g proteīna uz 1 MJ maiņas enerģijas, līdzīgi kā ēdinot tikai ar kombinēto spēkbarību).

Lai gan barības devas cūkām tika sastādītas arī bioloģiskās saimniekošanas saimniecībām, taču diezgan bieži gadījās, ka dažādu iemeslu dēļ bija tās jāizmaina. Datu iegūšanai par faktiski izēdināto barību atsevišķās saimniecībās izdarījām aptauju un, pamatojoties uz iegūtajiem datiem, izveidojām aptuvenu barības devas struktūru un noteicām tās barības vērtību. Konstatējām, ka visās saimniecībās (100 %) izēdina cūkām kartupeļus, zaļbarību un sakņaugu lapas izēdina 71 % saimniecību, arī spēkbarību lieto ēdināšanā visās saimniecībās (100 %). Īpatnēji ir tas, ka samērā daudz tiek izēdināti kviešu milti (apm. 70 % saimniecību), bet miežu miltus un rudzu miltus izēdina 43 % saimniecību. Vājpienu un sūkalas izēdina tikai 57 % saimniecību. Ap 30 % saimniecību izēdina bietes, kviešu klijas un siena miltus, bet tikai vienā saimniecībā proteīna līmeņa paaugstināšanai lieto zirņauzas. Pēc mūsu rīcībā esošiem normatīviem ("Cūku ēdināšanas normas", LLU: sast. J. Latvietis, Jelgava, 1994, 49.lpp.), lai nobarojamām cūkām varētu iegūt vismaz 500 g dzīvsvara pieaugumu diennaktī, uz 1 MJ maiņas enerģijas jāsaņem 12 g proteīna. Mūsu apsekotajās zemnieku saimniecībās ar bioloģisko ēdināšanu nobarojamās cūkas vidēji uz 1 MJ maiņas enerģijas saņēma tikai 9 gramus proteīna, resp. 75 % no vajadzīgā daudzuma. Tātad barības devās bija nepietiekams daudzums proteīna, nemaz nerunājot par vitamīnu, aminoskābju un minerālelementu iztrūkumu. Jāpiebilst, ka aprēķins ir aptuvenš.

5.2.2. Pētījumi par cūkgaļas kvalitāti

Gaļas kvalitātes pētīšanas nolūkā no dažādām saimniecībām tika nokautas 76 cūkas un veikta to kautķermeņu novērtēšana, nosakot laboratoriski ķīmisko sastāvu, muskuļaudu pH, oksiprolīna un triptofāna daudzumu un attiecības, muskuļaudu ūdens saistīšanas spēju (šūnsulas atdalīšanos no muskuļaudiem 0.3 g masas presējot ar 1 kg svaru 5 minūtes), holesterīna saturu.

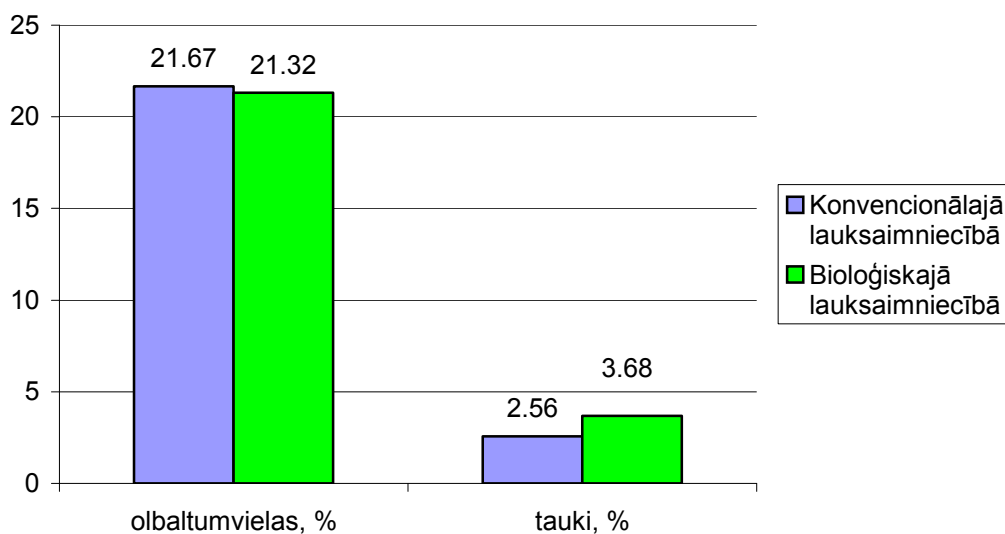
22.tabula

Muskuļaudu (*m.longissimus dorsi*) kvalitatīvie rādītāji ēdinot nobarojamās cūkas ar dažādu barību

Ēdināšanas tips	Proteīns %	Intramuskulārie tauki, %	Oksiprolīns, g kg ⁻¹	Triptofāns, g kg ⁻¹	Holesterīns, mg%	pH pēc 48 stundu gaļas uzglabāšanas
Koncentrātu	21.24	1.98	0.74	3.07	53.92	5.28
Jauktais konvencionālais	21.67	2.56	0.69	3.14	55.11	5.28
Jauktais bioloģiskais	21.32	3.68	1.24	3.26	46.01	5.42

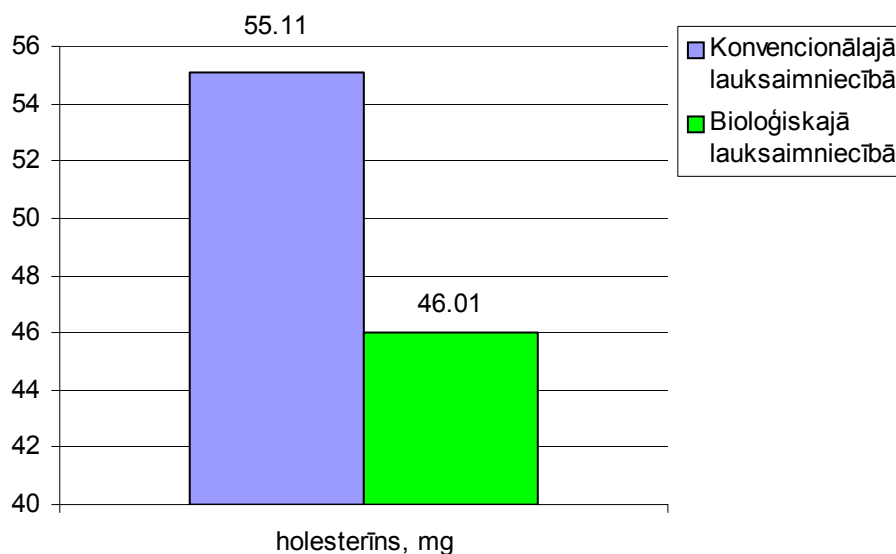
Kā redzams 22.tabulā, 8. un 9.att., proteīna saturu muskuļaudos dažādas barības izēdināšana praktiski nav ietekmējusi. Jūtami atšķiras intramuskulāro tauku daudzums, kas kautķermeņos no bioloģiskās ēdināšanas tipa ir vislielākais – 3.68 % un pārspēj jaukto konvencionālo tipu par 1.12 %, bet koncentrātu tipu pat par 1.70 % jeb 1.9 reizes. Minētie muskuļaudu kvalitātes rādītāji ir identiski dažu citu autoru pētījumu rezultātiem (Bütfering, Ludger, 2000, Sundrum, Albert, 2002), kuri arī ieguvuši augstāku intramuskulāro tauku saturu

muskuļaudos, izēdinot vietējos pašu bioloģiskās saimniecībās izaudzētos barības līdzekļus. Taču, kā atzīmē Bütferings un Ludgers, labākā garša iegūta zaudējot pieauguma intensitāti un iegūstot mazāk muskuļaudu. Šāds secinājums pilnīgi identisks mūsu eksperimentā iegūtajiem skaitļiem.



8.att. Cūku muskuļaudu olbaltumvielu un intramuskulāro tauku saturs konvencionālajā un bioloģiskajā lauksaimniecībā

Triptofāna daudzumam ir tendence nedaudz palielināties bioloģiskās saimniekošanas cūku grupas muskuļaudos, kaut gan atšķirība no abām pārējām grupām nav sevišķi liela. Ievērojamāk atšķiras oksiprolīna daudzums, kas bioloģiskās saimniekošanas cūku grupā ir 1.24 g kg^{-1} un gandrīz divas reizes pārsniedz oksiprolīna daudzuma abu pārējo grupu muskuļaudos. Atšķirīgi mazāks bioloģiskās saimniekošanas cūku grupā ir arī muskuļaudu holesterīna daudzums – tikai 46.01 mg\% , turpretī abās pārējās tas ir 53.92 mg\% un 55.11 mg\% (8.att.).



9.att. Holesterīna saturs cūku muskuļaudos konvencionālajā un bioloģiskajā lauksaimniecībā

Glikogēna noārdīšanās un pienskābes veidošanās procesi muskuļaudu uzglabāšanas procesā visās grupās praktiski ir noritējuši vienādi, jo pH līmeņi pēc 48 stundu gaļas uzglabāšanas atšķiras nenozīmīgi, kaut gan tie ir samērā zemi.

Tātad, muskuļaudiem (resp., liesai gaļai), kas iegūti no cūkām, kuras ēdinātas ar bioloģiskās saimniekošanas apstākļos iegūtu barību ir divas pozitīvas īpašības: palielināts intramuskulāro tauku saturs un samazināts holesterīna daudzums (9.att.). Negatīva īpašība – liels oksiprolīna jeb saistaudu proteīna saturs, kas pazemina proteīna bioloģisko vērtību.

Kā zināms, intramuskulāro tauku saturs nosaka gaļas produktu, t.s., sensorās īpašības – garšu un sulīgumu. Vēlamais intramuskulāro tauku daudzums ir ne zemāks par 2 %, jo pretējā gadījumā gaļa ir sausa un bezgaršīga. Mūsu konkrētajā gadījumā uz vēlamā minimālās robežas ir intramuskulāro tauku daudzums spēkbarības ēdināšanas tipa kautķermeņiem – tikai 1.98 %.

Mūsaprāt, palielinātais intramuskulāro tauku saturs bioloģiskās ēdināšanas grupā daļēji izskaidrojams ar ēdināšanas īpatnībām, kas veicināja nobarošanas perioda pagarināšanos un līdz ar to arī intensīvāku minēto tauku nogulsnešanos starp muskuļšķiedrām. Šinī gadījumā tā vērtējama kā pozitīva īpašība. Samazinātais holesterīna daudzums, domājams, ir kā rezultāts no tā, ka dzīvniekiem tika praktiski izēdināta tikai augu valsts barība, kas, kā zināms, nesatur holesterīnu un tāpēc neveicināja arī tā veidošanos cūku organismā un uzkrāšanos muskuļaudos. Palielinātais vidējais oksiprolīna daudzums liecina par to, ka cūkas realizācijas laikā bija dažreiz pārsniegušas optimālo realizācijas vecumu, jo tas bija robežās no 7.5 līdz pat 11 mēnešiem.

5.3. Secinājumi

1. Ēdinot bioloģiskās saimniekošanas apstākļos nobarojamās cūkas tikai ar pašizaudzētu barību ne vienmēr iespējams nodrošināt optimālu proteīna līmeni, kas negatīvi ietekmē augšanas intensitāti.
2. Proteīna saturs cūku muskuļaudos, kas ēdinātas ar bioloģiski izaudzētu jauktu barību, praktiski neatšķiras no proteīna satura cūku muskuļaudos, kas ēdinātas ar konvencionālu kombinēto spēkbarību vai jauktu barību.
3. Cūku muskuļaudu proteīna kvalitāte tām cūkām, kuras ēdinātas ar bioloģiski izaudzētu jauktu barību ir zemākas kvalitātes nekā ar konvencionāli audzētu barību ēdinātām, jo palielinoties cūku realizācijas vecumam, pieaug oksiprolīna saturs.
4. Ar bioloģiski izaudzētu jauktu barību ēdināto cūku muskuļaudos konstatēts palielināts intramuskulāro tauku saturs, kas vērtējams ļoti pozitīvi, jo uzlabo gaļas produkta kulinārās īpašības – garšu un sulīgumu.
5. Pozitīva īpašība ir arī samazināts holesterīna daudzums ar bioloģiski izaudzētu jauktu barību ēdināto cūku muskuļaudos, jo veicina vispārēju holesterīna samazināšanos cilvēku uzturā un kavē saslimšanu ar sirds un asinsvadu slimībām.

6. Pētījumi par broileru gaļas uzturvērtību

6.1. Broilercāļu gaļas uzturvērtības izpēte un uzlabošanas pasākumu izstrāde

Lai izvērtētu bioloģiskās saimniekošanas veida pozitīvo ietekmi uz produkcijas kvalitāti, bija nepieciešami dziļāk izvērsti zinātniski pētījumi, kuri ietver gan broilercāļu organisma vielu maiņas metabolītu ceļus, gan to ietekmi uz bioloģiski aktīvo vielu koncentrāciju iegūtajā gaļas produkcijā. Pie tam bioloģiskās lauksaimniecības produktu cenas vadošajās valstīs ir 2 - 3 reizes augstākas par konvencionālā lauksaimniecībā ražotas produkcijas cenu.

Veicām izmēģinājumu, lai izpētītu, kādus bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībās ražotos barības līdzekļus un kādā daudzumā varētu iekļaut broilercāļu barības maisījuma sastāvā, lai nodrošinātu kvalitatīvu produkcijas ieguvu. Izvērtējam bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībās ražoto barības līdzekļu (kvieši, griķi, rapšu rauši, rapšu eļļa u.c.) maisījumu ietekmi uz broilercāļu vielu maiņas procesiem, produktivitāti un noteicām to lietošanas ekonomisko efektivitāti. Iegūtos datus salīdzinām ar konvencionāli audzētu broilercāļu iegūtās produkcijas rādītājiem. Konvencionāli audzētus broilerus ēdināja ar rūpnieciski ražotu barību, bet bioloģiski audzētus broilerus ar barības maisījumu no bioloģiski ražotiem un atļautiem barības līdzekļiem. Pilnvērtīgas barības vērtība konvencionāli un organiski audzētiem broileriem bija vienāda (23.tabula).

23.tabula

Broilercāļu barības maisījuma sastāvs un izmaksas

Rādītāji	Konvencionālajā lauksaimniecībā ražotie barības līdzekļi		Bioloģiskajā lauksaimniecībā ražotie barības līdzekļi	
	kg	LVL	kg	LVL
Kvieši	53.5	5.88	53.5	5.95
Kukurūza	10.0	1.50	-	-
Sojas spraukumi	21.0	5.25	-	-
Griķi	-	-	13.0	2.6
Rapša rauši	3.0	0.34	3.0	0.6
Lopbarības raugs	2.0	0.52	8.0	2.08
Saulespuķu spraukumi	5.0	0.65	13.0	1.69
Zivju milti	2.0	0.84	6.0	2.52
Sojas eļļa	1.0	0.60	-	-
Minerālvielu-vitamīnu premikss	0.5	0.2	0.5	0.2
Lopbarības krīts	2.0	0.2	2.0	0.2
Rapšu eļļa	-	-	1.0	1.0
Kopā	100 kg	18.85	100 kg	21.05
Barības vērtība:				
Kopproteīns, %	21.5	-	21.5	-
Maiņas enerģija, MJ/kg	13.0	-	13.0	-
Ca, %	0.9	-	0.9	-

Bioloģiskā lauksaimniecībā ražotas pilnvērtīgās barības cena ir dārgāka nekā konvencionāli ražotai barībai, jo barības līdzekļi (bioloģiskie kvieši, rapša rauši, griķi u.c.) audzēti bioloģiskās saimniecībā ir dārgāki par 2.2 LVL/100 kg⁻¹. No izmēģinājuma rezultātiem secināt, ka konvencionāli audzētu broilercāļu dzīvmasa 7 nedēļu vecumā par 3.8 % lielāka nekā bioloģiski audzētu broilercāļu dzīvmasa.

Barības patēriņš 1 kg dzīvmasas iegūšanai konvencionālajā lauksaimniecībā audzētiem broileriem 7 nedēļu vecumā – 1.98 kg – par 3.0 % mazāks nekā bioloģiskajā lauksaimniecībā audzētiem broileriem (24.tabula).

Broilercāļu produktivitātes rādītāji 7 nedēļu vecumā

	Ēdināšanas veids	
	Konvencionālā l/s ražota pilnvērtīga barība	Organiskā l/s ražota pilnvērtīga barība
Broilercāļu dzīvmasa 7 ned.vec.,g	2790.0 ± 60.59	2684.0 ± 67.38
% pret kontroli	100.0	96.2
Barības patēriņš 1 kg dzīvmasas iegūšanai, kg	1.98	2.04
% pret kontroli	100.0	103.0
Produktivitātes indekss	287.5	268.5
Broilercāļu saglabāšanās, %	100.0	100.0

Produktivitātes indekss raksturo broilercāļu produktivitāti noteikta laika posmā pēc dzīvmasas, barības patēriņa 1 kg dzīvmasas iegūšanai, realizācijas laika un saglabāšanās savstarpējās sakarības. Lielākais produktivitātes indekss konvencionāli audzētiem broilercāļiem – 287.5 (par 1.9 % augstāks nekā bioloģiskajā lauksaimniecībā audzētiem). Tas saistīts ar to, ka konvencionāli audzētiem broilercāļiem dzīvmasa 7 nedēļu vecumā lielāka, bet barības patēriņš 1 kg dzīvmasas iegūšanai mazāks.

Imūnsistēmas orgānu un audu masu novērojām, ka konvencionālā l/s audzētiem broilieriem tendenciozi bija aizkavēta tīmusa dziedzera (par 2.25 g) un Fabriciusa somas (par 1.7 g) masas samazināšanās salīdzinot ar organiskā l/s audzēto broileru imūnsistēmas orgānu un audu masu (25.tabula).

Broileru imūnsistēmas centrālo un perifēro orgānu masa 7 nedēļu vecumā

Rādītāji	Ēdināšanas veids			
	Konvencionālajā lauksaimniecībā ražota pilnvērtīga barība		Bioloģiskajā lauksaimniecībā ražota pilnvērtīga barība	
	g	% no dzīvmasas	g	% no dzīvmasas
Tīmusa dziedzeris	17.85	0.64	20.10	0.80
Fabriciusa soma	8.45	0.29	10.10	0.30

Tīmusa dziedzerī rodas T limfocīti, bet Fabriciusa somā vairojas B limfocīti. T un B limfocītu skaits nosaka, jo lielāka tīmusa dziedzera un Fabriciusa somas masa, jo lielāks šo limfocītu skaits, jo broileru organisma rezistence ir augstāka. Tātad varam secināt, ka organiskā lauksaimniecībā ražoto barības līdzekļu izēdināšana broilieriem labvēlīgi ietekmēja imūnsistēmas stāvokli.

Bioloģiskajā lauksaimniecībā ražotās pilnvērtīgās barības izēdināšanas ietekme uz broilercāļu produkcijas kvalitāti

Produkcijas kvalitāte ir produkta raksturīpašību kopa, kas vērtējama katram produkcijas veidam. Broilercāļu produkcijas kvalitāti noteica pēc gaļas sastāvā esošā kopproteīna, koptauku, taukskābju un kopējā holesterīna daudzuma. Bioķīmiskā testēšana liecina, ka izēdinot bioloģiskajā saimniecībā ražotu pilnvērtīgu barību, broilercāļu gaļā par 0.26 % samazināts koptauku saturs, bet par 1.6 % paaugstināts kopproteīna saturs (26.tabula).

Broilercāļu gaļas bioloģiskās kvalitātes rādītāji 7 nedēļu vecumā

Rādītāji	Ēdināšanas veids	
	Konvencionālā l/s ražota pilnvērtīga barība	Organiskā l/s ražota pilnvērtīga barība
Gaļas ķīmiskais sastāvs		
Sausna	22.13	23.96
Kopproteīns	19.92	21.47
Koptauki	1.13	0.87
Koppelni	1.16	1.16

Tas norāda, ka bioloģiskajā lauksaimniecībā pielietotie barības līdzekļi satur īpašas kvalitatīvas vielas, kas raksturojas ar zemu koptauku saturu, kā rezultātā broilercāļu gaļā samazinās koptauku daudzums. Tātad bioloģiskajā lauksaimniecībā ražotās pilnvērtīgās barības izēdināšana broilercāļiem uzlaboja gaļas īpašības pēc kopproteīna un koptauku daudzuma.

Bioloģiskā lauksaimniecībā ražotās pilnvērtīgās barības izēdināšana sekmēja vielu maiņas procesus broilercāļu organismā, t.i.sekmēja olbaltumvielu un ogļhidrātu maiņu broilercāļu asinīs (olbaltuma saturs palielināts par 0.48 g %, glikozes līmenis par 23 mg %, pirovīnogskābes daudzums samazināts par 0.31 mg %) (27.tabula).

Asins bioķīmiskās analīzes rezultāti broileriem 7 nedēļu vecumā

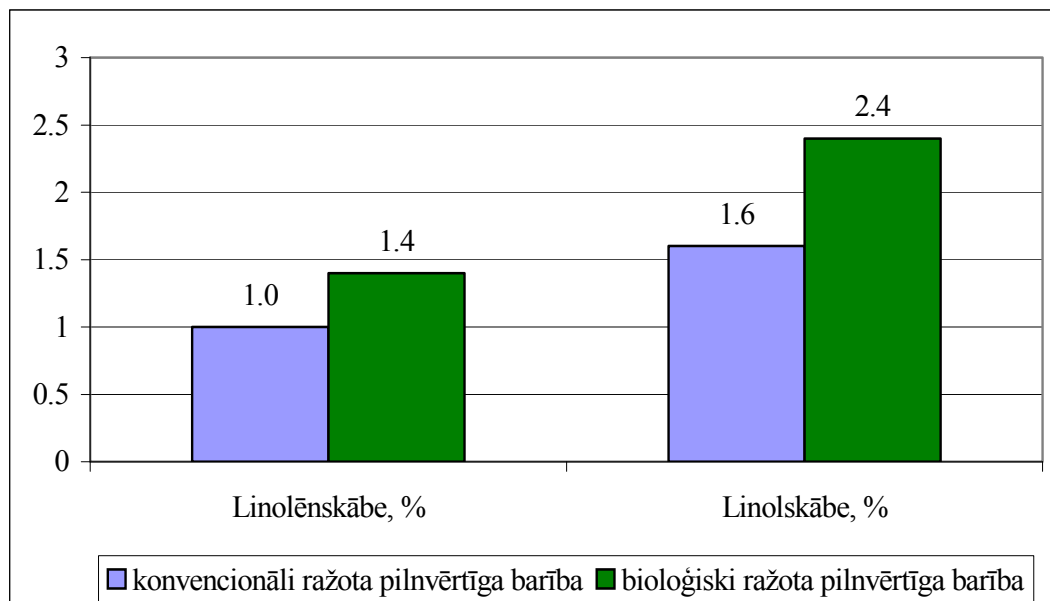
Grupa	Kopējais olbaltums, g%	Pirovīnogskābe, mg%	Glikoze, mg %	Fosfors, mg %	Kalcijs, mg %	Rezerves sārmains, mg%	Holesterīns, mg%
1. – kontroles	3.02 ± 0.029	1.97 ± 0.33	115 ± 7.28	5.15 ± 0.12	13.59 ± 0.20	1460 ± 11.8	200.0 ± 15.20
2. - izmēģinājuma	3.50 ± 0.036	1.66 ± 0.18	138 ± 9.28	5.96 ± 0.71	15.57 ± 0.27	1520 ± 15.25	173.9 ± 10.85

Arī holesterīna līmenis būtiski zemāks broilercāļu asinīs, kuriem izēdināja bioloģiskajā lauksaimniecībā ražoto pilnvērtīgo barību – 173 mg %, t.i.par 26.1 mg % mazāk par konvencionāli ražotās barības izēdināšanu broilercāļiem (27.tabula).

Broileru gaļā tauku vērtību raksturo taukskābes – polinepiesātinātās, mononepiesātinātās un piesātinātās taukskābes daudzums, kā arī holesterīna daudzums. Vienas no svarīgākajām taukskābēm ir neaizvietojamās polinepiesātinātās taukskābes, īpaši linolēnskābe, kas obligāti jāuzņem ar ikdienas pārtikas produktiem, jo netiek sintezētas cilvēku organismā. Pārtikas produktos esošā linolēnskābe iesaistās cilvēku organisma metaboliskos procesos un spēj neitralizēt riska faktorus, kas izraisa sirds un asinsvadu slimības.

Polinepiesātināto taukskābju (linolēnskābes un linolskābes) deficīts broileru barībā samazina broileru augšanu, attīstību, sevišķi reproduktīvo orgānu attīstību un funkcijas, organisma rezistenci.

Izvērtējot polinepiesātināto taukskābju (linolēnskābe, linolskābe) līmeni broileru pilnvērtīgā barībā secinām, ka visaugstākais taukskābju līmenis ir gadījumā, ja broileriem izēdina bioloģiskajā lauksaimniecībā ražoto pilnvērtīgu barību – attiecīgi vidēji 1.4 % un 2.4 %, t.i.par 0.4 % un 0.8 % augstāks nekā konvencionālā lauksaimniecībā ražotā pilnvērtīgā barībā (10.att.).

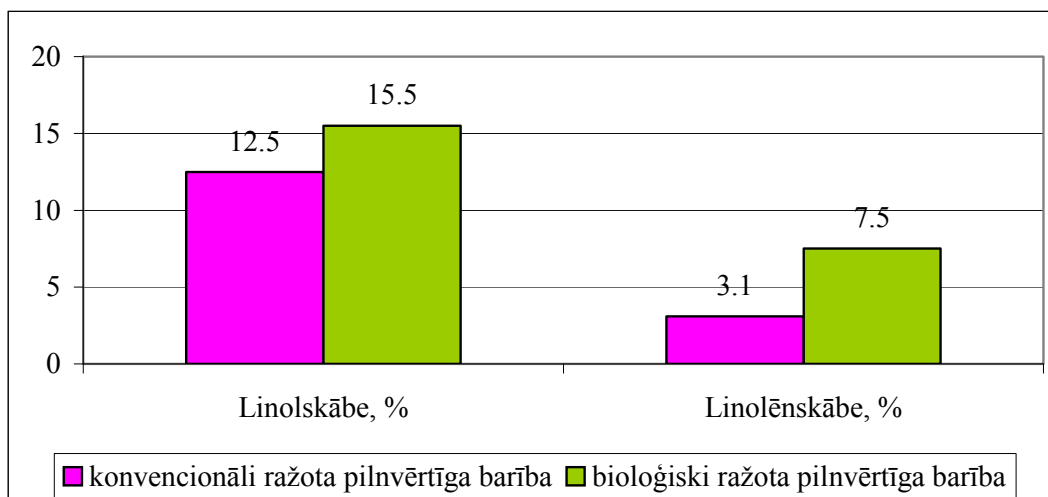


10.att. Polinepiesātināto taukskābju saturs broileru pilnvērtīgā barībā

Bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībā broileru pilnvērtīgās barības sastāvā tika pievienoti rapšu rauši, kas raksturojas ar augstu polinepiesātināto taukskābju daudzumu, īpaši linolēnskābi un linolskābi, kas izmaina taukskābju saturu broileru gaļā un uzlabo gaļas kvalitātes rādītājus.

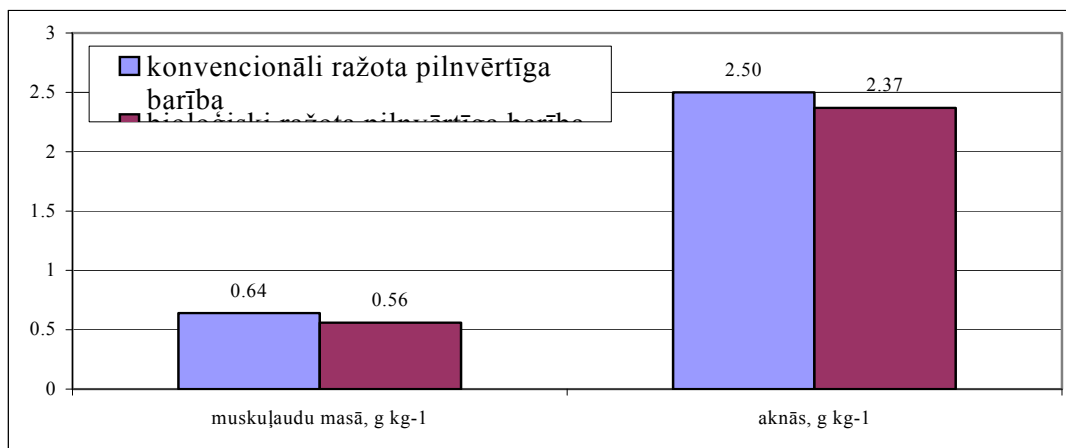
Taukskābju saturu broileru muskuļaudu masā pozitīvi ietekmēja barības sastāvā esošais polinepiesātināto taukskābju daudzums un sastāvs (11.att.).

Izēdinot broileriem bioloģiskā lauksaimniecībā ražotu pilnvērtīgu barību, kas saturēja paaugstinātu polinepiesātināto taukskābju daudzumu, broileru muskuļaudu masā novērojama tendence palielināties linolskābes un linolēnskābes daudzumam par 3.0 % un 4.4 %.



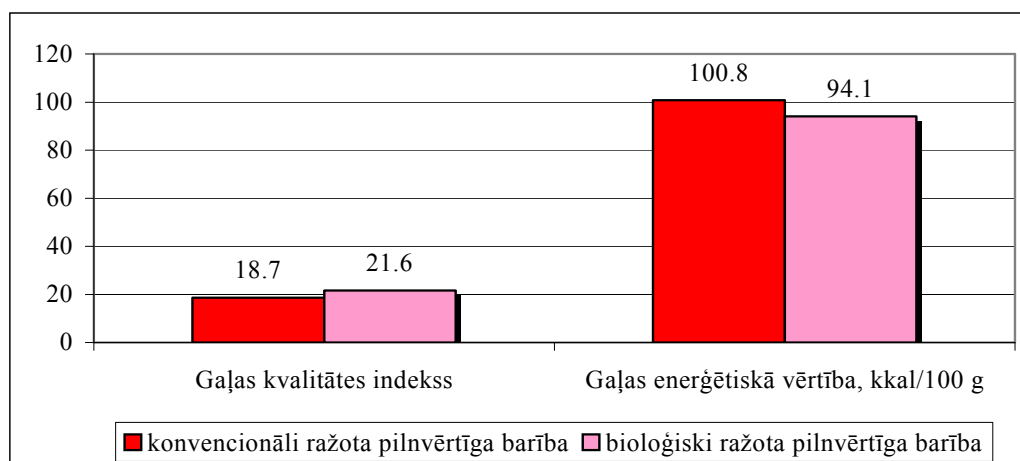
11.att. Taukskābju saturs broileru muskuļaudu masā

Holesterīna līmenim broileru muskuļaudu masā un aknās ir cieša sakarība ar gaļā esošām taukskābēm un to daudzumu. Zemākais holesterīna līmenis broileru muskuļaudu masā, aknās broileriem, kuriem izēdināja bioloģiskā lauksaimniecībā ražotu pilnvērtīgu barību, t.i., attiecīgi vidēji par 0.08 g kg⁻¹ un 0.13 g kg⁻¹ mazāk nekā broileriem ar konvencionāli ražotu pilnvērtīgu barības izēdināšanu (12.att.).



12.att. Holesterīna daudzums broileru muskuļaudu masā un aknās

Broileru gaļas uzturvērtību raksturo gaļas kvalitātes indekss, ko izsaka ar kopproteīna un koptauku daudzuma attiecību muskuļaudos: jo lielāks gaļas kvalitātes indekss, jo gaļas bioloģiskā vērtība ir augstāka. Broileriem, kuriem izēdināja bioloģiskā lauksaimniecībā ražotu pilnvērtīgu barību, gaļas kvalitātes indekss palielinājās par 2.9%, salīdzinot ar broileriem, kuriem izēdināja konvencionāli ražoto spēkbarību (13.attēls). Tas saistīts ar samazinātu koptauku daudzumu broileru muskuļaudu masā.



13.att. Broileru gaļas bioloģiskā vērtība

Būtisks broileru gaļas bioloģiskās vērtības rādītājs ir gaļas enerģētiskā vērtība. Jo zemāka to vērtība, jo augstāka gaļas uzturvērtība.

Broileriem, kuriem izēdināja bioloģiskā lauksaimniecībā ražotu pilnvērtīgu barību, bija zemāka gaļas enerģētiskā vērtība – attiecīgi – 94.1 kkal/100 g, t.i., par 6.7 % zemāka par broileriem, kuriem izēdināja konvencionāli ražoto spēkbarību. To noteica tas, ka bioloģiskajā lauksaimniecībā audzētu broileru muskuļaudu masā bija samazināts koptauku daudzums.

Tas liecina, ka bioloģiskajā lauksaimniecībā pielietotie barības līdzekļi satur īpašas un kvalitatīvas vielas, kas raksturojas ar zemu holesterīna saturu. Augu izcelsmes produktos ir holesterīnam līdzīgas vielas – fitosterīni un sistosterīni. Fitosterīni kavē holesterīna uzsūkšanos zarnās un mazina endogēnā holesterīna veidošanos. Paaugstināts holesterīna līmenis gaļā negatīvi ietekmē cilvēka veselību, palielina risku saslimt ar sirds un asinsvadu slimībām. No augstāk minētā izriet, jo augstāks polinepiesātināto taukskābju daudzums broileru barības devā un broileru muskuļaudu masā, jo holesterīna līmenis broileru gaļā un aknās ir zemāks.

Ikdienā lietojot pārtikā broileru gaļu, kas satur paaugstinātu polinepiesātinātās taukskābes daudzumu, cilvēku organismā ir iespējams samazināt holesterīna daudzumu, t.i.vienu no riska faktoriem, kas izraisa aterosklerozi. Tas saistīts ar polinepiesātinātās taukskābes – linolskābes un linolēnskābes spēju neitralizēt holesterīna negatīvo ietekmi.

6.2. Kvalitatīvas un ekonomiski izdevīgas broileru gaļas ražošanas pamatnosacījums - zinātniski pamatotas pilnvērtīgas barības izēdināšana

Pētījumu izpildes gaitā izstrādāja broileru pilnvērtīgas barības sastāva maisījumus, kas saturēja bioloģiskā lauksaimniecībā ražotos un atļautos barības līdzekļus.

Vispusīgi izvērtējot izveidotās bioloģiskajā lauksaimniecībā ražotas pilnvērtīgas barības efektivitāti broileru ēdināšanā salīdzinājumā ar konvencionāli ražotu pilnvērtīgu barību:

- izstrādātās pilnvērtīgās barības, atšķirībā no konvencionāli ražotās, sastāvā ietilpa sekojoši bioloģiskajā lauksaimniecībā ražoti barības līdzekļi:
 - kvieši;
 - rapša rauši;
 - griķi;
 - rapša eļļu.
- izstrādātā pilnvērtīgā barība:
 - palielināja broileru dzīvmasu 7 nedēļu vecumā vidēji 2684 g;
 - barības patēriņš 1 kg dzīvmasas iegūšanai bija 2.0 kg, t.i. par 30 % lielāks;
 - samazināja broileru asinīs holesterīna līmeni par 26 mg %;
 - paaugstināja vielu maiņas procesus broileru organismā (olbaltuma, ogļhidrātu);
 - paaugstināja broileru gaļas kvalitāti:
 - samazināja gaļā koptauku un holesterīna līmeni attiecīgi par 0.26 % un 0.008 g kg⁻¹;
 - paaugstināja polinepiesātinātās taukskābes (linolskābe, linolēnskābe) attiecīgi par 3.0 % un 4.4 %;
 - paaugstināja gaļas kvalitātes indeksu par 2.9 %;
 - samazināja gaļas enerģētisko vērtību par 6.7 %.

6.3. Secinājumi

1. Bioloģiskajā lauksaimniecībā, izēdinot broileriem bioloģiski ražotu pilnvērtīgu barību, iegūst augstvērtīgu, nepiesārņotu un pilnvērtīgu broileru gaļu.
2. Broileru gaļai bioloģiskajā lauksaimniecībā raksturīgs zems koptauku, holesterīna līmenis, bet ir paaugstināts polinepiesātināto taukskābju (linolskābe, linolēnskābe) daudzums.

7. Slaucamo govju veselības stāvoklis un biežāk sastopamās slimības piena ražošanas bioloģiskajās saimniecībās

7.1. Govju organisma rezistence un tās celšana

Rezistence ir organisma spēja reaģēt uz apkārtējās vides faktoru iedarbību. Tā saistīta ar organisma aizsardzības spējām pretoties kaitīgo faktoru iedarbībai un pielāgošanos apkārtējai videi.

Rezistence ir organisma fizioloģiska funkcija, kas nosaka tā spēju adekvāti reaģēt uz ārējās vides kairinājumiem un ir saistīta ar visām organisma sistēmām. To regulē un koordinē centrālā nervu sistēma.

Lopkopībā svarīgi zināt cēloņus, kas negatīvi ietekmē dzīvnieku rezistenci. Tos novēršot, varētu kāpināt govju produktivitāti, produkcijas kvalitāti un uzlabot organisma aizsargspējas. Rezistence cieši saistīta ar organisma fizioloģisko stāvokli, kas, savukārt, atkarīgs no dzīvnieka vecuma, ēdināšanas, kopšanas, turēšanas, ekspluatācijas un citiem apstākļiem.

Pēc piedzimšanas teļiem ir zema organisma rezistence. Ar pirmajām apēstā piena porcijām jaunā organisma rezistence pakāpeniski pieaug un pilnveidojas. Tā kā jaunpiens ir teļa vienīgā barība – svarīgi, lai tas būtu pilnvērtīgs un jaunais dzīvnieks to saņemtu pietiekošā daudzumā, siltu. Pakāpeniski attīstās iekšējās sekrēcijas dziedzeru darbība un noformējās vielu maiņa, aktivizējas visas fizioloģiskās aizsardzības barjeras, veidojas antivielas un pieaug rezistence.

Viens no ārējās vides vissvarīgākajiem faktoriem ir ēdināšana. Barība ir organisma cieša saite ar apkārtējo vidi. Ja ēdināšana pilnībā nenodrošina fizioloģiskos procesus dzīvnieka organismā – samazinās tā rezistence. Ja barībā trūkst proteīna – ievērojami samazinās asins fagocitārā aktivitāte, nepārtraukti noārdās imūnglobulīns, ko izmanto citām organisma vajadzībām.

Svarīga loma ir arī A, D, E grupas vitamīniem, kas stimulē olbaltumvielu maiņu, antivielu sintēzi, un līdz ar to, paaugstina organisma rezistenci. Normalizē kalcija un fosfora maiņu, aktivizē fermentu darbību un piena veidošanos.

Organisma rezistences paaugstināšanā, stabilizācijā ievērojama loma ir arī mikroelementiem – varam, cinkam, mangānam, selēnam, kobaltam un citiem. Varam liela nozīme ir asins fagocitārās aktivitātes paaugstināšanā.

Tikai sabalansēta barības deva nostiprina govju dabisko rezistenci. Tāpēc slaucamo govju ēdināšanai īpaša vērtība jāpievērš ziemas beigu un pavasara periodā. Bieži šajā laikā barības devā ir samazināts proteīna daudzums un tā kvalitāte. Izēdinot govīm bojātu barību (sapelējušu, puvušu u.c.), strauji samazinās organismu aizsargsistēmu darbību un rezistenci. Pieaug subklīnisko tesmeņa iekaisumu un citu slimību skaits. Arī turēšanas apstākļi nemitīgi iedarbojas uz govju organismu, veidojot piemērošanās un aizsargreakcijas. No ārējās vides faktoriem būtisku ietekmi uz govju organisma fizioloģiskajiem procesiem un rezistenci atstāj mītnes gaisa sastāvs temperatūra, mitrums, gaisa kustības ātrums u.c. Ja govīs ilgāku laiku atrodas aukstā, vējainā un lietainā laikā laukā, vai pārkarst karstā, sutīgā vasarā, tām ievērojami samazinās rezistence. Dzīvniekiem pasliktinās veselība un samazinās aizsargspējas, ja novietni nepietiekami vēdina, savlaicīgi neizvāc mēslus, kā rezultātā telpā palielinās kaitīgo gāzu daudzums (amonjaka, sērūdeņraža u.c.), bet samazinās skābekļa, pret ko jutīgas govīs.

Pastaigu trūkums ziemas periodā apgrūtina elpošanas orgānu darbību un asinsriti, traucē gāzu apmaiņu, vielu maiņu, samazina ēstgribu, barības izmantošanu, produktivitāti un aizsargspējas, tāpēc ziemā dzīvnieki regulāri jālaiž pastaigās.

7.2. Vielu maiņas slimību profilakse

Bioloģiskajā lauksaimniecībā dzīvnieku veselība, galvenokārt, balstās uz profilaktiskajiem pasākumiem, vadoties pēc šādiem principiem:

- vietējiem apstākļiem piemērotu sugu un šķirņu izvēle;
- piemērotu audzēšanas metožu izvēle atbilstoši sugas prasībām, tā palielinot dzīvnieku rezistenci;
- augstas kvalitātes lopbarības izmantošana, kustības svaigā gaisā un regulāra ganību izmantošana, kas palielina dzīvnieku dabisko imunitāti;
- atbilstoša dzīvnieku blīvuma nodrošināšana, tā izvairoties no lopu pārblīvēšanas un tās izraisītām sekām.

Neskatoties uz iepriekš minētajiem profilaktiskajiem pasākumiem, ja tomēr dzīvnieki saslimst vai gūst ievainojumus, tie nekavējoties jāārstē, bet bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantoto dzīvnieku ārstēšanai veterināro zāļu lietošanā jāievēro šādi principi:

- priekšroka jādod fitoterapeitiskiem preparātiem (augu ekstrakti, esences, bet ne antibiotikas), mikroelementiem un vielām:
 - rupjo nātrija akmeņsāļi;
 - nātrija sulfātu;
 - nātrija karbonātu;
 - nātrija bikarbonātu vai
 - nerafinēto jūras sāļi,
- makroelementus šādos savienojumos:
 - kālija hlorīdu;
 - kalcija karbonātu;
 - kalcija laktātu;
 - kalcija glikonātu;
 - defluorinētu dikalcija vai monokalcija fosfātu;
 - mononātrija fosfātu;
 - kalcija-magnija fosfātu;
 - kalcija-nātrija fosfātu;
 - magnija oksīdu;
 - magnija sulfātu;
 - magnija hlorīdu;
 - magnija karbonātu;
 - magnija fosfātu,
- savukārt, mikroelementus, atbilstoši 82/471/EEC direktīvai šādos savienojumos:
 - divvērtīgās dzelzs karbonāts, sulfāts, monohidrāts vai heptahidrāts;
 - trīsvērtīgās dzelzs oksīds;
 - bezūdens kalcija jodāts;
 - kalcija jodāts, heksahidrāts;
 - nātrija jodīds;
 - divvērtīgā kobalta sulfāts, monohidrāts vai heptahidrāts;
 - bāzskais divvērtīgais kobalta karbonāts vai monohidrāts;
 - divvērtīgais vara sulfāts, pentahidrāts;
 - mangāna divvērtīgais karbonāts, oksīds vai
 - trīsvērtīgā mangāna oksīds;
 - divvērtīgā mangāna sulfāts, monohidrāts vai tetrahidrāts;
 - cinka karbonāts;
 - cinka oksīdu;
 - cinka sulfāts, monohidrāts vai heptahidrāts;
 - amonija molibdāts;

- nātrija molibdāts;
- nātrija selenāts;
- nātrija selenītu.

Vitamīnus, kas atļauti saskaņā ar 70/524/EEK, kuri ražoti no izejvielām, kuras dabiski atrodamas barībā. Tajā pat laikā konvencionālajā lauksaimniecībā dzīvniekiem var izēdināt jebkuras dzīvnieku minerālvielu piedevas.

Pirms šo preparātu lietošanas jāpārliecinās, ka to ārstējošā vai profilaktiskā iedarbība attiecīgai slimībai un dzīvnieku sugai būs efektīva;

- ja iepriekšējo vielu lietošana nav vai arī nebūs efektīva dotās slimības ārstēšanai, tad drīkst lietot arī ķīmiski sintezētos alopātiskos ārstniecības līdzekļus un antibiotikas, ja tos nozīmējis veterinārārsts;
- ķīmiski sintezēto alopātisko veterināro medikamentu vai antibiotisko vielu lietošana profilaksē – aizliegta. Lietot var tikai konkrētu slimību ārstēšanai, to saskaņojot ar veterinārārstu.

Ja bioloģiskajā lauksaimniecībā dzīvnieku ārstēšanai tiek lietotas alopātiskās veterinārās zāles, normatīvajos aktos par zāļu lietošanu produktīviem dzīvniekiem noteikto nogaidīšanas laiku pagarina divas reizes salīdzinoši ar laiku, ja tos lieto konvencionālajā lauksaimniecībā. Ja nogaidīšanas laiks normatīvajos aktos nav paredzēts, bioloģiskajā lauksaimniecībā tas ir 48 stundas.

Fitoterapeitiskiem un homeopātiskiem līdzekļiem, kā arī iepriekš minētajiem mikroelementiem, nogaidīšanas laiks nav nepieciešams.

7.3. Autoru pētījumi par liellopu organismu homeostāzi, to raksturojošie atsevišķi bioķīmiskie rādītāji

Lai secinātu, kā dzīvnieki ir nodrošināti ar makro- un mikroelementiem un pārējām organismam nepieciešamajām vielām - noņēmām asinis un izmeklējām bioķīmiski, un tad, lai segtu iztrūkstošās, tās kompensējām ar piedevām pie barības, tā profilaktējot dzīvniekus no saslimšanas ar vielu maiņas slimībām. Bioķīmisko izmeklējumu rezultāti atspoguļoti 28.tabulā.

28.tabula

Bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā izmantoto govju asins bioķīmiskie rādītāji

Asins bioķīmiskie rādītāji	Bioloģiskajā lauksaimniecībā	Konvencionālajā lauksaimniecībā	Pieļaujamās svārstības
Rezerves sārmainība, mg %	455.00 ± 7.52	534.40 ± 7.60	400 – 600
Kopējais olbaltums, g %	7.74 ± 0.07	8.54 ± 0.09	7.35 – 8.65
Kalcijs, mg %	10.31 ± 0.33	12.14 ± 0.30	8.15 – 13.00
Fosfors, mg %	5.10 ± 0.22	5.35 ± 0.11	4.90 – 9.50
Glikoze, mg %	45.14 ± 1.36	47.82 ± 0.87	40.00 – 65.00
Pirovīnogskābe, mg %	1.38 ± 0.07	1.00 ± 0.05	0.80 – 1.70
Karotīns, mg %	2.55 ± 0.13	2.34 ± 0.12	0.40 – 2.80

Kā redzam 28.tabulā atspoguļotajos datos, konvencionālajā lauksaimniecībā izmantoto govju asins bioķīmiskie rādītāji ir augstāki nekā bioloģiskajā lauksaimniecībā, izņemot pirovīnogskābi un karotīnu, kaut gan statistiski ticamas atšķirības nav $p > 0.05$, jo bioloģiskajā lauksaimniecībā dzīvnieku ēdināšanai izmanto tikai pašu saimniecībā saražoto lopbarību. Bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantoto govju asins serumā ir labāka kalcija un fosfora attiecība, kas ir 2:1, bet konvencionālajā 2.27:1, kas norāda uz to, ka šiem

dzīvniekiem, lai profilaktētu osteomalāciju un citas vielu maiņas slimības, ar barību jāpiedod fosforu saturošas barības piedevas.

Tajā pat laikā mikroelementu saturs govju asins serumos atspoguļots 29.tabulā.

29.tabula

Bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā izmantoto govju asinīs konstatētais mikroelementu daudzums

Mikroelementi	Bioloģiskajā lauksaimniecībā	Konvencionālajā lauksaimniecībā	Pieļaujamās svārstības
Cinks, mg %	0.32 ± 0.02	0.19 ± 0.01	0.30 – 0.50
Varš, mg %	0.06 ± 0.007	0.11 ± 0.03	0.084 – 0.15
Mangāns, μmg %	5.99 ± 0.18	2.73 ± 0.09	3.00 – 9.00
Dzelzs, mg %	38.20 ± 0.20	34.51 ± 3.10	37.00 – 47.00

No 29.tabulā atspoguļotajiem datiem redzams, ka bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantoto govju asins serumā augstāks ir cinka, mangāna un dzelzs daudzums nekā konvencionālajā lauksaimniecībā, kur cinka daudzums ir zemāks pat par pieļaujamo, bet tajā pat laikā bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantoto govju asins serumā ir zemāks vara daudzums, kas nesasniedz minimāli pieļaujamo tā daudzumu, tāpēc, lai dzīvnieki neslimotu ar vielu maiņas slimībām, ko izraisa iepriekš minēto mikroelementu nepietiekamais daudzums, tie jāpiedod ar barību šo mikroelementu sāļu veidā, jo lētāk un izdevīgāk ir profilaktēt vielu maiņas slimības nekā tās ārstēt.

30.tabula

Bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā izmantoto govju asins morfoloģiskie rādītāji

Asins morfoloģiskie rādītāji	Bioloģiskajā lauksaimniecībā	Konvencionālajā lauksaimniecībā	Pieļaujamās svārstības
Eritrocītu skaits mm ³ milj.	5.22 ± 0.12	6.38 ± 0.14	4.50 – 7.50
Hemoglobīns vienībās	67.63 ± 1.63	72.57 ± 1.58	56.0 – 74.0
Krāsas indekss	1.20 ± 0.05	1.05 ± 0.04	1 ± 10 %
Asins skaitlis	13.13 ± 0.52	11.57 ± 0.44	10 ± 10 %
Leikocītu skaits mm ³ tūkst.	7.23 ± 0.40	9.38 ± 0.36	6.00 – 9.50
Leikocitārā formula			
Stabiņkodolainie leikocīti	9.40 ± 0.71	10.76 ± 0.57	3.0 – 8.0
Segmentkodolainie leikocīti	19.75 ± 1.91	24.62 ± 1.27	2.5 – 40.0
Eozinofīlie leikocīti	11.50 ± 1.35	7.41 ± 0.83	4.0 – 10.0
Monocīti	6.45 ± 0.25	6.14 ± 0.23	4.0 – 8.0
Limfocīti	52.90 ± 2.04	51.07 ± 2.00	40 - 60

No 30.tabulas redzams, ka bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantoto dzīvnieku asinīs ir mazāk eritrocītu, hemoglobīna un leikocītu, bet tajā pat laikā lielāks ir krāsas indekss un asins skaitlis, kas, acīmredzot, ir saistīts ar to, ka bioloģiskajā lauksaimniecībā dzīvniekiem asinīs ir zemāks kopējā olbaltuma daudzums un zemāks dzelzs daudzums asins serumā, nekā konvencionālajā lauksaimniecībā. Apskatot leikocitāro formulu, bioloģiskajā lauksaimniecībā ir mazāk neitrofilo leikocītu, bet vairāk eozinofīlo leikocītu, monocītu un limfocītu nekā

konvencionālajā, kas norāda uz šo dzīvnieku augstāku organisma rezistenci, jo tie netiek tik intensīvi izmantoti produkcijas ražošanai.

7.4. Dzīvnieku veselības stāvokli ietekmējošās slimības bioloģiskajā lauksaimniecībā, to raksturojums un profilakse

Apsekojot bioloģiskā tipa saimniecības Vidzemē mums radās zināms ieskats par iespējamām slaucamo govju saslimšanām. Lai izpētītu šo saslimšanu biežumu, kā arī izplatību, mūsu apsekošanas laiks bija par īsu, kā arī nebija iespējas aptvert visus republikas rajonus.

7.4.1. Vielu maiņa un ar tās izmaiņām saistītās slimības

Selekcijas un izlases ceļā ir izveidotas govju šķirnes, kuras spējīgas ražot daudz piena. Augstās produktivitātes stress kļūst par cēloni zināmām vielu maiņas novirzēm no normas un tā rezultātā parādās vielu maiņas slimības, kuras krasāk izpaužas periodos, kad organismam ir vislielākā slodze un tas ir pirms- un pēcdzemdību laiks un laktācijas maksimums.

Izplatītākā saslimšana ir piena trieka, kurai viens no galvenajiem saslimšanas cēloņiem ir ar kalciju bagāta liela jaunpiena daudzuma sekrēcija un līdz ar to asins ritē esošā kalcija daudzuma strauja samazināšanās, ko veicina epitēlijķermenīšu funkcionālā nepietiekamība un līdz ar to kalcija krājumi asinīs nespēj pietiekoši ātri atjaunoties un ilgstoša, zemā kalcija koncentrācija asinīs noved pie saslimšanas. Epitēlijķermenīšu hormoni veicina kalcija un fosfora uzsūkšanos no gremošanas trakta un mobilizāciju no kauliem. Grūsnības beigu periodā izēdinot barību ar zemu kalcija saturu, epitēlijķermenīši tiek uzturēti aktīvā funkcionālā stāvoklī, to masa un aktivitāte pieaug līdz ar kalcija patēriņu organismā. Ja kalcija daudzums asinīs spēj pietiekoši ātri atjaunoties – dzīvnieki nesaslimst.

Slimību biežāk novēro vecākām govīm, retāk pirmpienēm un mazproduktīvām govīm. Tesmeņa tūska, mastīts un dzīvnieka trūcīga ēdināšana – samazina saslimšanas iespējas. Nosliece uz saslimšanu ar piena trieku var būt iedzimta, un tāpēc to biežāk novēro radniecīgās govju grupās.

Laizīšanās kaite

Hronisks vielu maiņas traucējumu komplekss, kas izpaužas ar samazinātu ēstgribu, produktivitāti un stipri izteiktu laizīšanās kāri.

Masveidā šo slimību biežāk novēro noteiktos apvidos un saimniecībās ar purvainu vai smilšainu, izskalotu augsni. Biežāk sausos neražas gados un ziemošanas periodā, it īpaši pavasara sākumā, kad barības līdzekļi kļūst mazvērtīgāki, satur mazāk minerālvielu un vitamīnu.

Laizīšanās var būt kā pavadparādība, simptoms citām slimībām (osteomalācijai, rahītam, ketozei u.c.).

Par laizīšanās cēloni var būt nātrija deficīts, sakarā ar vārāmās sāls trūkumu barības devā. Ar augu valsts barības līdzekļiem vien augstproduktīvām govīm nav iespējams nodrošināt nātrija vajadzību, tādēļ nātrija sāļi jāpievieno papildus. Nātrija deficīts var rasties arī sakarā ar kālija lielo pārākumu augu valsts barības līdzekļos.

Laizīšanos var izraisīt arī D vitamīna un mikroelementu trūkums (kobalta, vara u.c.). Kobaltu dzīvnieki saņem ar barību un minerālvielu piedevām. Visbagātākie ar kobaltu ir zivju milti, rauši, raugs, bet trūcīgi – kartupeļi, kukurūza u.c. Ar barību un piedevām saņemto kobaltu govīs izmanto slikti, aptuveni tikai 30 %. Kobalts veicina hemopoēzi un ietilpst B₁₂ vitamīna sastāvā. Govīm kobalta hlorīda dienas deva ir 30 – 40 mg un pēc mēneša lietošanas jābūt mēnesi pārtraukumam.

Vara trūkuma gadījumos dzīvniekiem tāpat samazinās ēstgriba un iestājas laizīšanās kāre, kam seko gremošanas trakta traucējumi un novājēšana. Ar varu bagāti ir tauriņzieži,

īpaši āboliņš, lopbarības sakņaugi, visai maz vara satur kukurūza. Barībā un organiskajos savienojumos esošais varš atgremotāju organismā uzsūcas slikti, aptuveni līdz 30 %. Vajadzība pēc vara govīm ir 80 – 150 mg dienā.

Osteodistrofija ir hroniska vielu maiņas slimība, ko izraisa kalcija un fosfora maiņas traucējumi. Slimība, galvenokārt, sastopama pieaugušiem dzīvniekiem, īpaši augstproduktīvām govīm ar tām raksturīgām kaulaudu distrofiskām izmaiņām.

Osteodistrofija saistīta, galvenokārt, ar kalcija, fosfora un D vitamīna trūkumu vai minēto elementu nepareizu savstarpējo attiecību. Slimību visbiežāk novēro ziemā trūcīgi vai vienpusīgi ēdinātiem dzīvniekiem, bez ultravioletā apstarojuma un aktīvām kustībām ārpus mītnes.

Saslimšanu veicina zems olbaltumvielu, minerālvielu, vitamīnu saturs, bez labas rupjās barības daudzuma barības devā. Kalcija un fosfora uzsūkšanos veicina D vitamīns, kura sintēzei nepieciešamas dzīvnieka aktīvas kustības un saule.

Organisko fizioloģisko procesu vajadzībām kauli tiek demineralizēti, un pēc tam to minerālvielu krājumi atjaunoti. Sakarā ar kalcija un fosfora deficītu vai disbilanci barībā, kā arī uzsūkšanos un maiņas traucējumiem, organisms nevar atjaunot kaulu minerālvielu rezerves.

Ganību tetānija, galvenokārt, ir augsti produktīvu govju vielu maiņas slimība, kurai raksturīgi nervu un muskuļu kairināmības traucējumi un zems magnija līmenis asins serumā. Tā kā ganību tetānija pieder pie vielu maiņas slimībām, kurās ietilpst pēcdzemdību parēze, osteodistrofija, ketoze un citas līdzīgas slimības, tādēļ visbiežāk to sastop kombinācijās ar vienas vai otras vielu maiņas slimības pārsvaru. Slimība visbiežāk parādās dažas nedēļas pēc ganību perioda sākuma. Saslimšanu veicina strauja pāreja no turēšanas kūti uz ganībām ar krasu barības maiņu. Papildus var būt dažādi stresa faktori, kā aukstums un citi. Viegļā formā slimība var parādīties jau dažas dienas pēc izlaišanas ganībās.

Ganību tetānijas galvenie cēloņi ir magnija trūkums ar kālija un slāpekļa pārpalikumu organismā. Šāds stāvoklis parasti izveidojas, ganot govīs, ganībās, kuras mēslotas ar bagātīgu kālija un slāpekļa minerālmēslu devu, bez magnija piedevām. Proteīna, amīdu un kālija pārlicīgais daudzums jaunajā zālē kavē magnija uzsūkšanos gremošanas traktā un to nereti vēl pastiprina vārāmās sāls nepietiekamība.

Spurekļa acidozi parasti izraisa ēdināšanas tipa strauja pārmaiņa, kuras rezultātā govīs saņem daudz viegli sagremojamu ogļhidrātu (graudus, to miltus, melasi), tajā pat laikā tām nav nodrošināta rupjā barība ar nepieciešamo kokšķiedras daudzumu. To bieži novēro augstražīgos ganāmpulkos, kad pēc atnešanās spēkbarības deva tie papildināta pārāk strauji.

Starp slimībām, kuras saistītas ar vielu maiņas traucējumiem augstproduktīvām govīm, ketoze ieņem vienu no pirmajām vietām, jo palielinoties produktivitātei, aug arī saslimšanas biežums. Tā rodas, galvenokārt, laktācijas pirmajos mēnešos. Vairāk slimo ziemā un agrā pavasarī, mazāk vasarā.

Ketozes veidošanās galvenie cēloņi augstproduktīvām govīm ir nesabalansēti barības izejkomponenti barības devās, govju nenodrošināšana ar enerģētiskiem barības līdzekļiem, augstas piena produktivitātes gadījumā, un zemas kvalitātes barības līdzekļu izēdināšana. Līdz ar to rodas smagi traucējumi intermediārajā vielu maiņā, kas saistīti ar ketonvielu pastiprinātu veidošanos un izdalīšanos no organisma.

Primārā ketoze ir patstāvīga slimība, kuras izraisītāji ir kļūdas un trūkumi ēdināšanā, bet sekundārās ketozes cēloņi ir citu slimību sekas vai ketozes norise kopā ar citām slimībām (gremošanas, aknu, elpošanas, ginekoloģiskām u.c.).

Ja piena ražošanas enerģijai barībā trūkst viegli sagremojamu ogļhidrātu, sāk noārdīties tauki, savukārt, strauja tauku noārdīšanās, pie zema glikozes līmeņa asinīs, sekmē pastiprinātu ketonvielu uzsūkšanos un izvadīšanu no organisma. Ogļhidrātu trūkuma rezultātā

daļa tauku uzkrājas aknās un traucē to darbību. Samazinās organisma aizsargspējas, aktivizējas latentās infekcijas, rodas smagi vielu maiņas traucējumi.

7.4.2. Profilaktiskie pasākumi cietstāvēšanas un pēcdzemdību problēmu novēršanā

Slimību profilakse ir pamats labas veselības nodrošināšanai dzīvniekiem. Nelipīgo slimību profilaksi iedala vispārējā profilaksē, kur jāievēro dzīvā organisma un apkārtējās vides nedalāmā saistība un vienotība. Te ietilpst barības bāze, turēšanas zoohigiēniskie apstākļi, dzīvnieku ekspluatācija un speciāla vielu maiņas slimību profilakse, kas jābalsta, galvenokārt, uz radikālu vispārējo pasākumu kompleksu. Tajā jāietver agrotehnikas uzlabošana, augsnes auglības paaugstināšana, lopbarības kultūru pilnveidošana, barības uzlabošana un optimizācija, dzīvnieku nodrošināšana ar visām nepieciešamajām barības vielām, tajā skaitā, arī ar makro- un mikroelementiem, bioloģiski aktīvām piedevām, turēšanas apstākļu uzlabošana dzīvnieku mītnēs un citi.

Govju produktivitāte daudzējādā ziņā atkarīga no turēšanas un ēdināšanas apstākļiem pirms dzemdībām, jo cietstāvēšanas laikā notiek sarežģīti govju tesmeņa dziedzeru atjaunošanās un augšanas procesi. Veidojas jaunas alveolas un atjaunojas sekretorās šūnas.

Labu veselību un augstus izslaukumus pēc dzemdībām nodrošina cietstāvēšanas laikā uzkrātās barības vielas. Cietstāvēšanas laikā notiek arī intensīvi augļa augšanas un attīstības procesi. Ja šajā laikā govju nesaņem pietiekošā daudzumā pilnvērtīgu barību, tad pēc dzemdībām tā nevar realizēt savas ģenētiski nosacītās spējas piena ražošanai. Tāpēc cietstāvēšanas govju ēdināšanas normas nosaka ievērojot to svaru, gaidāmo piena produktivitāti un dzīvnieka barojuma pakāpi.

Sastādot barības devas, praktiski vadās pēc olbaltumvielu un enerģijas vajadzības, bet minerālvielas bieži tiek aizmirstas. Tām šīnī periodā ir tikpat liela nozīme, kā olbaltumvielām un citiem barības komponentiem. Šajā laikā augļa aknās sāk strauji uzkrāties minerālvielas – dzelzs, mangāns, kobalts, varš un cinks. Visa mātes vielu maiņa ir intensīva ar lielu minerālvielu un vitamīnu patēriņu. Ja govju cietstāvēšanas laikā nesaņem pietiekami daudz minerālvielu, organismā var veidoties acidoze ar paaugstinātu ketonvielu saturu asinīs. Šādām govīm pēc dzemdībām nereti rodas vielu maiņas traucējumi, sarežģījumi dzimumciklā un atražošanas procesos. Teļi dzimst ar zemu rezistenci un noslieci uz slimībām. Lai tas nenotiktu, govij ar barību diennaktī jāuzņem 475 mg dzelzs, 400 mg mangāna, 340 mg cinka, 60 mg vara un 6 mg kobalta. Lai to nodrošinātu, cietstāvēšanās govju 1 kg barības sausas jāsatur 50 mg dzelzs, 45 mg mangāna, 40 mg cinka, 7 mg vara un 0.55 mg kobalta, ja to ar uzņemto barību nodrošināt nevar, iztrūkstošais minerālvielu daudzums jāpiedod ar minerālvielu piedevām.

Dzīvnieku barībā nepieciešami arī vitamīni. Tā A vitamīns nepieciešams šūnu augšanas un dalīšanās procesiem, epitēlijaudu normālo funkciju uzturēšanai. Vitamīna nepietiekamības sekas ir dzemdes gļotādas pārragošanās, dzemdes dziedzeru skaita, un līdz ar to, dziedzeru sekrēta samazināšanās. Aizkavējas folikulu atīstība, grāfa pūslīšu veidošanās, aizkavējas, vai vispār nenotiek ovulācija. Kā A vitamīna trūkuma sekas var būt arī augļa segu aizture.

D vitamīns organismā regulē kalcija un fosfora vielu maiņu. Tā trūkums jauniem dzīvniekiem izraisa rahītu, bet veciem – osteomalāciju. D vitamīns veidojas augu valsts barības līdzekļos un dzīvnieku ādā saules vai dzīvsudraba – kvarca spuldzes apgaismojumā no D provitamīniem – sterīniem. Ja traucēta ir kalcija un fosfora vielu maiņa, kā sekas jauniem dzīvniekiem ir kavēta arī dzimumorgānu attīstība, bet pieaugušiem – dzimumcikla traucējumi.

E vitamīns ir antioksidants, kas aizsargā karotīnu un A vitamīnu no oksidēšanās, kavē nepiesātināto taukskābju oksidēšanos un oksidēšanās produktu (peroksīdu, aldehīdu) uzskāšanos audos un šūnās. E vitamīns aktivizē dzimumdziedzeru funkcijas.

Selēna savienojumi ir neaizstājami olbaltumvielu, tauku, ogļhidrātu un vitamīnu maiņā. Stimulē fermentu aktivitāti, nodrošinot muskuļu normālu barošanu un darbību. Selēns nepieciešams olšūnas apauļošanā un dzimumfunkciju normālā norisē.

Divas nedēļas pirms dzemdībām ieteicams kopā ar spēkbarību izēdināt 20 – 30g dzeramās sodas un 250 – 300 g cukura dienā, kas uzlabo ēstgribu, gremošanas un uzsūkšanas procesus priekškuņģos.

Grūsnības pēdējā mēnesī jānormalizē barības devās kalcija un fosfora attiecība.

Pēcdzemdību perioda gaitu, galvenokārt, nosaka hormonu savstarpējā mijiedarbība un vielu maiņa organismā. Tūlīt pēc atnešanās zīšanas vai slaukšanas kairinājums izraisa pastiprinātu oksitocīna izdalīšanos un vienlaicīgu dzemdes muskulatūras kontrakciju pastiprināšanos. Tāpēc svarīgi govīs izslaukt ātrāk – 0.5 – 1 stundu pēc dzemdībām. Dzimumorgānu involūcija pēcdzemdību periodā zināmā mērā atkarīga no pareizas ēdināšanas cietstāvēšanas laikā. Gan pirms, gan pēc dzemdībām optimālai visu sistēmu darbībai un vielu maiņas norisēm organismā nepieciešams sabalansēts proteīna, ogļhidrātu, minerālvielu, vitamīnu, mikroelementu saturs un savstarpējās attiecības barībā.

Pēcdzemdību periodā barības deva jāpalielina pakāpeniski un pilnā apjomā jāsaņem aptuveni pēc desmit dienām pēc atnešanās. Uzņemtās barības vielas vispirms izmanto piena dziedzeri, tāpēc dzimumfunkciju normālas norises profilaksē svarīga nozīme ir cietstāvēšanas laikā organismā uzkrātajām barības rezervēm. Ja šajā laikā barības devā bija zems enerģijas līmenis un nepietiekošā daudzumā pamata barības vielas, tad pēcdzemdību periodā govīs ir predisponētas saslimšanai ar vielu maiņas slimībām, gremošanas traucējumiem, augļa segu aizturi, dzemdes iekaisumiem.

Dzemdību laikā govīs no savas masas zaudē 50 – 60 kg (auglis, augļa ūdeņi un segas). Ja pēcdzemdību laikā govīs dzīvmasa strauji atjaunojas, vienlaicīgi normalizējas arī iekšējās sekrēcijas dziedzeru hormonālās funkcijas, notiek strauja dzimumorgānu involūcija un izslaukuma paaugstināšanās, rezultatīva apsēklošana un jaunas grūsnības sākums.

Lai paaugstinātu organisma rezistenci, paātrinātu dzimumorgānu involūciju un dzimumfunkciju atjaunošanos, dzemdību laikā jācenšas uztvert augļa ūdeņi un pēc tam jāizdzirdina mātei, jo augļa ūdeņi satur vērtīgus hormonus, minerālvielas u.c., kas veicina dzimumorgānu involūciju un mātes organisma stiprināšanu. Organisma stiprināšanai pēc dzemdībām mātei ieteicams pasniegt spaini remdena ūdens, kurā izšķīdināts 0.5 kg cukura un 200 g vārāmās sāls. Vienu nedēļu pēc dzemdībām vēlams govij izēdināt 250 – 300 g cukura diennaktī.

7.5. Secinājumi

1. Bioloģiskajā lauksaimniecībā slaucamo govju asins serumā ir mazāks kopējā olbaltuma daudzums, līdz ar to mazāks eritrocītu skaits un hemoglobīna daudzums asins serumā.
2. Lielāks dzelzs saturs asins serumā, līdz ar to eritrocīti ir vairāk piesātināti ar hemoglobīnu, jo krāsas indekss ir 1.20, bet asins skaitlis 13.13.
3. Asins serumā vairāk ir cinks un mangāns, bet ļoti zems ir vara daudzums, kas nesasniedz pat minimāli pieļaujamo normu.
4. Ca un P attiecība - 2:1, (konvencionālajā - 2.27:1), līdz ar to mazāks risks dzīvniekiem saslimt ar osteomalāciju.

8. Piena kvalitātes pētījumi konvencionālajā un bioloģiskajā lauksaimniecībā

8.1. Piena sastāva un kvalitātes vispārīgais raksturojums

8.1.1. Piena sastāva raksturojums

Piena bioloģiskā vērtība un kvalitāte ir tieši atkarīga no piena ķīmiskā sastāva, īpašībām un higiēniskās kvalitātes.

Piens ir sarežģīts bioloģisks šķīdums, kas satur aptuveni 12.8 % sausas, kura pamatā sastāv no olbaltumvielām, oglehidrātiem, taukiem un vitamīniem. Pienā identificēti aptuveni 250 ķīmiski komponenti un to skaits un daudzums variē atkarībā no dzīvnieku šķirnes īpatnībām, iedzimtības, laktācijas perioda, slaukšanas ātruma, hormonālās sistēmas funkcionālā stāvokļa, slimībām, grūsnības, vecuma, gadalaika, ēdināšanas un daudziem citiem faktoriem (31.tabula).

31.tabula

Piena fizikālās īpašības un ķīmiskais sastāvs

Rādītāji	Vidēji	Robežas
Blīvums	1.030	1.026 – 1.032
pH	6.6	6.8 – 6.4
Ūdens, %	87.2	-
Sausne, %	12.8	-
Attaukotā sausne, %	8.8	-
Minerālvielas, %	0.72	-
to skaitā:		
kalcijs, mg %	125.0	-
fosfors, mg %	100.0	-
kālijs, mg %	146.0	134 – 159
nātrijs, mg %	50.0	45 – 54
hlors, mg %	110.0	-
Tauki, %	4.0	-
Galvenās taukskābes piena taukos, %		
Sviestskābe	3.3	2.3 – 5.4
Kapronskābe	1.8	1.3 – 3.4
Kaprilskābe	1.3	0.8 – 2.2
Kaprīnskābe	2.6	1.9 – 3.5
Laurīnskābe	2.7	1.7 – 3.7
Miristīnskābe	10.7	9.8 – 12.1
Palmitīnskābe	24.4	23.5 – 28.4
Stearīnskābe	9.5	6.7 – 13.8
Oleīnskābe	32.2	28.0 – 40.0
Linolskābe	3.6	3.0 – 4.6
Fosfolipīdi, %	0.04	-
Joda skaitlis piena taukiem	34.0	-
Reiherta-Meisla skaitlis piena taukiem	30.2	-
Laktoze	4.8	-
A vitamīns, mg/kg	0.42	-
Karotīns, mg/kg	0.24	-
E vitamīns, mg/kg	0.85	0.65 – 0.98
Tiamīns (B ₁ vitamīns), ug/kg	364.0	-
Riboflavīns (B ₂ vitamīns), ug/kg	1773.0	-
Pantotēnskābe (B ₃ vitamīns), ug/kg	4.3	2.0 – 6.0
Kobalamīns (B ₁₂ vitamīns), ug/kg	3.4	3.3 – 3.5
Holīns, mg/kg	175.0	160.0 – 200.0

Biotīns (H vitamīns), ug/kg	40.0	30.0 – 50.0
Folskābe (B ₆ vitamīns), ug/kg	444.0	371.0 – 56.0
Nikotīnskābe (PP vitamīns), ug/kg	1550.0	-
Askorbīnskābe (C vitamīns), ug/kg	24.4	23.3 – 29.1
Citronskābe, %	0.20	-
Olbaltuvielas, %	3.30	-
to skaitā:		
albumīns, %	0.40	-
globulīni, %	0.10	-
kazeīns, %	2.6	-
Kazeīna frakcijas:		
alfa, %	40.1	-
beta, %	50.1	-
gamma, %	9.9	-
Serumā šķīstošo olbaltumvielu frakcijas:		
imūnglobulīni, %	12.4	-
alfa laktoalbumīni, %	28.1	-
beta laktoalbumīni, %	59.9	-
seruma albumīni, %	6.0	-
Urīnviela, mmol/l		180.0 – 300.0
Aminoskābes	Kopējās, g/l	Brīvās, mg %
Alanīns	1.24	0.11
Arginīns	1.45	0.13
Asparagīnskābe	2.39	0.17
Valīns	1.45	0.11
Histidīns	1.17	0.15
Glicīns	0.78	0.19
Glutamīnskābe	6.34	1.19
Leicīns	2.35	0.09
Lizīns	2.36	0.30
Metionīns	0.97	0.10
Serīns	1.73	0.22
Tirozīns	1.77	0.03
Treonīns	1.61	0.29
Fenilalanīns	1.89	0.29
Cistīns	0.52	0.03
Prolīns	2.10	0.14
Izoleicīns	1.71	0.13

Piena sastāvs mainās arī atkarībā no dzīvnieka sugas (32.tabula).

32.tabula

Piena sastāvs, %

Dzīvnieku suga	Olbaltumvielas	Piena cukurs	Piena tauki	Mīnerālvielas
Ķēve	2.2	5.9	1.3	0.4
Govs	3.3	4.8	4.0	0.7
Kaza	3.7	4.2	4.1	0.8
Cūka	4.9	5.3	5.3	0.9
Kuce	7.1	3.7	8.3	1.3

Viens no piena sausas galvenajiem komponentiem ir tauki. Pienā to ir ap 4.0 %. Piena tauku daudzums var svārstīties no 2 – 6 %. Pienā tie ir sīku lodīšu veidā, kuru diametrs ir no 0.5 – 10 mikroniem (vidēji 2 – 4 mikroni). Piena tauku lodītes pārklātas ar sarežģītas

uzbūves olbaltumvielu apvalku, kas svaigā pienā aizkavē to salipšanu. Pienu nostādinot vai separējot, tauku lodītes saplūst grupās.

Piena tauki ir taukskābju maisījums un, ja tajā pārsvarā ir tādas taukskābes, kā sviestskābe, kapronskābe, kaprīlskābe, sviests istabas temperatūrā ir mīksts konsistences, bet, ja sviestā vairāk ir tādas piesātinātās taukskābes, kā stearīnskābe, palmitīnskābe u.c., tad tas ir cietākas konsistences. Tauku saturs pienā atkarīgs no daudziem un dažādiem apstākļiem. Organisms piena taukus viegli uzņem un izmanto vielu maiņas procesos. Pēc garšas īpašībām, barotāj- un bioloģiskās vērtības, piena tauki ievērojami pārspēj citus dzīvnieku un augu valsts taukus.

Govs piens vidēji satur arī 3.3 % olbaltumvielu (svārstības no 2 – 5%). Lielāko daļu olbaltumvielu (vidēji 2.6 %) sastāda kazeīns, ko izmanto biezpiena un sieru rūpniecībā. Albumīns ir 0.5 %, bet globulīni – 0.1 % no piena olbaltumvielām. Globulīniem liela nozīme organisma aizsargvielu veidošanā pret slimību ierosinātajiem mikroorganismiem. Piena olbaltumvielu sastāvā ir visas organismam nepieciešamās aminoskābes, tajā skaitā, arī neaizvietojamās.

Piena cukurs (laktoze) pienā vidēji ir 4.8 %, tā daudzums var svārstīties no 4.3 – 5.3 %. Laktoze pienam piedod saldeni garšu un ir enerģijas avots. Pienā nedaudz ir arī glikoze (7 mg %) un galaktoze (2 mg %). Laktoze dzīvnieku gremošanas traktā veicina kalcija, magnija un fosfora uzsūkšanos. Tai ir liela nozīme piena produktu izgatavošanas tehnoloģijā, piemēram, krējuma, rūgušpiena, kefīra, biezpiena un citu skābo piena produktu izgatavošanā, kas balstās uz piena skābšanu, kura iespējama, pateicoties piena pienskābai rūgšanai, ar pienskābes veidošanos.

Pienam raksturīga arī augsts minerālvielu saturs un optimālas to savstarpējās attiecības, kas nodrošina to ātru uzsūkšanos asinīs no gremošanas trakta. Pienā ir optimālas kalcija un fosfora attiecības (Ca : P = 1.4 : 1).

Piens satur gandrīz visas organismam nepieciešamās minerālvielas, izņemot dzelzi un varu, kas dažreiz var būt ierobežotos daudzumos. Minerālvielas ietekmē piena garšas īpašības un katalizē daudzu ķīmisko reakciju norisi. Ietilpst vitamīnu un hormonu sastāvā, piedalās asiņu veidošanā un vielu maiņas procesos.

Vitamīni ir vielas, kas mazos daudzumos atrodas pienā, dzīvnieku audos un augos, tie nepieciešami normālai vielu maiņas norisei organismā. Katrs vitamīns regulē specifisku reakciju kopējā metabolisma ķēdē. Tie ietilpst arī vairāku hormonu sastāvā un piedalās dzīvībai svarīgos procesos. Ja organismā trūkst vitamīnu, sākas saslimšana – hipovitaminoze vai avitaminoze.

Fermenti ir specifiskas olbaltumvielas, kas piedalās vielu maiņā, sekmē to, bet neietilpst vielu maiņas produktu sastāvā. Pienā to daudzums ir neliels un tie aktivizējas tikai noteiktā temperatūrā. Lielākā daļa fermentu 70 – 80 °C temperatūrā jau noārdās.

Pienā niecīgos daudzumos sastopami gandrīz visi hormoni un imūnvielas.

Govīm laktācijas laikā piena sastāvs un īpašības ievērojami mainās trīs reizes. Laktācijas sākuma periodā, kad govs veido jaunpienu, otrajā periodā – ar nemainīgu piena (normālpiena) sastāvu un trešajā – laktācijas beigu periodā – ar vecpienu.

Pēc atnešanās pirmajos trīs mēnešos piena produktivitāte pieaug, bet pēc tam, laktācijas gaitā, pakāpeniski samazinās. Uzskata, ka 305 dienu laktācijas periodā, vidēji pirmajās 120 laktācijas dienās govs izdod pusi no visa laktācijas piena daudzuma.

Galvenie rādītāji, pēc kuriem vērtē pienu, ir olbaltumvielas un tauki. Pastāv arī zināma sakarība starp piena tauku un olbaltumvielu saturu. Jo augstāks piena tauku saturs, jo augstāks arī olbaltumvielu saturs. Buļļi un govīs, kas pēcnācējos iedzemdē lielāku tauku saturu pienā, iedzemdē arī lielāku olbaltumvielu saturu un otrādi. Parasti normālos apstākļos Latvijas govju pienā olbaltumvielu un tauku attiecības ir 1: 1.15 – 1.19.

Biežāk sastopamie iemesli, kas pazemina tauku saturu pienā:

- nesabalansēta barības deva un trūcīga ēdināšana,
- maz kokšķiedras izēdināmajā barībā,
- pārāk smalka rupjā barība,
- nepilnīga izslaukšana,
- spurekļa acidoze,
- tesmeņa iekaisumi,
- augsta kūts gaisa temperatūra (virs + 25 °C).

Tauku satura paaugstināšanos pienā veicina:

- sabalansēta barības deva ar pilnvērtīgu ēdināšanu,
- liels kokšķiedras daudzums lopbarībā,
- pietiekoši gara (nesasmalcināta) rupjā barība,
- rūpīga (pilnīga) izslaukšana,
- zema kūts gaisa temperatūra (zem + 10 °C).

Arī olbaltumvielu saturu pienā ietekmē dažādi iekšējie un ārējie faktori.

Olbaltumvielu saturu pienā var pazemināt:

- nesabalansēta barības deva un trūcīga ēdināšana,
- liels kokšķiedras daudzums lopbarībā,
- lopbarībā maz proteīna,
- laktācijas kulminācija (visaugstākais izslaukums),
- tesmeņa iekaisumi,
- augsta kūts gaisa temperatūra (virs + 25 °C).

Olbaltumvielu satura paaugstināšanos pienā veicina:

- sabalansēta barības deva un pilnvērtīga ēdināšana,
- liels proteīna daudzums lopbarībā,
- maz kokšķiedras izēdināmajā barībā,
- laktācijas beigu posms,
- zema kūts gaisa temperatūra (zem + 10 °C).

Tauku un olbaltumvielu saturs pienā nedaudz izmainās arī pa laktācijas mēnešiem.

Tauku saturam ir tendence pazemināties līdz otrajam – trešajam laktācijas mēnesim, bet, sākot ar piekto – sesto mēnesi, līdz laktācijas beigām palielināties. Viszemākais olbaltumvielu saturs pienā ir laktācijas kulminācijas laikā – otrajā, trešajā mēnesī, jo bieži šajā periodā augstražīgās govīs ar barību nespēj uzņemt tik daudz enerģijas un olbaltumvielu, cik izvada ar pienu.

Pavasārī, izlaižot govīs ganībās un papildus neizēdinot labu rupjo barību, tauku saturs pienā pazeminās. Visvairāk tauku un olbaltumvielu pienā ir rudenī – septembrī, oktobrī un ziemā pat par 0.1 – 0.2 % vairāk, nekā pavasarī un vasarā.

Piena porciju sastāvs mainās arī slaukšanas laikā. Tauku saturs pirmajās porcijās ir aptuveni par 1.7 – 2.2 %, bet pēdējās piena pilēs, tas ir pat 6.8 – 8.8 % un vairāk. Lai iegūtu treknāku pienu, govīs rūpīgi jāizslauc.

Tauku saturu ietekmē arī slaukšanas laiks, vakara slaukuma piens ir treknāks kā rīta. Līdz ar govīs vecuma palielināšanos piena tauku saturs samazinās, pēc 6 – 7 laktācijām par aptuveni 0.02 % katrā nākošajā laktācijā.

Liela nozīme ir slaukšanas ātrumam, to palielinot un samazinot slaukšanas laiku, palielinās piena produkcija uz pilnīgākas tesmeņa izslaukšanas rēķina, līdz oksitocīna stimulējošās darbības izbeigšanās momentam. Ātrāk slaucot, augstāks ir arī piena tauku procents. Parasti govīs, kuras ātri atdod pienu, ir ar stabili, augsti produktīvu laktāciju, bet tās ir vairāk pakļautas infekcijas iekļūšanai tesmenī, jo šīm govīm ir lielāks pupa kanāla diametrs.

Piena ķīmiskais sastāvs mainās arī atkarībā no laktācijas perioda.

Piena sastāvs dažādos laktācijas periodos

Laktācijas periods	Sausna, %	Olbaltumvielas, %	Piena tauki, %	Piena cukurs, %	Minerālvielas, %
Jaunpiens	22.7	14.2	4.5	3.0	1.0
Vecpiens	15.3	4.8	5.7	3.9	0.9
Normālprens	12.8	3.3	4.0	4.8	0.7

Kā redzam no 33.tabulā atspoguļotajiem datiem, jaunpienā ir vislielākais sausas %, olbaltumvielu un minerālvielu procents, vecpienā – tauku, bet normālpienā – cukura procents.

8.1.2. Piena kvalitātes rādītāji

Pienam pēc ārējā izskata un konsistences jābūt viendabīgam šķidrumam bez mehāniskiem, ūdens un citiem piemaisījumiem un nogulsniem. Nav pieļaujama piena sasaldšana. Piena krāsa balta vai balta ar gaiši dzeltenu nokrāsu, raksturīgu garšu un smaržu, bez citām garšām un piegaršām. Litram piena jāsaturs ne mazāk kā 28 gramus olbaltumvielu. Piena blīvumam 20 °C temperatūrā jābūt ne mazākam par 1028 kg / m³. Piena sasaldšanas punkts nedrīkst būt augstāks par – 0.520 °C, baktēriju kopskaits 1 ml piena no 2006. gada 1. janvāra = 50 000, somatisko šūnu skaits 1 ml = 300 000.

Piens nedrīkst saturēt:

- zāļu atliekas, ja tās pārsniedz normatīvajos aktos noteiktās maksimāli pieļaujamās normas (skat. tabulu);
- inhibitorus (vielas, kas spēj kavēt mikroorganismu attīstību) un neitralizējošās vielas, kas nav minētas noteikumos (34.tabulu).

Dažādu vielu palieku maksimāli pieļaujamās normas pienā

Toksiskie elementi, mg / kg					Mikotoksīni, mg / g	Nitrozamīni (NDNA + NDEA), mg / kg	Dioksīnu saturs, pg TEkv / g tauku /	Polihlor difenilu saturs, mg / kg
Pb	Cd	Cu	Hg	As				
0.1	0.003	1.0	0.005	0.05	0.0005	Aflatoksīns M ₁	2.5	1.5

Somatisko šūnu daudzums pienā

Piena un no tā izgatavoto pārtikas produktu kvalitāte ir atkarīga ne tikai no tauku un olbaltumvielu daudzuma pienā, bet arī no piena fizikāli ķīmiskajām īpašībām un citiem faktoriem. Viens no piena kvalitātes rādītājiem, ko ņem vērā nosakot piena šķiru un līdz ar to arī samaksu par to, ir somatisko šūnu daudzums pienā.

Somatiskās šūnas pienā ir atrodamas vienmēr, jo tās ir govju organisma šūnas un to nosaukums cēlies no grieķu vārda “soma” – ķermenis. 80 % no somatiskajām šūnām ir baltie asinsķermenīši – leukocīti, 10 – 20 % sastāda dažādas tesmeņa audu šūnas, tajā skaitā, arī epitēlija šūnas un 0.5 % sarkanie asinsķermenīši – eritrocīti. Pēc patreiz pastāvošiem normatīviem veselo govju pienā, kas atbilst augstākai šķirai, pieļaujama somatisko šūnu skaits 1 ml ir līdz 400 tūkstošiem, bet no 2006. gada 1. janvāra līdz 300 tūkstošiem, kas atbilst Eiropas Savienības Padomes Direktīvas 92/46EEC prasībām attiecībā uz somatisko šūnu daudzumu 1 ml piena un līdz ar to piena iedalījumam šķirās un Latvijas Republikas Ministru kabineta 1999. gada 12. oktobra noteikumiem Nr. 347.

Somatisko šūnu skaitu pienā ietekmē: slaukšanas veids un laiks, laktācijas periods, gadalaiks, dzīvnieka produktivitāte, vecums, šķirne, ģenētiskā predispozīcija un veselības stāvoklis.

Govis slaucot mehanizēti, somatisko šūnu skaits pienā palielinās. Mazāk somatisko šūnu ir rīta slaukumā, bet vairāk vakara, jo dienā dzīvnieki kustas, it īpaši vasarā, ganību periodā – dzīvniekiem pārvietojoties ganībās, tesmens tiek mehāniski kairināts un kā atbildes reakcija ir somatisko šūnu skaita palielināšanās pienā. Somatisko šūnu skaits mainās arī slaukšanas fāzēs, tā, ja pirmajās piena porcijās somatisko šūnu skaits ir 2 – 2.5 reizes mazāks, kā pēdējās, bet koppienā to skaits ir 1.5 – 1.9 reizes lielāks kā pirmajās piena porcijās. Lai mehanizētā slaukšana pēc iespējas mazāk ietekmētu somatisko šūnu skaita palielināšanos pienā, regulāri jāpārbauda vakuummetrisko spiedienu slaukšanas sistēmā un pulsāciju skaitu atbilstoši attiecīgo aparātu instrukcijās noteiktajam, tāpēc ne retāk kā reizi sešos mēnešos ir jāizjauc slaukšanas iekārtas, jāizmazgā, jānomaina nolietoto detaļas, atkal jāsaliek un jānoregulē. Montāža un regulācija jāuztic apmācītiem un pieredzējušiem speciālistiem.

Laktācijas perioda laikā, kas vidēji ir 300 dienas, somatisko šūnu skaits pienā un piena sastāvs ievērojami mainās trīs reizes. Pirmajās 7 dienās pēc atnešanās ir jaunpiens, kam raksturīgs paaugstināts olbaltumvielu saturs. Jaunpienā ir vairāk minerālvielu, vitamīnu, imunoglobulīnu, fermentu, hormonu un arī somatisko šūnu, kuru daudzums pirmajās dienās pēc atnešanās var būt pat 10 reizes lielāks kā normālā pienā.

Turpmākajās dienās somatisko šūnu skaits būtiski samazinās, un, lai nepieļautu somatisko šūnu skaita palielināšanos koppienā, tam nedrīkst liet klāt govju pienu ātrāk kā 8 – 10 dienas pēc atnešanās, kad somatisko šūnu skaits nepārsniedz augstākai šķirai pieļaujamo somatisko šūnu skaitu 1 ml, bet līdz tam minēto pienu jāizmanto jaundzīvnieku ēdināšanai.

Laktācijas vidus posmā, kad piena ķīmiskais sastāvs ir normalizējies, somatisko šūnu skaits tajā tomēr nav vienāds. Viszemākais tas ir no 60 – 180. dienai, bet, sākot ar 185. dienu līdz laktācijas beigām, pastāv lielāks tesmeņa inficēšanās risks, kura rezultātā somatisko šūnu skaits var palielināties.

Laktācijas beigu posmā, kad izdalās vecpiens, kurā ir paaugstināts tauku, olbaltumvielu un minerālvielu saturs, palielināts ir arī somatisko šūnu skaits, un tas ir saistīts ne tikai ar leukocītu, bet arī ar epitēlija šūnu skaita palielināšanos pienā.

Izmainoties govju produktivitātei, mainās arī somatisko šūnu skaits pienā. Jo govys ir produktīvāka, jo šūnu ir mazāk un otrādi, bet govīm ar diennakts izslaukumu mazāku par 4 kg somatisko šūnu skaits pienā ir paaugstināts, un tas var sasniegt pat miljonu un vairāk, tāpēc to nedrīkst liet klāt koppienam, lai nepalielinātu somatisko šūnu skaitu tajā, bet jāizmanto dzīvnieku ēdināšanai.

Somatisko šūnu skaita palielināšanās pienā atstāj ietekmi arī uz piena produkciju laktācijā, tā, ja somatisko šūnu skaits 1 ml piena nepārsniedz 250 tūkstošus, izslaukuma samazināšanos nenovērojam, ja ir no 500 – 750 tūkstošiem, izslaukums samazinās par 7 %, bet, ja vairāk par 1000 tūkstošiem, izslaukums laktācijā samazinās pat par 18 %, ja vidējais izslaukums ir 5000 kg / gadā.

Somatisko šūnu skaitu pienā ietekmē arī gadalaiks, un tas viszemākais ir vasarā, jo šajā laikā ir visaugstākā organisma rezistence, bet visaugstākais ir ziemā, kad organisma rezistence ir viszemākā.

Dzīvniekam, iestājoties grūsnībai un samazinoties piena izslaukumam, somatisko šūnu skaits tajā palielinās un laktācijas beigu periodā var sasniegt pat miljonu un vairāk 1 ml piena.

Somatisko šūnu skaitu pienā ietekmē arī govys vecums. Jaunām govīm tas ir mazāks kā vecām, jo palielinoties vecumam, atslābst tesmeņa turētājaite, tesmens kļūst nokarenāks un govīm staigājot, it īpaši ganībās, tas tiek vairāk kairināts mehāniski un kā atbildes reakcija pienā palielinās somatisko šūnu skaits. Vecākām govīm arī paši tesmeņa audi ir jutīgāki pret

tesmeņa infekcioziem iekaisumiem, kuru rezultātā arī ievērojami palielinās somatisko šūnu skaits.

Somatisko šūnu skaitu pienā ietekmē arī šķirne, kā, piemēram, melnraibo šķirņu govīm somatisko šūnu skaits ir par 100 tūkstošiem 1 ml lielāks kā brūno vai sarkanraibo šķirņu govīm, kā arī ģenētiskā predispozīcija, jo ir bulļi, kuru meitas neslimo ar tesmeņa iekaisumiem, un ir arī tādi, kuru meitas slimo ar tesmeņa iekaisumiem 20 un vairāk % gadījumos.

Vislielāko ietekmi uz somatisko šūnu skaita izmaiņām pienā atstāj veselības stāvoklis un jo īpaši tesmeņa. Govij saslimstot ar tesmeņa iekaisumu, somatisko šūnu skaits pienā palielinās no 500 tūkstošiem līdz pat vairākiem miljoniem 1 ml piena, un tā ir atbildes reakcija uz piena dziedzeru audu iekaisumu, tāpēc somatisko šūnu skaits pienā palielinās, galvenokārt, uz leukocītu rēķina, kuri sastāda pat līdz 90 %.

Govīm pēc pārslimošanas samazinās piena izslaukumi, un līdz ar to, pārstrādei izmantojamā piena daudzums un kvalitāte. Slimo govju piens nav derīgs skābo piena produktu un sieru izgatavošanai. Pietiek 5 – 10 % ar tesmeņa iekaisumu slimo govju piena pieliet koppienam, lai viss no veselām govīm iegūtais piens kļūtu nederīgs kvalitatīvu pārtikas produktu izgatavošanai. Izmantojot pārstrādei pienu, kuram pieliets ar tesmeņa iekaisumiem slimo govju piens, samazinās produkcijas iznākums, izmainās attiecības starp produkta sastāvdaļām, izmainās produktu organoleptiskās īpašības un kvalitāte, samazinās produktu uzglabāšanas ilgums, jo slimo govju pienā tauki samazinās par 0.31 %, laktoze –12.6 %, sausna – 4.5 %, nav A vitamīna. Lai paaugstinātu piena kvalitāti, jānovērš govju slimošana ar klīniskajiem un subklīniskajiem tesmeņa iekaisumiem, govju cietstāvēšanas laikā nedrīkst pielietot antibiotiskās vielas, bet, lai samazinātu mikroorganismu daudzumu uz tesmeņa un pupu ādas un, līdz ar to, samazinātu to iespēju caur pupa kanālu nokļūt tesmenī, pielietot ziedes, kuras izgatavotas no augu valsts zāļu līdzekļiem.

Mikroorganismu daudzums pienā

Lai pienu pēc iespējas mazāk piesārņotu ar vides mikroorganismiem, jāievēro sanitāri higiēniskie noteikumi jau piena ieguves laikā, bet, lai samazinātu patogēno mikroorganismu daudzumu pienā, kas ir bīstami patērētāju, bet it īpaši bērnu veselībai, slaucamās govīs, ne retāk kā reizi mēnesī, jāpārbauda uz subklīniskajiem tesmeņa iekaisumiem. Govīm, kurām konstatē subklīniskos vai klīniskos tesmeņa iekaisumus, pēc iespējas sterili jānoņem piena vai tesmeņa sekrēta paraugi un jānosūta uz laboratoriju bakterioloģiskai izmeklēšanai, lai noskaidrotu tesmeņa iekaisuma ierosinātājus un to jutību pret ārstēšanai pielietojamajiem zāļu līdzekļiem. Slimās govīs jāizolē un jāuzsāk pēc iespējas ātrāk to ārstēšana. Ja pielietotā ārstēšana nedod vēlamu efektu, vai novēro atkārtotu šo govju saslimšanu ar tesmeņa iekaisumiem, jāizšķiras par šo govju realizāciju gaļā, lai kūtī nesaglabātu infekcijas avotu un neinficētu veselās govīs. Lai slimo govju piens nenonāktu koppienā, slimās govīs jāslauc pēc veselo izslaukšanas.

Tikko izslauktam pienam ir 36 – 38°C un šajā temperatūrā pienā nonākušie mikroorganismi strauji savairojas un pusstundas laikā to skaits var pat dubultoties, tāpēc pēc izslaukšanas piens pēc iespējas ātrāk jāizfiltrē un jāatdzesē līdz + 4°C, un tāda tā jāuztur visā piena uzglabāšanas laikā. Svaigi slauktam pienam, pateicoties bakteriocīdām vielām (imūnglobulīniem, leukocītiem, lizocīnam, laktoferīniem un laktoperoksidāzes sistēmai) dažas stundas ir bakteriocīdas īpašības, kas neļauj strauji savairoties mikroorganismiem. Laiku, kurā šīs īpašības saglabājas sauc par bakteriocīdo fāzi. Bakteriocīdās fāzes saglabāšanās ilgumu ietekmē pienā esošais mikroorganismu skaits, to sastāvs, piena uzglabāšanas temperatūra un veids.

Ievērojot sanitāri higiēniskos noteikumus piena iegūšanas laikā un to strauji atdzesējot līdz + 4°C, bakteriocīdās fāzes ilgums ir 24 stundas un vairāk. Zūdot piena bakteriocīdām

īpašībām, turpinās piena mikrofloras kvantitatīvā un kvalitatīvā sastāva izmaiņas, jo ne visi mikroorganismi, kas atrodas pienā pie vieniem un tiem pašiem apstākļiem vienlīdz ātri savairojas.

Piena kvalitāte ir atkarīga ne tikai no dzīvnieku ēdināšanas un viņu veselības stāvokļa, bet arī no sanitāri higiēnisko noteikumu ievērošanas piena ieguves un uzglabāšanas laikā līdz tā pārstrādei. Viens no galvenajiem faktoriem, kas nosaka piena noderību uzturam un tā pārstrādei piena produktos, kā arī spēju uzglabāšanas laikā nezaudēt sākotnējo kvalitāti, ir mikroorganismu daudzums tajā, jo baktēriju darbības rezultātā pienam izmainās garša, smarža, skābums, pazeminās piemērotība pārstrādei, jo no sliktas kvalitātes izejmateriāla nevar iegūt augstas kvalitātes piena produktus.

Lai nodrošinātu piena kvalitāti atbilstoši Eiropas Savienības Padomes Direktīvas 92/46EEC prasībām un Latvijas Republikas Ministru kabineta 1999. gada 12. oktobra noteikumiem Nr.347, sākot ar 2006. gada 1. janvāri pieļaujama mikroorganismu daudzums augstākās šķiras pienā 1 ml nedrīkstēs pārsniegt 50 tūkstošus, tā nodrošinot augstākas kvalitātes pienu un no tā iegūto piena produktu kvalitāti.

8.2. Autoru pētījumi par piena kvalitāti bioloģiskās un konvencionālās lauksaimniecības saimniecībās

Pēc mūsu pētījumiem nozīmīga ietekme uz iegūtā piena kvalitāti ir dzīvnieku ēdināšanai. Tā bioloģiskajā lauksaimniecībā, kur dzīvnieku ēdināšanai izmanto pašu saimniecībā ražotos barības līdzekļus, salīdzinot ar konvencionālo lauksaimniecību, kur izmanto arī iepirktos, piena sastāvs ir atšķirīgs (35.tabula).

35.tabula

Bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā iegūtā piena kvalitāte

Piena kvalitātes rādītājs	Bioloģiskajā lauksaimniecībā	Konvencionālajā lauksaimniecībā
Tauku, %	4.80 ± 0.20	4.33 ± 0.14
Olbaltumvielu, %	3.20 ± 0.04	3.41 ± 0.08
Laktoze, %	4.71 ± 0.03	4.38 ± 0.02
Holesterīns, mg 100 ml	8.25 ± 0.78	12.56 ± 1.54
Somatisko šūnu skaits tūkst./ml piena	468.62 ± 200.36	1398.56 ± 256.47
Kopējais mikroorganismu skaits tūkst./ml piena	216.72 ± 657.19	40.68 ± 77.10

Kā redzams 15.tabulā, bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtajam pienam ir augstāks tauku un piena cukura procents 4.71, bet zemāks olbaltumvielu procents 3.20 un holesterīna daudzums 8.25 mg 100 ml piena, kaut gan statistiski ticamu atšķirību nekonstatējām, nekā konvencionālajā lauksaimniecībā iegūtajam. Tajā pat laikā, lai gan somatisko šūnu skaits ir zemāks bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtajam pienam, salīdzinoši ar konvencionālajā lauksaimniecībā iegūto, tomēr tas pārsniedz augstākajā šķirā pieļauto šūnu skaitu, bet kopējais mikroorganismu skaits ievērojami pārsniedz pieļaujamo augstākai šķirai, kas ir kā sekas, acīmredzot, sanitāri-higiēnisko noteikumu neievērošanai piena ieguves laikā, kā arī nesavlaicīgai tā atdzesēšanai līdz + 4 ° C, jo piens ir laba barotne, kurā mikroorganismi strauji savairojas. Bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtajam pienam, salīdzinoši ar konvencionālajā iegūto, ir ne tikai atšķirīgs tauku procents, bet atšķirīgs arī to taukskābju daudzums, kas atspoguļots 36.tabulā.

Bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā iegūtā piena taukskābju sastāvs, %

Taukskābes	Bioloģiskajā lauksaimniecībā	Konvencionālajā lauksaimniecībā	Pieļaujamās svārstības
Kaprīnskābe	2.34 ± 0.40	1.94 ± 0.18	1.9 – 3.5
Laurīnskābe	3.23 ± 0.39	2.66 ± 0.21	1.7 – 3.7
Miristīnskābe	11.03 ± 0.62	11.08 ± 0.67	9.8 – 12.1
Miristoleīnskābe	1.21 ± 0.10	1.61 ± 0.12	-
Palmitīnskābe	31.35 ± 0.87	32.54 ± 1.83	23.5 – 28.4
Palmitoleīnskābe	1.69 ± 0.30	2.33 ± 0.74	-
Stearīnskābe	12.35 ± 0.53	11.57 ± 0.51	6.7 – 13.8
Oleīnskābe	24.53 ± 1.04	22.76 ± 0.71	28.0 – 40.0
Linolskābe	2.85 ± 0.26	1.90 ± 0.17	3.0 – 4.6
Linolēnskābe	1.43 ± 0.14	3.47 ± 0.59	-

36.tabulā atspoguļotie dati parāda, ka no piesātinātajām taukskābēm bioloģiskajā lauksaimniecībā, salīdzinoši ar konvencionālo lauksaimniecību, ražotajā pienā vairāk ir kaprīnskābes, laurīnskābes un stearīnskābes, bet no nepiesātinātajām – oleīnskābes, linolskābes, kaut gan statistiski ticamas atšķirības nekonstatējām, $p > 0.05$.

Bioloģiskajā un konvencionālajā lauksaimniecībā iegūtā piena aminoskābju sastāvs, g/litrā

Aminoskābes	Bioloģiskajā lauksaimniecībā	Konvencionālajā lauksaimniecībā
Alanīns	1.48 ± 0.02	1.20 ± 0.05
Arginīns	1.37 ± 0.02	1.24 ± 0.09
Asparagīnskābe	2.25 ± 0.03	2.10 ± 0.11
Valīns	1.51 ± 0.02	1.32 ± 0.10
Histidīns	1.32 ± 0.02	1.30 ± 0.04
Glicīns	0.84 ± 0.01	0.75 ± 0.06
Glutamīnskābe	6.32 ± 0.05	5.70 ± 0.45
Leicīns	2.34 ± 0.03	2.34 ± 0.13
Lizīns	2.31 ± 0.02	2.09 ± 0.13
Metionīns	0.91 ± 0.01	0.82 ± 0.02
Serīns	1.56 ± 0.02	1.42 ± 0.09
Tirozīns	1.84 ± 0.10	1.56 ± 0.11
Treonīns	1.64 ± 0.02	1.46 ± 0.12
Fenilalanīns	1.88 ± 0.02	1.65 ± 0.08
Cistīns	0.57 ± 0.01	0.56 ± 0.01
Prolīns	3.26 ± 0.03	2.92 ± 0.14
Izoleicīns	0.91 ± 0.01	1.02 ± 0.04

Kā redzam 37.tabulā atspoguļotajos rezultātos, bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtajam pienam visu aminoskābju daudzums g / litrā ir lielāks, izņemot leicīnu, kura daudzums ir vienāds ar izoleicīnu, kura daudzums ir mazāks nekā konvencionālajā lauksaimniecībā iegūtā pienā. Veicot iegūto rezultātu statistisko apstrādi, statistiski ticami vairāk bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtā pienā bija alanīns, $p < 0.05$, bet pārējām aminoskābēm statistiski ticamu atšķirību nebija, $p > 0.05$. Tā kā bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtajā pienā bija vairāk kā neaizvietojamo, tā aizvietojamo aminoskābju, nekā konvencionālajā lauksaimniecībā iegūtajam, bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtā piena vērtība ir augstāka.

8.3. Secinājumi

1. Bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtā piena kvalitāte ir augstāka nekā konvencionālajā: piens satur vairāk tauku, piena cukura un arī somatisko šūnu, bet mazāk olbaltumvielu, bet jo sevišķi holesterīna, kas ir pozitīvs rādītājs.
2. Iegūtajam pienam ir ļoti augsta mikrobiālā kontaminācija, iespējams, sanitāri-higiēnisko noteikumu neievērošanas vai arī piena savlaicīgas neatdzesēšanas līdz +4 C, tesmeņa apkopšanas līdzekļu ierobežotā pielietojuma sekas.
3. Salīdzinot ar konvencionālajā lauksaimniecībā iegūto pienu, bioloģiskā saimniekošanas tipa saimniecībās pienā vairāk ir piesātinātās aminoskābes - kaprīnskābes, laurīnskābes un stearīnskābes, bet no nepiesātinātajām – oleīnskābes un linolskābes (statistiski ticamas atšķirības nebija ($p > 0.05$)).
4. Salīdzinot ar konvencionālajā lauksaimniecībā iegūto pienu, bioloģiskā saimniekošanas tipa saimniecībās pienā bija vairāk kā neaizvietojamo, tā aizvietojamo aminoskābju, līdz ar to iegūtā piena vērtība augstāka.

9. Izstrādātais augu izvilkumu preparāts - jauns profilaktisks līdzeklis govju tescmens slimību profilaksei bioloģiskajā lauksaimniecībā

Izmantojot govju pupu noskalojumus ziemas periodā, noskaidrojām, ka kopējais mikroorganismu KVV skaits/cm² pirms tescmens apkopšanas svārstās no 20.6 tūkstošiem līdz 238.2 tūkstošiem KVV/ cm² pupu ādas virsmas. Pēc pupu apkopšanas mikroorganismu skaits samazinās līdz 13.775 KVV/ cm².

Pēc slaukšanas uz pupu ādas virsmas mikroorganismu ir ievērojami mazāk nekā pēc apkopšanas – no 5000 līdz 9300 KVV/ cm². Tomēr konstatējām arī, ka mikroorganismu skaits pēc slaukšanas var pieaugt pat četras reizes salīdzinājumā ar to skaitu pēc apkopšanas. Acīm redzot tas saistās ar slaukšanas stobriņu tīrību.

Pēc tescmens apkopšanas ievērojami samazinās arī stafilokoku dzimtas pārstāvju t.sk. arī *Staphylococcus aureus* skaits, līdz to pilnīgai izzušanai.

Tomēr atsevišķiem dzīvniekiem *Staphylococcus aureus* skaits var pieaugt gan pēc apkopšanas, gan pēc slaukšanas.

Izmeklējot pienu pirms preparātu pielietošanas konstatējām, ka šajā novietnē izmēģinājuma grupu govju pienā bija no 12 000 līdz 243 500 mikroorganismu vienā ml piena. Gramnegatīvo mikroorganismu skaits pienā bija no 20 līdz 620 KVV/ ml un attiecīgi no 935 līdz 2650 un no 0 līdz 85 KVV/ ml *Staphylococcus spp* un *Staphylococcus aureus*.

Visās grupās govīm somatisko šūnu skaits pirms preparātu pielietošanas svārstījās no 86 250 līdz 1 466 250 šūnām vienā mililitrā piena.

Pēc vienas reizes kumelīšu ziedes pielietošanas uz pupu ādas virsmas mikrobiālā kontaminācija pirms apkopšanas samazinājās par 49 %, arī pēc divreizējas preparāta pielietošanas tā palika tajā pat līmenī. Kontroles grupā mikroorganismu skaita samazināšanās uz pupu ādas virsmas nebija būtiska.

Tomēr jāatzīmē, ka mikroorganismu skaits uz pupu ādas virsmas lielā mērā atkarīgs no vispārējiem turēšanas apstākļiem (izmaiņas mēsļu izvākšanas kārtībā, stāvvietu tīrība utt.)

Arī pēc 14 dienu kumelīšu ziedes pielietošanas mikroorganismu skaits uz govju pupu ādas virsmas bija samazināts vidēji par 3 procentiem, bet kontroles grupā novēroja pat mikroorganismu skaita pieaugumu.

Gramnegatīvo mikroorganismu skaits pēc kumelīšu ziedes pielietošanas samazinājās vai arī tie netika izolēti. Arī kontroles grupas dzīvniekiem šo mikroorganismu skaits samazinājās pupu ādas noskalojumos pirms tescmens apkopšanas.

Staphylococcus spp. ģints mikroorganismu skaits pēc kumelišu ziedes kā arī pēc kontroles varianta pielietošanas būtiski neizmainījās un tas acīm redzot bija atkarīgs no stāvvieta tīrības.

Lai gan pupu ādas noskalojumos pirms apkopšanas *Staphylococcus aureus* netika konstatēti, tomēr tos izolējām dažām govīm pēc slaukšanas. Acīm redzot ar šiem slaukšanas aparātiem ir tikušas slauktas govīs, kuru pupu āda ir inficēta ar šo mikroorganismu. Pēc kumelišu ziedes pielietošanas šie mikroorganismi netika izolēti, bet pēc kontroles preparāta pielietošanas to skaits uz pupu ādas būtiski nemainījās.

Kliņģerīšu ziede pupu ādas kopšanai jau pēc pirmās pielietošanas samazināja kopējo mikroorganismu skaitu. Pēc 14 reizu pielietošanas kopējais mikroorganismu skaits uz pupu ādas virsmas arī samazinājās 5.1 reizi salīdzinājumā ar fona rādītājiem. Kontroles grupā nebūtisks mikroorganismu samazinājums tika novērots tikai pēc divreizējas preparāta pielietošanas.

Gramnegatīvo mikroorganismu skaits pupu ādas virsmas noskalojumos ievērojami samazinājies pēc kliņģerīšu ziedes pielietošanas 14 dienu laikā. Arī kontroles preparāts ievērojami samazināja gramnegatīvo mikroorganismu skaitu.

2.grupas dzīvniekiem arī pēc slaukšanas *Staphylococcus spp.* skaits bija samazināts tikai par 13 %. Preparāta pielietošana 14 dienu laikā ievērojami samazināja šīs dzimtas mikroorganismu kopskaitu – no 16.2 līdz 50.7 reizes. Kontroles grupās govju pupu ādas virsmas noskalojumos, pielietojot preparātu 14 dienas, būtiskas *Staphylococcus spp.* izmaiņas netika novērotas.

Kliņģerīšu ziede pupu ādas kopšanai pasargā to no inficēšanās ar *Staphylococcus aureus*. Tomēr jāatzīmē, ka lielākās iespējas šo mikroorganismu izplatībā ir tieši slaukšanas stobriņu tīrībai – slaucot vispirms inficētās govīs, mikroorganismi ar slaukšanas aparātu stobriņiem tiek pārnesti uz citu govju pupu ādu. Par to liecina periodiska *Staphylococcus aureus* mikroorganismu konstatācija pupu ādas virsmas noskalojumos.

Govju pupu kopšanas asinszāles ziede sākot ar otro pielietošanas reizi par 25.0 līdz 50.4 reizēm samazināja mikroorganismu kopskaitu uz pupu ādas virsmas.

Kontroles preparāta pielietošanas grupā netika novērotas būtiskas kopējo mikroorganismu skaita izmaiņas.

Pēc pirmās pielietošanas reizes kopējais mikroorganismu un gramnegatīvo mikroorganismu skaits pieauga salīdzinājumā ar to skaitu pirms tesmens apkopšanas. Acīm redzot, tas saistās ar stāvvieta tīrību. Turpmākajā asinszāles ziedes pielietošanā pat līdz 14 dienai ievērojami samazināja mikroorganismu skaitu. Gan gramnegatīvo mikroorganismu skaitu un pēc 14 dienu preparāta pielietošanas tie netika izolēti. Pupu kopšanas asinszāles ziede samazina vai pilnībā iznīcina *Staphylococcus aureus* uz pupu ādas virsmas, arī pēc iespējamās kontaminācijas ar mikroorganismiem no citām govīm, lietojot vienus un tos pašus slaukšanas aparātus. Kontroles grupas dzīvniekiem *Staphylococcus* skaits uz pupu ādas virsmas būtiski nemainījās.

Mikroorganismu skaits pienā govīm, kurām tika pielietotas tesmens ādas kopšanas ziedes, izmainījās nebūtiski ($p > 0.05$). Lai gan tika novērots, ka atsevišķām govīm pēc 14 dienu asinszāles ziedes pielietošanas to skaits pienā samazinājās. Tomēr uzskatām, ka mikroorganismu kopskaits pienā galvenokārt atkarīgs no slaukšanas režīma ievērošanas, slaukšanas aparātu un stāvvieta tīrības.

Lai noteiktu tesmens ādas kopšanas ziežu kairinošo iedarbību kā testa rādītājs tika izmantots somatisko šūnu skaita izmaiņas.

Pēc trīskārtējas kumelišu ziedes pielietošanas somatisko šūnu skaits pienā samazinājās 2.1 līdz 2.7 reizes salīdzinājumā ar to skaitu pirms preparāta pielietošanas. Arī pēc 14 dienu preparāta pielietošanas pienā somatisko šūnu skaits bija 1.6 reizes mazāks nekā pirms preparāta pielietošanas.

Pēc kliņģerīšu ziedes trīsreizējas pielietošanas somatisko šūnu skaits pienā samazinājās 2.1 līdz 6.2 reizes salīdzinājumā ar to skaitu pirms preparāta pielietošanas.

Pēc preparāta 14 reižu pielietošanas uz pupu ādas pēc slaukšanas somatisko šūnu skaits samazinājās līdz 155250.0 ± 140254.16 šūnām/ml jeb 1.7 reizes salīdzinājumā ar somatisko šūnu skaitu pirms preparāta pielietošanas.

Pēc asinszāles ziedes trīsreizējas pielietošanas somatisko šūnu skaits samazinājās 1.6 reizes salīdzinājumā ar to daudzumu pirms preparāta pielietošanas.

Pēc preparāta 14 dienu ilgās pielietošanas somatisko šūnu skaits pienā samazinājās 1.3 reizes salīdzinājumā ar fona rādītājiem.

Somatisko šūnu skaits pēc kontroles preparāta trīsreizējas pielietošanas būtiski neizmainījās, tomēr pēc 1-2 reizes pielietošanas novērojām nebūtisku ($p > 0.05$) šūnu skaita pieaugumu.



Matricaria recutita (M.*Chamomilla* L; *Chamomilla recutita* Raush., ромашка лекарственная, ромашка аптечная)

14.att. **Kumelītes**



Calendula officinalis; Календула лекарственная; Наготки лекарственные; angl.- Pot masigold

15.att. **Kliņģerītes**



Divškauņu asinszāle (*Hypericum perforatum* L.: Зверобой прольнявленный)
16.att. **Asinszāle**

9.1. Secinājumi

1. Tesmeņa ādas kopšanas ziedēs izmantotiem kumelīšu, kliņģerīšu un asinszāles izvilkumiem ir antibakteriālas īpašības, tāpēc tos ar labiem panākumiem var lietot saimniecībās, kurās nodarbojas ar bioloģisko lauksaimniecību.
2. Pēc kumelīšu ziedes 14 dienu ilgas pielietošanas *Staphylococcus aureus* uz pupu ādas virsmas netiek konstatēts.
3. Pēc kliņģerīšu ziedes 14 dienu ilgas pielietošanas gramnegatīvie mikroorganismi un *Staphylococcus aureus* uz pupu ādas virsmas netiek konstatēti, bet pārējo *Staphylococcus* ģints mikroorganismu skaits samazinās no 16.2 līdz 50.7 reizēm.
4. Pēc asinszāles ziedes pielietošanas, jau ar otro reizi, mikroorganismu kopskaits uz pupu ādas virsmas samazinājās no 25.0 līdz 50.4 reizēm, bet pēc 14 dienu pielietošanas gramnegatīvie mikroorganismi un *Staphylococcus aureus* netiek konstatēti.
5. Pēc 14 dienu kopšanas ziežu pielietošanas, konstatējām, ka pielietojot kumelīšu ziedi somatisko šūnu skaits pienā samazinājās 1.6 reizes, kliņģerīšu – 1.7 reizes un asinszāles – 1.3 reizes salīdzinājumā ar fona rādītājiem.
6. Augu izvilkumi, kuri iestrādāti ziedēs, labvēlīgi iedarbojas uz ādu un tās atsevišķiem elementiem, kā arī veicina ādas kopsakara traucējumu sadzīšanu.
7. Tesmeņa un pupu ādas virsmas mikrobiālo kontamināciju ietekmē vispārējās kārtības ievērošanu govju novietnē (savlaicīga mēslu novākšana, stāvvietas grīdu pakaisīšana).

10. Botānisko barības piedevu izstrāde

10.1. Botānisko barības piedevu ietekme uz broileru produktivitāti

Botānisko barības piedevu efektivitāti broileru ēdināšanā izvērtēja pēc produktivitātes, organisma metabolisma un iegūtās produkcijas kvalitātes rādītājiem.

No izmēģinājuma rezultātiem secināts, ka broileru augšanas intensitāte lielāka izmēģinājuma grupām, kurām barībā ir pievienotas botāniskās piedevas (Nr.1 un Nr.2) (38.tabula).

Broileru augšanas intensitāte 49 dienu vecumā ir par 2.6 - 2.9 % lielāka salīdzinot ar kontroles grupu, kuri saņēma pilnvērtīgu barību bez botāniskās piedevas.

Salīdzinot savā starpā 1% botāniskās barības piedevas ietekmi uz broileru dzīvmasu secināms, ka labāki rezultāti iegūti pievienojot broileru barībā 1 % botāniskās barības piedevas (Nr.1, t.i.to dzīvmasa par 2.9 % lielāka kā kontroles grupu broileru dzīvmasa. Arī broileru dzīvmasas diennakts pieaugums par 1.3 un 1.4 g jeb vidēji 2.7 % augstāks par kontroles grupu broileru dzīvmasas pieaugumu (38.tabula).

38.tabula

Botānisko barības piedevu ietekme uz broileru produktivitātes rādītājiem

Rādītāji	Grupas		
	1. – kontrole	2. – izmēģinājuma	3. – izmēģinājuma
Broileru dzīvmasa 49 dienu vec., g	2443.93±124.780	2513.57±88.116	2509.67±99.308
% pret kontroli	100	102.85	102.69
Barības konversija, kg	1.96	1.92	1.94
% pret kontroli	100.0	97.9	98.9
Produktivitātes indekss	254.47	265.79	264.001
± pret kontroli	-	+11.32	+9.53
Barības patēriņš 1 broilera izaudzēšanai, kg	4.85	4.82	4.87
% pret kontroli	100.0	99.3	100.4
Kopējās barības izmaksas uz 1 izaudzēto broileru, Ls	0.78	0.79	0.80
± pret kontroli	-	+0.01	+0.02
Cāļu diennakts dzīvmasas pieaugums vidēji visā periodā, g	49.1±1.45	50.4±1.02	50.5±1.47
± pret kontroli	-	+1.3	+1.4

Atsevišķos augšanas periodos broileru dzīvmasas starpība starp kontroles un izmēģinājuma grupām nebija būtiska ($p > 0.05$) (39.tabula). Lietojot botāniskās piedevas broileru barībā, to dzīvmasa tikai izmēģinājuma beigās bija vidēji par 2.7 % lielāka kā kontroles grupu broileru dzīvmasa.

Broileru dzīvmasas dinamika, g

Vecums, dienās	1. – kontrole		2. – izmēģinājuma		3. – izmēģinājuma	
	dzīvmasa	novirze	dzīvmasa	novirze	dzīvmasa	novirze
Diennakts veci						
vistiņas	37.50	0.732	38.13	1.076	39.600	0.980
gailiši	38.50	0.906	38.50	0.500	39.330	1.116
vidēji	38.00	0.819	38.32	0.788	39.465	1.046
14 dienu vec.						
vistiņas	277.50	13.330	306.25	13.488	282.000	8.138
gailiši	323.75	15.229	306.25	11.793	291.670	14.926
vidēji	300.63	14.280	306.25	12.641	286.840	11.532
21 dienu vec.						
vistiņas	607.50	29.926	621.25	27.545	639.000	520.410
gailiši	683.75	35.954	655.00	31.736	640.000	35.923
vidēji	645.63	32.940	638.13	29.640	639.500	28.167
28 dienu vec.						
vistiņas	905.00	46.828	891.21	43.689	906.000	26.043
gailiši	1026.25	47.244	956.25	74.306	973.330	64.118
vidēji	965.63	47.036	923.75	58.998	939.665	45.081
35 dienu vec.						
vistiņas	1520.00	44.602	1422.50	58.272	1447.000	37.090
gailiši	1721.25	67.121	1560.00	86.128	1500.000	99.499
vidēji	1620.63	55.860	1491.25	72.200	1473.500	68.295
42 dienu vec.						
vistiņas	1995.71	116.757	2047.50	60.792	2086.000	58.712
gailiši	2300.00	71.789	2244.29	120.943	2193.330	152.198
vidēji	2147.86	94.273	2145.90	90.868	2139.670	105.455
49 dienu vec.						
vistiņas	2272.86	106.718	2400.00	64.338	2426.000	60.446
gailiši	2615.00	142.842	2627.14	111.894	2593.330	138.170
vidēji	2443.93	124.780	2513.57	88.116	2509.670	99.308

Izmēģinājuma grupas broileru barības bagātināšana ar botāniskām piedevām samazināja barības patēriņu 1 kg dzīvmasas ražošanai vidēji par 0.03 kg jeb 1.6 %, t.i.uzlaboja barības konversiju.

Broileru dzīvmasas, saglabāšanos, barības konversijas lielumu un realizācijas savstarpējo attiecību ekonomiskā izteiksme ir produktivitātes indekss. Izmēģinājumu grupas broileru produktivitātes indekss bija augsts (264 - 265). Barības bagātināšana ar botāniskām piedevām palielināja broileru produktivitātes indeksu vidēji par 9.5 - 11.3 % ($p < 0.01$). Viena broilera izaudzēšana izmēģinājuma periodā patērēja 4.82-4.87 kg pilnvērtīgas barības. Zemākais barības patēriņš 1 broilera izaudzēšanā bija 2.grupas broileriem ar 1.botānisko barības piedevu (Nr.1) – 4.82 kg, t.i.par 0.7 % mazāk barības nekā kontroles grupas broileriem (38.tabula).

Lai precizētu botāniskās piedevas pozitīvo efektu uz broileru produktivitāti, izvērtējam tās ietekmi uz barībā esošo vielu sagremojamību broileru organismā (40.tabula).

Botānisko barības piedevu ietekme uz barības vielu sagremojamību un izmantojamību (%)

Rādītāji	Grupas		
	1. – kontroles	2. – izmēģinājuma	3. – izmēģinājuma
Kopproteīns	83.75	86.03	85.66
Kokšķiedra	41.71	40.49	40.25
Koptauki	85.93	84.91	83.32
Kalcijs	37.76	38.67	38.51
Fosfors	40.78	42.23	41.58
BEV	78.71	81.36	79.70

40.tabulas dati norāda, ka botāniskās barības piedevas sastāvā esošās dabīgās bioloģiski aktīvās vielas veicināja pilnvērtīgā barībā kopproteīna (vidēji par 2.1 %), kalcija (par 0.83 %) un fosfora (par 1.1 %) sagremojamību un izmantojamību broileru organismā, salīdzinot ar kontroles grupu ($p < 0.05$). Novērojām, ka botānisko barības piedevu sastāvā esošās bioloģiski aktīvās vielas (salīdzinot ar kontroles grupu) zināmā mērā kavēja barībā esošo koptauku sagremojamību un izmantojamību broileru organismā vidēji par 1.8 % ($p < 0.05$).

10.2. Izstrādāto botānisko barības piedevu ietekme uz broileru gaļas kvalitāti

No barības vielu sagremojamības un izmantojamības secinājām, ka botānisko piedevu sastāvā bioloģiski aktīvās vielas kavēja koptauku sagremojamību, tādēļ attiecīgi arī broileru muskuļaudu masā bija samazināts koptauku daudzums par 0.48% salīdzinot ar kontroles grupu (41.tabula).

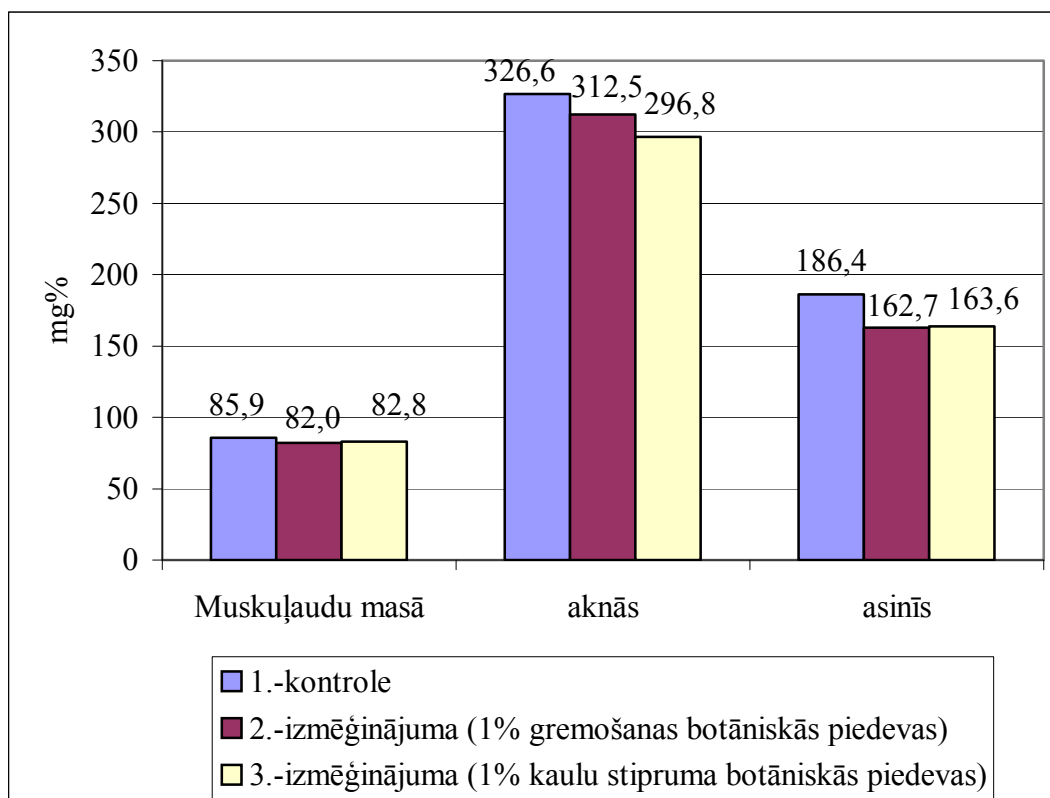
Botānisko barības piedevu ietekme uz gaļas un aknu ķīmisko sastāvu

Rādītāji	Grupas		
	1. – kontroles	2. – izmēģinājuma	3. – izmēģinājuma
Gaļas ķīmiskais sastāvs			
Sausna, %	23.40	21.86	20.99
Kopproteīns, %	20.62	19.25	18.60
Koptauki, %	1.62	1.23	1.04
Pelni, %	1.13	1.41	1.40
Holesterīns, mg%	85.94	82.03	82.81
Aknu ķīmiskais sastāvs			
Sausna, %	26.97	26.04	25.61
Kopproteīns, %	19.40	18.80	16.00
Koptauki, %	6.21	5.76	7.60
Pelni, %	1.34	1.44	2.60
Holesterīns, mg%	326.56	312.50	296.87

Holesterīna līmeņa izmaiņas broileru muskuļaudos un asinīs, to ietekme uz gaļas kvalitāti

Holesterīna līmenim broileru muskuļaudu masā, aknās un asinīs ir cieša sakarība ar botānisko piedevu sastāvā esošām bioloģiski aktīvām vielām.

Savstarpēji salīdzinot kontroles un izmēģinājumu grupu broileru muskuļaudu masā, aknās un asinīs holesterīna līmeni, konstatēts, ka botānisko piedevu izēdināšana broileru ēdināšanā dod iespēju uzlabot produkcijas kvalitāti (6.att.).



6.att. Botānisko piedevu ietekme uz holesterīna līmeni broileru muskuļaudu masā, aknās un asinīs

Zemākais holesterīna līmenis broileru muskuļaudu masā, aknās un asinīs izmēģinājumu grupu broileriem (2. - 3.gr.) ar botānisko piedevu pievienošanu broileru barībai (Nr.1 un Nr.2), t.i.attiecīgi par 3.5 mg %, 21.9 mg % un 23.3 mg % mazāk nekā kontroles grupas broileriem (6.att.). Varam secināt, ka botānisko barības piedevu sastāvā esošās aktīvās vielas ir neitralizējušas holesterīna negatīvo ietekmi.

Broileru gaļas uzturvērtību raksturo kopproteīna un koptauku daudzuma attiecība muskuļaudos, ko izsaka ar gaļas kvalitātes indeksu. Jo lielāks gaļas kvalitātes indekss, jo gaļas bioloģiskā vērtība ir augstāka (42.tabula).

42.tabula

Broileru muskuļaudu masas bioloģiskā vērtība

Grupas	Gaļas enerģētiskā vērtība, kcal/100 g	Gaļas kvalitātes indekss
1. – kontroles	99.72	12.73
2. – izmēģinājuma	89.98	15.65
3. – izmēģinājuma	85.72	17.88

Augstāks gaļas kvalitātes indekss ir izmēģinājumu grupu broileriem – 15.6 - 17.8 jeb par 2.93 – 5.15 % augstāks par kontroles grupu broileriem. Tas saistīts ar samazinātu koptauku daudzumu broileru gaļā (42.tabula).

Būtisks broileru gaļas bioloģiskās vērtības rādītājs ir gaļas enerģētiskā vērtība. To nosaka sausnas, koppelnu un koptauku daudzums broileru gaļā, jo zemāks gaļas kvalitātes indekss, jo gaļas bioloģiskā vērtība augstāk. Viszemākā gaļas enerģētiskā vērtība izmēģinājumu grupām ar botānisko piedevu Nr.2 pievienošanu broileru barībai (42.tabula) – 85.72 kcal/100 g jeb par 14.0 - 9.7 % zemāka par kontroles grupu broileriem. Kopumā var secināt, ka botāniskās piedevas pievienošana broileru barībai uzlaboja gaļas kvalitāti.

Visaugstākā gaļas enerģētiskā vērtība kontroles grupas broileriem – 99.7, t.i.attiecīgi par 9.7 – 14.0 augstāka, jo broileru muskuļaudu masā bija palielināts sausas un koptauku daudzums. Lai precizētu botānisko barības piedevu ietekmi uz gremošanas trakta funkcionālo stāvokli, noteicām gremošanas sistēmas orgānu un audu masu, kas netiešā veidā raksturo to funkcionālo stāvokli (43.tabula).

43.tabula

Gremošanas sistēmas orgānu un audu masa broileriem 49 dienu vecumā

Rādītāji	Grupas					
	1. – kontroles		2. – izmēģinājuma		3. – izmēģinājuma	
	g	% no dzīvmasas	g	% no dzīvmasas	g	% no dzīvmasas
Aknas	58.45	2.06	63.55	2.08	60.15	2.90
Muskuļkuņģis	35.05	1.24	34.5	1.34	37.95	1.38
Dziedzerkuņģis	15.0	0.53	10.35	0.40	13.7	0.50
Žultspūslis	1.75	0.06	1.25	0.049	1.85	0.067
Aizkuņģa dziedzeris	5.85	0.21	4.6	0.18	5.75	0.21
Fabriciusa soma	9.1	0.32	5.05	0.20	6.35	0.23
Timuss	23.9	0.84	15.45	0.60	22.9	0.83
Vairogdziedzeris	0.3	0.008	0.1	0.004	0.2	0.007

Analizēto gremošanas sistēmas orgānu un audu relatīvais un absolūtais masas lielums bija fizioloģisko normatīvu robežās. Tātad botānisko barības piedevu pievienošana broileru barībai neietekmēja to lielumu. Netika novēroti gremošanas sistēmas darbības traucējumi.

Izmēģinājuma beigās (49 d.v.) analizējam broileru asins bioķīmisko sastāvu, lai precizētu barībā esošo vielu līmeņa paaugstinājuma saistību ar vielu maiņas procesu intensitāti broileru organismā (44.tabula).

44.tabula

Botānisko barības piedevu ietekme uz broileru asins bioķīmisko sastāvu

Rādītāji	Grupas		
	1. – kontroles	2. – izmēģin.	3. – izmēģin.
Hemoglobīns, g%	10.88±0.320	11.40±2.520	14.84±1.560
Kopējais olbaltums, g%	3.17±0.330	3.29±0.210	3.50±0.000
Rezerves sārmainība, mg%	1500±20.000	1500±100.000	1600±40.000
Kalcijs, mg%	11.065±0.805	9.275±0.125	10.755±0.125
Pirovīnogskābe, mg%	1.510±0.155	1.090±0.135	0.805±0.375
Fosfors, mg%	7.375±0.835	7.375±0.485	7.945±0.625
Glikoze, mg%	169.990±6.925	150.000±3.850	163.075±3.845
Karotīns, mg%	0.975±0.195	1.065±0.625	1.455±0.085

Pēc broileru asins bioķīmiskiem rādītājiem secināms, ka botānisko piedevu pievienošana broileru barībai sekmēja zināmā mērā olbaltumvielu un ogļhidrātu maiņu broileru organismā, salīdzinot ar kontroles grupu (44.tabula). Sakarā ar to kopējā olbaltuma saturs asinīs palielinājās par 0.12 mg % - 0.33 mg % un atbilstoši samazinājās pirovīnogskābes daudzums par 0.42 mg % - 0.71 mg % ($p < 0.05$). Arī glikozes līmenis broileru asinīs bija pazemināts attiecīgi par 19.9 mg % - 6.8 mg %. Tātad varam secināt, ka botānisko piedevu pievienošana broileru barībai labvēlīgi ietekmēja vielu maiņas procesu broileru organismā un neradīja vielu maiņas procesu novirzes organismā.

10.3. Secinājumi

Botānisko barības piedevu sastāvā esošās dabīgās bioloģiski aktīvās vielas broileru organismā sekmēja vielu maiņas procesu norisi (īpaši olbaltumvielu maiņu), absorbēja gremošanas traktā kaitīgās vielas. Bioloģiski aktīvās vielas sekmēja broileru produktivitāti, bagātināja broilercāļu gaļu ar bioloģisko aktīvām vielām, kurām ir būtiska nozīme cilvēku veselībā.

1. Izveidotas broileru organismam labvēlīgas botāniskās barības piedevas, kas satur sekojošus vietējos dabas produktus:
 - piedeva Nr.1 - auzas - *Avena Stativa*, mārsils - *Thymus vulgaris*, kliņģerīšu ziedi - *Flores Calendulal*, ķimenes - *Fructus Carvi*)
 - piedeva Nr.2 - nātru lapas - *Folia et herba Urticae*, kliņģerīšu ziedi - *Flores Calendulae*, ozolmizas - *Cortex Quercus* u.c.
2. 1 % lielas izveidotas botāniskās barības piedevas Nr.1 un Nr.2 pievienošana broileru pilnvērtīgai barībai salīdzinot ar kontroles grupu:
 - palielināja broileru produktivitāti, t.i.palielināja broileru dzīvmasu attiecīgi par 2.9% un 2.7 %;
 - samazināja barības patēriņu 1 kg dzīvmasas iegūšanai par 2.1 % un 1.1 %;
 - palielināja broileru produktivitātes indeksu par 11.3 % un 9.5 %;
 - uzlaboja barības vielu sagremojamību (īpaši kopproteīnu par 2.1 %);
 - uzlaboja vielu maiņas procesu norisi broileru organismā (palielināja olbaltuma saturu par 0.12 mg % - 0.33 mg %, samazināja pirovīnogskābes daudzumu par 19.9 % - 6.8 %);
 - palielināja broileru gaļas kvalitāti;
 - palielināja gaļas kvalitātes indeksu par 2.93 - 5.15 %;
 - samazināja gaļas enerģētisko vērtību par 14.0 - 9.7 %;
 - paaugstināja polinepiesātināto taukskābju (linolskābes, linolēnskābes) daudzumu, attiecīgi par 4.0 % un 2.4 %;
 - samazināja holesterīna līmeni broileru muskuļaudu masā, aknās un asinīs attiecīgi par 3.5 mg %, 21.9 mg % un 23.3 mg %.
2. Izveidotās botāniskās barības piedevas (Nr.1 un Nr.2) var iekļaut broileru pilnvērtīgā barībā ar nolūku, lai uzlabotu gaļas kvalitāti un ražotu iedzīvotāju veselībai nekaitīgus pārtikas produktus.

11. Kopsavilkums

Bioloģiskā tipa zemnieku saimniecības, kas ir draudzīgas apkārtējai videi, drošs pamats veselīgai cilvēku pārtikai, ir būtiska Latvijas valsts lauksaimniecības politikas daļa. Kā parāda mūsu pētījumi sertificēto bioloģisko lauksaimniecību skaits Latvijā pieaug, līdz ar to mūsu aizsāktie pētījumi ir zināms pamats šīs saimniekošanas organizēšanai laukos. Bioloģiskās ražošanas pamats ir dzīvnieku veselībai atbilstošas barības ražošana zemnieku saimniecībās, palielinot tajās pašražotās barības īpatsvaru un pārejot uz 100 % bioloģiski ražotu barību, kā arī palielinot ar proteīnu bagātu augu īpatsvaru. Īpašā nozīme jāpievērš tilpumainās barības kvalitātei, lai govju barības devā būt pilnīgs barības vielu un enerģijas avots piena ražošanai. Uzmanība jāpievērš govju veselībai, ganību periodu uzsākot. Ziemas periodā siens barības devā jāpapildina ar citiem barības līdzekļiem. Vienlaicīgi jāizvērtē barības līdzekļu ķīmiskais sastāvs, lai sekmīgi sabalansētu dzīvnieku barības devas. Kā galvenais trūkums mūsu zemnieku saimniecībās slaucamo govju barības devās atklāts dzīvnieku nepietiekams nodrošinājums ar proteīnu un minerālvielām. Periodā, kad govju ēdināšanā galvenais ir zāles lopbarība, barības devas jāpapildina ar komerciāli ražotiem olbaltumvielu koncentrātiem un minerālpiedevām.

Izvērtējot cūkgaļas kvalitāti, secinājām, ka, izbarojot bioloģiski ražotu jauktu barību, cūku muskuļaudos konstatēts palielināto intramuskulāro tauku saturs, kas vērtējams pozitīvi, jo uzlabo gaļas produktu kulinārās īpašības – garšu un sulīgumu. Vienlaicīgi samazināts holesterīna daudzums, kas nodrošina holesterīna samazināšanos cilvēka uzturā un profilaktē cilvēku saslimšanu ar sirds un asinsvadu slimībām. Bioloģiski ražota pilnvērtīga barība, izēdināta broileriem, ir pamats augstvērtīgai, nepiesārņotai, pilnvērtīgai broileru gaļai. Tai raksturīgs zems koptauku un holesterīna līmenis un paaugstināts polinepiesātināto taukskābju (linolskābes, linolēnskābes) daudzums.

Izvērtējot slaucamo govju organisma homeostāzi, bioloģiskajā lauksaimniecībā dzīvnieku asins serumā konstatēts mazāks kopējā olbaltuma daudzums, līdz ar to mazāks eritrocītu skaits un hemoglobīna daudzums asins serumā, lielāks dzelzs saturs, līdz ar to eritrocīti ir vairāk piesātināti ar hemoglobīnu, jo krāsas indekss ir 1.20, bet asins skaitlis 13.13, vairāk ir cinks un mangāns, bet ļoti zems ir vara daudzums, kas nesasniedz pat minimāli pieļaujamo normu, Ca un P attiecība - 2:1.

Bioloģiskajā lauksaimniecībā iegūtā piena kvalitāte ir augstāka nekā konvenciālajā: piens satur vairāk tauku, piena cukura un arī somatisko šūnu, bet mazāk olbaltumvielu, bet jo sevišķi holesterīna, kas ir pozitīvs rādītājs.

Mūsu izstrādātajās tesmeņa ādas kopšanas ziedēs izmantoti kumelīšu, kliņģerīšu un asinszāles izvilkumi ir ar antibakteriālām īpašībām, tāpēc tos ar labiem panākumiem var lietot saimniecībās, kurās nodarbojas ar bioloģisko lauksaimniecību, bet izstrādātajās botāniskajās barības piedevās esošās dabīgās bioloģiski aktīvās vielas broileru organismā sekmēja vielu maiņas procesu norisi (īpaši olbaltumvielu maiņu), absorbēja gremošanas traktā kaitīgās vielas, sekmēja broileru produktivitāti, bagātināja broilercāļu gaļu ar bioloģisko aktīvām vielām, kurām ir būtiska nozīme cilvēku veselībā.

12. Izmantotā literatūra

1. Antonijs A. Zālāji. Ierīkošana un kopšana // Zemkopja padomnieks un rokas grāmata. LLU Skrīveru Zinātnes centrs, 2003. – 54 lpp.
2. Auerbach H., Oldenburg E. and Weissbach F. Incidence of *Penicillium roqueforti* and roquefortin C in silages. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1998, 76, Pp. 565 - 572.
3. Bioloģiski dinamiskā lauksaimniecība. *Vides vēstis*. Nr.6 (12). 1998, 16.lpp.
4. Blūzmanis J. Dažādu faktoru ietekme uz somatisko šūnu daudzumu govju pienā un to samazināšanas iespējas // Latvijas lauksaimniecības zinātniskie pamati. Jelgava, 1999. – 136. – 143. lpp.
5. Blūzmanis J. Mikroorganismu ietekme uz piena kvalitāti // Latvijas lauksaimniecības zinātniskie pamati. Jelgava, 1999. – 130. – 136. lpp.
6. Blūzmanis J., Duļbinskis J., Grundmane A., Jaunzems V., Jemeljanovs A., Kravale D., Lauris A., Neilands J., Osītis U., Strautmanis D. Piena lopkopība. Rokasgrāmata. Sigulda, 2001. - 171. – 177. lpp.
7. Bütfering, Ludger. Einsatz heimischer Eiweißfuttermittel in der ökologischer Schweinemast. SÖL – Berater-Rundbrief (4/2000): Pp. 15 - 19.
8. Cīrule V. Bioloģiskā lauksaimniecība Lielbritānijā. *Agropols*, 2002, Nr.13., 22.lpp.
9. Collard B., Boettcher P. *et al.* Relationships between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. *J.of Dairy Science*. 2000, 83, Pp. 2683 - 2690.
10. Debski B., Zalewski W., Bertrands J., Klos A. The influence of dietary Cr³⁺ (Cr-yeast) supplementation on egg yolk composition. The 7th Nordic Nutrition Congress. Mariehamn, Åland 18 – 21, June 2000, Näringsforskning. *Skandinavian journal of nutrition*. 2000, Volume 44, Pp. 108.
11. Esmail S. H. M. How nutrition affects egg quality. *Poultry International*. 2003, March, Pp. 32 – 34.
12. Ferrante V., Baroli D., Marelli S. P., Mangiagalli M. G. Lipid and carotenoids supplementation to laying hen diet and its effects on egg characteristics // Archiv für Geflügelkunde // 11th European Poultry Conference 6. – 10. September 2002, Bremen. *Abstracts*. Bremen, 2002, Pp. 167 – 168.
13. Freese R. and research group. Comparison of the effects of diets with different unsaturated fatty acid and natural antioxidant contents on oxidative stress. The 7th Nordic Nutrition Congress. Mariehamn, Åland 18 – 21, June 2000, Näringsforskning. *Skandinavian journal of nutrition*. 2000, Volume 44, Pp. 104.
14. Gill C. Botanical feed additives. *Feed international*. 2000, April, Pp. 14 – 17.
15. Gruber L., Steinwender P. *et al.* Comparison of organic and conventional farming on a grassland farm. *Bodenkultur*. 2001, 52, Pp. 55 - 70.
16. Halbikainen M., Sarkinen E., Uusitupa M. 2000 Plant stanol esters effect on serum cholesterol concentrations of hypercholesterolemic subjects in dose-dependent manner. The 7th Nordic Nutrition Congress. Mariehamn, Åland 18 – 21, June 2000, Näringsforskning. *Skandinavian journal of nutrition*. 2000, Volume 44, Pp. 120.
17. Improving egg quality with natural additives. *International Poultry Production*. 2003, Volume 12, Number 1, Pp. 21.
18. Jamroz D., Orda J., Kamel C., Wertelecki T., Skorupinska J. Influence of phytogetic extracts on performance, digestibility and gut microbial status in broiler chickens // Archiv für Geflügelkunde // 11th European Poultry Conference 6. – 10. September 2002, Bremen. *Abstracts*. Bremen, 2002, Pp. 105.
19. Jermacāne S. Dabisko un kultivēto zālāju pazīmes/Lauksaimniecības zemju bioloģiskā daudzveidība/ http://www.lva.gov.lv/daba/lat/biodiv/lauks_plava_paz.htm

20. Jemeljanovs A., Mičulis J., Blūzmanis J., Jonins V. Piena bioķīmisko rādītāju dinamika saistībā ar govju tesmeņa iekaisumiem // Starptautiskās zinātniskās konferences “Veterinārmedicīnas aktualitātes” raksti. Jelgava, 2000. – 55. – 61. lpp.
21. Jouany J-P. and Diaz D.E. Effects of mycotoxins in ruminants. // In: Diaz D.E. (ed) *The Mycotoxin Blue Book*. - United Kingdom: Nottingham University Press, 2005. - Pp. 295 - 323.
22. Kamel C. Re-defining botanicals. *Feed international*. 2003, March, Pp. 24 – 27.
23. King M. V. Cholesterol and Bile Metabolism. 2003. <http://www.indstate.edu/thmel/mwking/cholesterol.html>
24. Kristensen T., Kristensen E. S. Analysis and simulation modeling of the production in Danish organic and conventional dairy herds. *Livestock Production Sciences*. 1998, Vol. 54, Pp. 55 – 65.
25. Latvijas bioloģiskās lauksaimniecības uzņēmumi/ <http://www.ekoproducti.lv>
26. Legume Silages for Animal Production – LEGSIL. In: R.J.Wilkins and C.Paul (eds.) *Proceedings of an International Workshop, Braunschweig, Germany, 8-9 July 2001*, FAL. Germany, 2001. - Pp. 95.
27. Leskanich C. O., Noble R. C. Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid composition of avian eggs and meat. *World's Poultry Science Journal*. 1997, 53, Pp. 155 – 183.
28. Liniņa I. Vai esam veselīgi? *Saimnieks LV*. 2005, Nr.9., 74. lpp.
29. Manevičs Z. Acidoze // Lauksaimniecības dzīvnieku vielmaiņas slimības un alimentārās toksikozes. Rīga, 1983. – 21. – 25. lpp.
30. Manevičs Z. Lauksaimniecības dzīvnieku iekšķīgo slimību klīniskā diagnostika. Rīga: Zvaigzne, 1968. – 294. – 321. lpp.
31. Matiseks R., Šnēpels F. M., Šteinere G. Pārtikas analītiskā ķīmija. Pamati, metodes, lietošana. Rīga, 1998., 456 lpp.
32. Mogensen L. Organic milk production based entirely on home-grown feed. Ph.D. thesis, DIAS, 2004/ <http://www.agrsci.dk/var/agrsci/storage/original/application/246a2213bbc06f66ea0edd6cd7786d7d.pdf>
33. Natural yolk pigmenter from marigold meal. *International Poultry Production*. 2003, Volume 12, Number 1, Pp. 21.
34. Neilands J., Reksņa . Veterinārijas zinātne un prakse rūpnieciskajā lopkopībā. Rīga: Avots, 1985. – 3. – 49. lpp.
35. Osītis U. Barības līdzekļu novērtēšana atgremotāju ēdināšanā. Jelgava, 1998. - 98. lpp.
36. Osītis U. Govju ēdināšana. Ozolnieki, 2002. – 46. lpp.
37. Padomes regula (EEK) Nr.2092/91 (1991.gada 24.jūnijs) par lauksaimniecības produktu bioloģisku ražošanu un norādēm par to uz lauksaimniecības produktiem un pārtikas produktiem (uz 2005.gada 1.janvāri).
38. Praktiskā bioloģiskā lauksaimniecība Latvijā. Rīga: LR ZM LBLOA, 2000. - 120.lpp.
39. Reksen O., Tverdal A., Ropstad E. A comparative study of reproductive performance in organic and conventional dairy husbandry. *Journal of Dairy Sciences*. 1999, Vol. 82, Pp. 2605 – 2610.
40. Romboli I., Marzoni M. Dietary oil supplementation to manipulate polyunsaturated fatty acid content of chicken meat // *11th European Poultry Conference 6. – 10. September 2002, Bremen. Abstracts*. Bremen, 2002, Pp. 157.
41. Ruska S. Vai bioloģiskajiem lauksaimniekiem ir nākotne? *Agrotops*, 2003., Nr.9., 23. – 25. lpp.

42. Scaife I. R., Mayo J., Galbraith H., Michie K. Effect of different dietary supplemental fats and oils on growth performance and fatty acid composition of tissues in female broilers. *Proceedings of the Nutrition Society*. 1990, 49, Pp. 130.
43. Sundrum, Albert Carcass quality of organic pork. *Journee d' Echanges sur l' Agriculture Biologique*. Paris, France 18 October 2002. Paris, 2002, Pp. 50 - 52.
44. Sundrum A. Organic livestock farming-A critical review // *Livestock Production Science*. 2001, 67, Pp. 207 - 215.
45. Tērauds V. Pļavas un ganības. R.: Zvaigzne, 1972. – 305 lpp.
46. Tikk V., Tikk H. On affecting the fatty acid composition of the chicken broiler's fat // Eight Baltic Poultry Conference in Finland. 2000, Turku, Pp. 22 – 24.
47. Trubka R., Neilands J. Spurekļa acidoze kā govju nepareizas ēdināšanas sekas. – *Padomju Latvijas lauksaimniecība*. Rīga: 1984. - Nr. 11. – 9. – 10. lpp.
48. Vaivare M. Vide un bioloģiskā lauksaimniecība. Rīga: LBLOA, 2004. – 35 lpp.
49. Van Dyck Stefaan M. O., Adams Clifford A. Dietary antioxidants-antiradical active nitricines. *International Poultry Production*. 2003, Volume 11, Number 6, Pp. 15 - 19.
50. Vermeij I., Enting J. Production costs of organic broiler meat // *11th European Poultry Conference 6. – 10. September 2002, Bremen. Abstracts*. Bremen, 2002, Pp. 141.
51. Weller R.F., McCalman H. Production of protein and energy crops in Wales// 100% Organic Livestock feeds – preparing for 2005 / www.organic.aber.ac.uk/library/feeds2005.pdf
52. Zariņš Z., Neimane L. Uztura mācība. Rīga: Apgāds “Rasa ABC”, 2002, 21. - 27.lpp.
53. Zariņš Z., Neimane L. Uztura mācība. Rīga: Apgāds “Rasa ABC”, 2002, 63.lpp.
54. Шманенков Н. А., Алиева А. А. Методические указания по исследованию липидного обмена у сельскохозяйственных животных. Боровск, 1973., 31 32. стр
55. www.ekoprodukti.lv
56. www.organic.aber.ac.uk.
57. <http://organicvalley.coop>
58. www.zm.gov.lv