

ĒDINĀŠANAS IETEKME UZ KAZU PRODUKTIVITĀTI UN PIENA KVALITĀTES RĀDĪTĀJIEM BIOĻĢISKAJĀ LAUKSAIMNIECĪBĀ

INFLUENCE OF FEEDING ON GOAT MILK YIELD AND MILK COMPOSITION IN ORGANIC FARMING

J. Sprūžs, E. Šeļegovska

LLU Dzīvnieku zinātņu katedra / Department of Animal Science, LUA

Abstract. The research was carried out in one of the biggest organic goat farm of Latvia "Licisi". A total of 30 goats were used in feeding trial to determine the effect of Fodder yeast and Yeast culture Yea-Sacc¹⁰²⁶ on goat milk yield and in milk composition. The chemical composition of milk was determined using apparatus Milko Scan 133B. The amount of lysozymes - using the method of nefelometric, the amount of Circulated immune complex (CIC) and cholesterol - using spectrophotometric method.

Adding of Fodder yeast and Yeast culture Yea-Sacc¹⁰²⁶ in ration did not affect goat milk yield, but in organic farm for optimization of protein it is possible to include fodder yeast in ration. To increase feed intake we recommend Yeast culture Yea-Sacc¹⁰²⁶ in organic goat farm. Milk fat content increased by 0.43 % by using Yeast culture Yea-Sacc¹⁰²⁶ in ration, but the content of protein in milk were increased by both - Fodder yeast and Yeast culture Yea-Sacc¹⁰²⁶. The research results showed that greatest effect of these additives was the improvement of unspecific resistance indicators in goat's milk. The highest increase of lysozymes in milk was monitored under the influence of Fodder yeast: 2.5 times more compare to control group. The highest increase of CIC was monitored after using Yeast culture Yea-Sacc¹⁰²⁶: 2 times more in comparison with the control group. Also the use of both feed additives allowed obtaining goat milk with decreased content of cholesterol.

Key words: goats, feeding, milk composition

Ievads

Bioloģiskā lauksaimniecība ir videi draudzīgs saimniekošanas veids, kurā nav atļauts izmantot ķīmiski sintezētus minerālmēslus, pesticīdus, augšanas regulatorus un neaprobētas lopbarības piedevas (Lampkin N., 1992). Bioloģiskās lopkopības produkcijas ieguvei tiek izmantoti tikai bioloģiski audzēti un ar bioloģiski audzētu barību ēdināti lauksaimniecības dzīvnieki, ēdināšanā izmantojot tikai atļautās lopbarības piedevas un barības konservantus. Pēc LR MK noteikumiem par bioloģiskās lauksaimniecības produktu aprites un sertifikācijas kārtību, kuri saskaņoti ar Eiropas Savienības nolikumu Nr. 2092/91 noteikts, ka zālējdzīvnieku, tai skaitā kazu, barības devā ir jāiekļauj ne mazāk kā 60 % zāles lopbarības, rēķinot no barības devas sausas. Ja bioloģiski audzēta lopbarība nav pieejama, ar Pārtikas un veterinārā dienesta atļauju kazu ēdināšanā drīkst izmantot līdz 10 % konvencionālās barības, tai skaitā minerālbārību, dabiskas izcelsmes vitamīnus, fermentus, mikroorganismus un citas piedevas, ar noteikumu, ka tās nav ģenētiski modificēti organismi.

Kazas piens ķīmiskā sastāva ziņā nedaudz pārspēj govju pienu, ir par to vērtīgāks. Sausnas saturs kazas pienā svārstās no 10.0 līdz 13.6 %, tauku saturs - no 2.9 līdz 5.6 %, olbaltumvielu saturs - no 3.0 līdz 3.9 % un cukuru saturs - no 4.2 līdz 5.0 %; bet somatisko šūnu skaits - ap 10 tūkstošiem vienā mililitrā (Ursova E., 1994). Pēc veiktajām piena analīzēm Kanādas zinātnieki ir noskaidrojuši, ka kazas pienā salīdzinājumā ar govju pienu ir par 11 % augstāks Ca saturs, par 18 % augstāks P saturs, 4,6 reizes augstāks Cu saturs, 4,5 reizes augstāks Mn saturs un 1,3 reizes augstāks K saturs. Kazas piens salīdzinājumā ar govju pienu ir bagātāks arī ar vitamīniem: kazas pienā ir 1,4 reizes vairāk C vitamīna, 3 reizes vairāk B₃ vitamīna, 1,5 reizes vairāk A vitamīna, bet mazāk ir B₁₂ vitamīna. Lai arī tauku saturs kazas pienā ir līdzīgs kā govju pienā, tomēr svarīga kazas piena īpašība ir tā, ka holesterīna līmenis ir par 20 % zemāks (<http://www.ontariogoatmilk.org/frames.htm>; Piena lopkopība, 2001). Ārstnieciskos nolūkos kazas piena produktus ieteicams lietot bronhiālās astmas, tuberkulozes, kuņģa čūlas, aknu un žultspūšļa kaišu, ekzēmu, migrēnas un aizcietējumu piemeklētiem slimniekiem. Kazas piens palīdz novērst bezmiegu un gremošanas sistēmas traucējumus (Sprūžs J., 1996).

Kazas ražotā piena apjomu nosaka tās ģenētiskais potenciāls, ēdināšanas līmenis un veselības stāvoklis. Ēdināšana ir nozīmīgākais faktors, jo tai ir tieša ietekme gan uz dzīvnieka produktivitāti, gan veselību. Svarīga nozīme kazu ēdināšanā ir kopproteīnam un sagremojamam proteīns. Pieņem, ka kazai uz katru barības vienību vidēji nepieciešams 85 līdz 100 g sagremojamā proteīna (Sprūžs J., 1996), bet ASV zinātnieki uzskata, ka šī deva ir apmēram 130-150 g sagremojamā proteīna, rēķinot barības vielu vajadzību

nepieciešamību gan uzturei, gan dzīvmasas pieaugumam, gan grūsnībai, gan piena ražošanai (Nutrient requirements of ..., 1981). Lai nodrošinātu bioloģiskās lauksaimniecības dzīvniekus ar proteīnu, barības devā nepieciešams iekļaut stiebrzāļu - tauriņziežu sienu, pupas, zirņus, rapsi, lucernu, lopbarības raugu u.c. Ja šo proteīnbarību nav iespējams iegūt saimniecībā, ir atļauts iepirkt lopbarību 10 % apmērā no barības devas sausnas (Lampkin N., 1992).

Lai arī bioloģiskajā lauksaimniecībā ir atļautas konvencionālās proteīna piedevas, ir jābūt uzmanīgiem ar proteīna pārbaigātu izēdināšanu. Proteīna ekscess var izraisīt veselības problēmas, tāpat kā konvencionālajās saimniecībās tas ir ar lielām slāpekļa minerālmēslojuma devām, izraisot papildus amonjaka veidošanos spureklī, radot aknu un apaugļošanās problēmas, kā arī paaugstinātu urīnvielas līmeni pienā (Culleton N. et al, 2001). Tomēr vairāku zinātnieku pētījumi pierādījuši, ka īslaicīga dzīvnieku ēdināšana ar proteīnu pārbaigātām barības devām neizsauc vielmaiņas slimības un imūnsistēmas novājināšanu (Sundrum A., 1997). Ja barības devā ir paaugstināts proteīna līmenis un zems enerģijas saturs, tas rada kazām proteīna deficītu fizioloģiskām vajadzībām, tiek ražots piens ar pazeminātu proteīna saturu (Culleton N. et al, 2001). Tāpat kā proteīna, arī enerģijas vajadzību kazām pasaulē nosaka gan uzturei, gan pieaugumam, gan reprodukcijai un piena ražošanai. Latvijā vēl joprojām kazu ēdināšanā normē nepieciešamo barības vienību saturu, kas ir atkarīgs no dzīvnieka vecuma, fizioloģiskā stāvokļa, dzīvmasas un piena produktivitātes. Palielināts enerģijas saturs barības devā ar augstu koncentrētās barības īpatsvaru neietekmē piena izslaukumu un tauku saturu, bet var palielināt olbaltumvielu saturu (Morand F. et al, 1991). Viena no iespējām, kā palielināt proteīna un līdz ar to arī enerģijas uzņemšanu, ir tā sauktā dzīvā rauga kultūras iekļaušana kazu barības devā. Šī rauga kultūra Yea-Sacc¹⁰²⁶ palielina anaerobo un celulozītisko baktēriju koncentrāciju spureklī, veicina pienskābi fermentējošu baktēriju un proteolītisko baktēriju kopējo darbību. Pie tam ir izpētīts, ka rauga preparāti veicina kokšķiedru noārdošo sēņu aktivitāti spureklī. Raugu spēja stimulēt specifiskas baktēriju grupas papildina arī citas rauga labvēlīgās ietekmes uz atgremotājdzīvnieku fizioloģiskiem un metaboliskiem procesiem spureklī, un ar to var izskaidrot proteīna sintēzes veicināšanu, uzlabotu spurekļa stabilitāti un mikroorganismu aktivitāti. Palielinoties mikroorganismu aktivitātei spureklī, pieaug arī dzīvnieka patērētās barības daudzums, jo tā ātrāk noārdās un dzīvnieks spēj uzņemt nākamo barības porciju. Līdz ar paaugstinātu mikrobiālā proteīna sintēzi spureklī palielinās proteīna sintēze gan gaļas, gan piena ražošanas sistēmās (Dawson A. et al, 2002). Plašākie pētījumi par specifiskās rauga kultūras Yea-Sacc¹⁰²⁶ ietekmi uz produktivitāti veikti zinātniski praktiskos izmēģinājumos ar slaucamām govīm. Izmēģinājumos lietojot šīs rauga kultūras piedevu, piena izslaukums pieauga vidēji par 7,3 % (Plikša A., Osītis U., 2001).

Latvijā līdz šim praktiski nav veikti nekādi izmēģinājumi un pētījumi bioloģiskajā lauksaimniecībā lopkopības produktu kvalitātes izvērtēšanā, lopbarības bāzes uzlabošanā, barības devu optimizēšanā u.c. Kazu ēdināšana ir viens no būtiskākajiem faktoriem, kas ietekmē cilvēkam tik noderīgā un veselīgā piena kvalitātes rādītājus, piemēram, kopējo olbaltumvielu, albumīna, kazeīna, lizocīma, holesterīna un cirkulējošo imūno kompleksu (CIK) saturu pienā, tādēļ mūsu pētījuma mērķis bija noskaidrot sabalansētas ēdināšanas ietekmi uz kazu piena produktivitāti un piena kvalitātes rādītājiem.

Materiāls un metodes

Izmēģinājumu veicām Jelgavas rajona zemnieku saimniecībā "Līcīši" 2002. gadā no 1. augusta līdz 31. oktobrim, t.i. 92 dienas.

Sagatavošanas periodā, kurš ilga divas nedēļas, ēdināšanas, turēšanas un kopšanas apstākļi visām izmēģinājumā iekļautajām kazām bija vienādi. Uzskaites periodā 1. kontroles grupas kazas saņēma saimniecībā ražoto pamatbarību (PB). Otrās izmēģinājuma grupas kazas saņēma pie pamatbarības lopbarības raugu, bet trešās izmēģinājuma grupas kazas kā piedevu saņēma dzīvā rauga kultūru Yea-Sacc¹⁰²⁶ (1. tabula).

1. tabula / Table 1

Izmēģinājuma shēma
Trial scheme

Nr.p.k./No.	Grupas / Groups	Dzīvnieku skaits grupā / Animals per group	Barības deva / Feed ration
1.	1. - kontroles / 1 st - control group	10	Siens+zāle+spēkbarība+piena sūkalas (PB) / Hay+grass+concentrates+whey (PB)
2.	2. - izmēģinājuma/ 2 nd - trial group	10	PB + 10 g rauga 1 dzīvniekam dienā / PB + Fodder yeast 1 g per animal per day
3.	3. - izmēģinājuma/ 3 rd - trial group	10	PB + 1g dzīvā rauga Yea-Sacc ¹⁰²⁶ dzīvniekam dienā / PB + Yea-Sacc ¹⁰²⁶ 1 g per animal per day

Barības vielu vajadzību dzīvniekiem noteicām atbilstoši kazu dzīvībai un izslaukumam, vadoties pēc Latvijā pieņemtiem normatīviem noteikumiem.

Izmēģinājuma gaitā katras kazas izslaukums tika izmērīts ar precizitāti līdz $\pm 0,05$ kg. Piena tauku un olbaltumvielu saturu noteica pēc dienas vidējā parauga vienu reizi mēnesī, t.i. 3 reizes uzskaites periodā ar aparātu Milko Scan 133 palīdzību. Lizocīma aktivitāti noteicām LU Bioloģijas institūta Dzīvnieku bioķīmijas un fizioloģijas laboratorijā, izmantojot nefelometrisko metodi (Гратий, 1972), cirkulējošo imūno kompleksu (CIK) daudzumu un holesterīnu - spektrofotometriski (Барановский П.В., Рудык Б.И. 1982; Колб В.Г. 1976). Saņemtie kazu piena paraugi laboratorijā tika nocentrifugēti (30 min., 3000 apgr. min.). Nocentrifugētā pienā noteica lizocīma un cirkulējošo imūno kompleksu (CIK) daudzumu.

Pēc barības vienību, kopproteīna, sagremojamā proteīna, kalcija, fosfora, aminoskābju, karotīna un galveno bioloģiski aktīvo piedevu daudzuma pirmās, otrās un trešās grupas kazu barības devas bija praktiski līdzvērtīgas (2. tabula).

2. tabula / Table 2

Diennakts barības deva slaucamām kazām vasaras – rudens periodā
Feed ration of milking goats

Barības līdzekļi / Feedstuffs	Daudzums / Amount, kg	Barības vienības / FU, kg	Sagremojamais proteīns / Dig. protein, g	Ca, g	P, g	Karotīns, mg / Carotene
Ganību zāle / Pasture grass	4.00	0.67	71.2	6.8	1.68	144.0
Pļavu siens / Meadow hay	1.00	0.61	51.6	6.9	1.79	35.0
Spēkbarība / Concentrates	0.70	0.70	62.2	1.6	2.58	0.3
Piena sūkalas / Whey	0.80	0.10	7.2	0.3	0.30	-
KNZ sāls / KNZ salt	0.01	-	-	-	-	-
Kopā / Total	x	2.08	192.2	15.6	6.20	179.3
Pēc normas vajadzīgs / Requirement	x	2.00	180.0	18.05	13.15	-
+ vai - / + or -	x	+0.08	+12.2	-2.45	-6.95	x

Spēkbarības sastāvs / Composition of concentrates:

mieži / barley - 48 %, kvieši / wheat - 30 %, rudzi / rye - 20 %, Effect Hog - 1 % un Bioplex Zn - 1 %.

Rezultāti un diskusija

Izmēģinājuma laikā kazu dzīvībai ir nedaudz palielinājusies, bet izmaiņas nav būtiskas, kā arī nav būtisku atšķirību starp kontroles un izmēģinājuma grupām (3. tabula).

3. tabula / Table 3

Kazu dzīvīmas izmaiņas/Changes of live weight

Grupās / Groups	Dzīvīmas / Live weight, kg		Dzīvīmas pieaugums izmēģinājuma laikā / LW gain, kg
	izmēģinājuma sākumā/ at the start of trial	izmēģinājuma beigās/ at the end of trial	
1.-kontroles / 1 st - control	55.3 \pm 3.37	58.4 \pm 1.20	3.1
2.-izmēģinājuma / 2 nd - trial	54.5 \pm 1.74	57.3 \pm 1.66	2.8
3.-izmēģinājuma / 3 rd trial	58.1 \pm 1.36	60.0 \pm 2.26	1.9

Izmēģinājuma laikā no kontroles grupas kazām tika izslaukti 1766 kg piena vai no katras kazas 92 izmēģinājuma dienās 176.6 kg piena, t.i. 1.92 kg dienā (4. tabula).

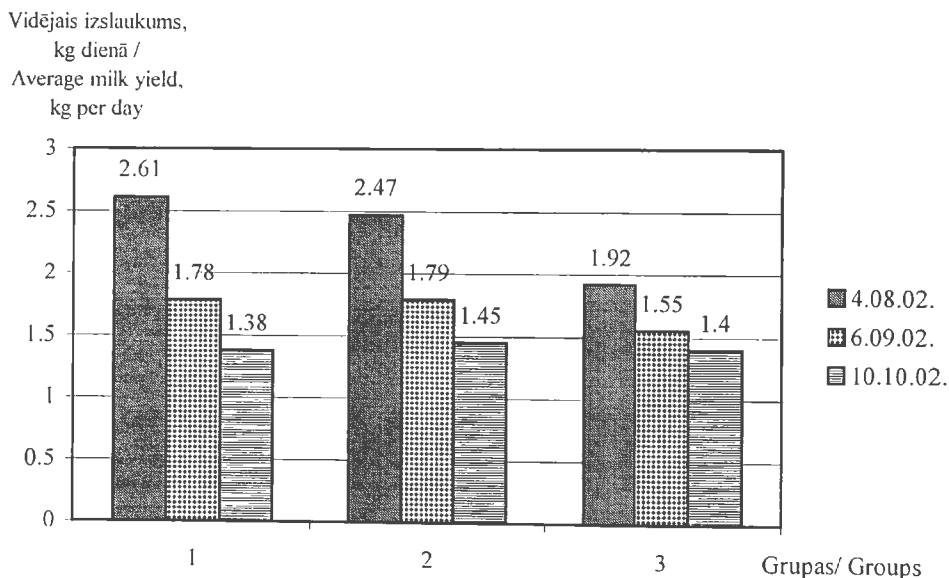
4. tabula / Table 4

Izslaukums izmēģinājuma laikā
Milk yield in trial

Grupa / Group	Izslaukums / Milk yield, kg			Pret kontroles grupu, % / To control group, %
	izmēģinājuma laikā kopā / total per trial	no vienas kazas/ per goat	diennakts izslaukums no 1 kazas/ per goat per day	
1.-kontroles/1 st - control	1766	176.6	1.92	100.00
2.-izmēģinājuma/2 nd - trial	1748	174.8	1.90	98.96
3.-izmēģinājuma/3 rd - trial	1490	149.0	1.62	84.38

No 2. izmēģinājuma grupas kazām tika izslaukti 1748 kg piena vai no katras kazas izmēģinājuma laikā 178.8 kg piena, t.i. 1.90 kg dienā, bet atšķirības starp 1. un 2. grupas dzīvnieku izslaukumiem nav būtiskas. Vismazākie izslaukumi bija 3. izmēģinājuma grupas kazām, kur no visas kazu grupas izmēģinājuma laikā tika iegūti 1490 kg piena vai 1.62 kg dienā.

Otrās izmēģinājuma grupas kazu izslaukums salīdzinājumā ar kontroles grupu bija par 1.04 %, bet trešās izmēģinājuma grupas kazām par 15.62 % zemāks, tomēr piena ražības rādītāju atšķirības starp grupām nav būtiskas. Novērtējot izslaukumu izmaiņas pa izmēģinājumu grupām, redzam, ka kazu piena ražība ir samazinājusies visās grupās sakarā ar kazu sezonālo atnešanos, līdz ar to arī ar laktācijas noslēgumu rudens periodā. Tomēr mazākais izslaukuma kritums (- 0.52 kg dienā) novērots 3. izmēģinājuma grupā, kurā kā barības piedevu izmantojām dzīvā rauga kultūru (1. attēls).



1.att. Vidējo izslaukumu izmaiņas izmēģinājuma laikā, kg dienā
Fig.1. Changes of milk yield, kg per day

Lopbarības rauga un dzīvā rauga kultūras piedevas būtiski neietekmēja tauku un olbaltumvielu saturu kazu pienā (5. tabula).

5. tabula / Table 5

Kazu piena ķīmiskais sastāvs
Composition of goat milk

Grupa / Group	Piena kontroles datums / Data of milk analyses	Tauki / Milk fat, g kg ⁻¹	Olbaltumvielas / Milk protein, g kg ⁻¹
1.-kontroles/ 1 st - control	4.08.2002.	50.7 ± 4.6	31.2 ± 1.2
	6.09.2002.	46.5 ± 3.2	32.6 ± 1.3
	10.10.2002.	49.3 ± 4.1	35.2 ± 1.2
Vidēji izmēģinājuma laikā / Average		48.8 ± 3.9	33.0 ± 1.2
2.-izmēģinājuma/2 nd - trial	4.08.2002.	47.7 ± 2.2	30.1 ± 0.6
	6.09.2002.	45.5 ± 2.3	31.0 ± 0.9
	10.10.2002.	48.2 ± 2.0	35.5 ± 1.5
Vidēji izmēģinājuma laikā / Average		47.1 ± 2.2	32.2 ± 1.0*
3.-izmēģinājuma/3 rd - trial	4.08.2002.	52.3 ± 4.2	30.1 ± 0.6
	6.09.2002..	45.5 ± 2.3	31.1 ± 0.9
	10.10.2002.	56.6 ± 4.2	35.2 ± 0.8
Vidēji izmēģinājuma laikā / Average		51.5 ± 3.5	32.1 ± 0.8*

p<0.001

Kontroles grupā piena tauku saturs trīs izmēģinājuma mēnešos ir krities par 1.4 g kg⁻¹, bet 2. un 3. grupā tauku saturs pienā attiecīgi ir palielinājies par 0.5 g kg⁻¹ un 4.3 g kg⁻¹, lai arī palielinājums nav būtisks. Lielākais olbaltumvielu saturs paaugstinājums pienā sasniegts 2. un 3. grupas kazām, pie kam izmaiņas ir būtiskas (p<0.001). Korelācija starp izslaukumu un tauku saturu pienā ir negatīva (r=-0.71/>r_{0.05}=0.63), negatīva ir arī korelācija starp piena tauku un olbaltumvielu saturu (r=-0.65/>r_{0.05}=0.63). Jāpiezīmē, ka mūsu izmēģinājumā pozitīva ir korelācija starp izslaukumu un piena olbaltumvielu saturu (r=0.71/>r_{0.05}=0.63).

Laboratorijā piena paraugos tika noteikts lizocīma un cirkulējošo imūno kompleksu (CIK) daudzums (6. tab.). Pilnā piena paraugā ir noteikts holesterīna daudzums (7. tabula).

6. tabula / Table 6

Nespecifiskās rezistences rādītāji kazu pienā
Unspecific resistance indicators of goat milk

Grupa / Group	Lizocīms / Lysozyme, mkg ml ⁻¹	% pret kontroli / % to control	Variāc. koef. / V%	Cirkulējošie imūnie kompleksi, nosac.vien. / Circulating immune complex, in accepted units	% pret kontroli / % to control	Variāc. koef. / V%
1.-kontrole/1 st -control	38.17 ± 11.19	100.00	50.78	7.93±0.64	100.00	13.88
2.-izmēģ. /2 nd - trial	93.67 ± 6.83**	245.40	12.64	10.77±0.97	135.81	15.60
3.-izmēģ. /3 rd - trial	48.50 ± 3.79	127.06	13.52	15.78±1.55*	198.36	17.01

* p<0.01

** p<0.05

Mūsu analīžu rezultāti pārlicinoši pierādīja, ka vislielāko ietekmi uz lizocīma saturu atstāj lopbarības rauga pievienošana barības devai (2. grupa), līdz ar to lizocīma saturs pienā palielinājās gandrīz 2.5 reizes salīdzinājumā ar kontroles grupu (p<0.05). Dzīvā rauga izēdināšana kazām (3. grupa) arī palielināja lizocīma saturu kazu pienā par 27 %, bet dzīvā rauga kultūras ietekme nav būtiska. Lizocīmam ir svarīga loma nespecifiskās imunitātes raksturojumā, jo tas piedalās mikroorganismu šūnu membrānas polisaharīdu komponenta molekulas glikozīdu hidrolīzē un nodrošina dzīvnieka organisma nespecifisko aizsardzību pret dažādām infekcijas slimībām. Lizocīms darbojas, sagraujot mikroorganismu šūnapvalkus, tādējādi sekmējot fagocitozi (Гратий, 1972; Химический состав ... ,1987).

Ir zināms, ka organisma normālās darbības apstākļos notiek antigēnu un antivielu mijiedarbības reakcijas, kuru rezultātā notiek nespecifisko imūno kompleksu (CIK) veidošana. Ievērojamu cirkulējošo

imūno kompleksu (CIK) daļu organisms likvidē, izmantojot mononukleāru fagocītu sistēmu. Mūsu izmēģinājumā CIK daudzums pienā 2. grupā, kurā izēdināja lopbarības raugu, palielinājās par 35,5 % un nav būtisks, bet 3. grupā, kur kazām izēdināja dzīvo raugu, tas palielinājās par 98,4 % ($p < 0.01$).

7. tabula / Table 7

Holesterīna rādītāji kazu piena paraugos
Content of cholesterol in goat milk

Grupas / Group	Holesterīns / Cholesterol, g 100 g ⁻¹	% pret kontroli / % to control	Variācijas koeficients / V%
1.-kontroles/1 st - control	0.033 ± 0.002	100.00	13.95
2.-izmēģinājuma/2 nd - trial	0.028 ± 0.003	84.85	19.91
3.-izmēģinājuma/3 rd - trial	0.030 ± 0.001	90.91	5.77

Ir pieņemts, ka kazas pienā holesterīna daudzuma optimālā fizioloģiskā norma ir 0.03 g % (Химический состав ... , 1987). Holesterīns ir tauki (lipīdi) ar ļoti sarežģītu ķīmisko struktūru (pamatā ir vienvērtīgs nepiesātināts sekundārais spirts). Tas tiek ražots virsnierēs un uzņemts ar barību. Holesterīns ir atrodams visos orgānos un ir svarīga šūnu membrānu sastāvdaļa. Sevišķi daudz holesterīna satur žults, virsnieres, galvas smadzenes un olnīcas. Holesterīnam kā žultsskābes priekštecim organismā ir svarīga loma, tas ir arī steroīdo hormonu izejviela (kortikoīdi un dzimumhormoni). Holesterīns, tāpat kā daudzas citas vielas, tiek transportēts ar asinīm, kur to iespējams konstatēt. Organismā holesterīns sintezējas galvenokārt aknās no etiķskābes, kas savukārt veidojas tauku, kā arī ogļhidrātu un olbaltumvielu noārdīšanās procesā. Daudz holesterīna ir aknās un sviestā (līdz 240 mg uz 100 g). Maz holesterīna ir vājpienā - 7 mg uz 100 g. Nemaz holesterīna nav liesā sierā, olas baltumā, saulespuķu eļļā un margarīnā.

Eksperimenta grupās, kurās kazas saņēma lopbarības raugu, kā arī dzīvo raugu, holesterīna daudzums pienā attiecīgi samazinājās par 15,15 un 9,09 %, bet šīs atšķirības nav būtiskas.

Slēdziens.

- Lopbarības rauga un dzīvā rauga kultūras Yea-Sacc¹⁰²⁶ piedevas salīdzinājumā ar kontroles grupu nepaaugstināja piena izslaukumus 2. un 3. izmēģinājuma grupā sakarā ar kazu sezonālo atnešanos un laktācijas noslēgumu rudens periodā, jo visās grupās vērojams izslaukuma samazinājums.
- Bioloģiskajā lauksaimniecībā piena lopkopībā kā proteīnpiedevu veiksmīgi var izmantot lopbarības raugu, kas nav ģenētiski modificēts.
- Kazu ēdināšanā, ja ir pietiekama barības bāze, ieteicamas dzīvā rauga kultūras Yea-Sacc¹⁰²⁶ piedevas, kas nodrošina paaugstinātu proteīna un enerģijas uzņemšanu un labāku barības izmantošanu.
- Lopbarības rauga un dzīvā rauga kultūras piedevas ir palielinājušas tauku saturu pienā attiecīgi par 0.5 g kg⁻¹ un 4.3 g kg⁻¹ salīdzinājumā ar izmēģinājuma sākumu, kā arī olbaltumvielu saturu pienā attiecīgi par 5.4 g kg⁻¹ un 5.1 g kg⁻¹. Olbaltumvielu saturs pienā ir palielinājies arī kontroles grupas dzīvniekiem par 4.0 g kg⁻¹.
- Kazu piena analīzes rezultāti par nespecifiskās imunitātes rādītājiem liecina, ka lopbarības rauga piedeva (2. grupa) būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja kazu organisma humorālo imunitāti, palielinot lizocīma saturu kazu pienā 2.5 reizes salīdzinājumā ar kontroles grupu.
- Dzīvā rauga piedeva kazu barībā ietekmēja šūnu imunitāti, būtiski ($p < 0.01$) palielinot cirkulējošo imūno kompleksu (CIK) daudzumu kazu pienā salīdzinājumā ar kontroles grupu.
- Abu veidu piedevas kazu barībā pozitīvi ietekmēja holesterīna daudzumu pienā, samazinot tā daudzumu 2. izmēģinājuma grupā par 15.15 % un 3. izmēģinājuma grupā par 9.09 % attiecībā pret kontroles grupu.

Literatūra

- Culleton N., Barry P., Fox R., Schulte R., Finn J. (2001) Principles of Successful Organic Farming. - Teagasc, UK, 162 p.
- Dawson A. K., Tricarico J. (2002) No rauga līdz Yea-Sacc. Navigating from Niche Markets to Mainstream. - R., 13 p.
- Lampkin N. (1992) Organic farming. - Farming Press, 703 p.
- Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. (1981) National Research Council, National Academy Press, 91 p.
- Morand F., Bas P., Blanchart G. etc. (1991) Influence of feeding on goat milk composition and technological characteristics. - Goat nutrition, 46, Wageningen, Netherlands, pp. 209 - 224.
- Piena lopkopība (2001) A. Jemeljanova red. Rokasgrāmata, R.:SIA "Jumis", 191 lpp.

7. Plikša A., Osītis U. (2001) Kas ir dzīvā rauga kultūra // Veterinārais žurnāls, 3, 15. - 20. lpp.
8. Sprūžs J. (1996) Kazkopības ABC. - Jelgava: LLU, 100 lpp.
9. Sundrum A. (1997) Beurteilung der Auswirkungen überhöhter Rohproteinversorgung beim Rind mit biochemischen und immunologischen Blutparametern. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau. Rheinische Friedrichs - Wilhelms - Universität Bonn, D.
10. Ursova E. (1994) Kazkopība. - Viļāni: Zinātne, 31 lpp.
11. <http://www.ontariogoatmilk.org/frames.htm>
12. Гратий Х.Я., Яворский Л.И., Блумберга И.А. (1972) Ускоренный спектрофотометрический метод определения лизоцима в биологических жидкостях, В кн.: Ученые медики Латвии практике здравоохранения. Под. ред. В.В. Канепа. Рига: Зинатне, с. 63 - 68.
13. Барановский П.В., Рудык Б.И. (1982) Определение циркулирующих иммунных комплексов методом спектрофотометрии. Лаб. дело, 12., с. 35 - 39.
14. Колб В.Г. (1976) Клиническая биохомия. Изд. «Белорусь». Минск, 125 с.
15. Химический состав пищевых продуктов. (1987) В кн.: Под.ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. М.: Агропромиздат, 360 с.