

## Dažādu barības līdzekļu ietekme uz kazu piena kvalitāti

### *Influence of different feedstuffs on quality of goat milk*

Elita Aplociņa, Jāzeps Sprūžs

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, LF Agrobiotehnoloģijas institūts

Latvia University of Agriculture, Faculty of Agriculture, Institute of Agrobiotechnology

e-pasts: elita.aplocina@llu.lv; tālr.: +371 63005661

**Abstract.** *Goat milk productivity depends mainly on the quantity and quality of feedstuffs. The influence of different feedstuffs on quantity and quality of goat milk has been analyzed and discussed in this research. Analysis of 432 milk samples showed that the highest milk yields were obtained by adding to the basic ration the peas and galega seeds - respectively 2.84 and 3.30 kg of milk from one goat per day. Adding of fodder yeast, sunflower cake, wheat bran and yeast Yea-Sacc<sup>1026</sup> to the ration significantly increased the fat content of milk, and wheat bran also increased milk protein content. Sunflower cake, wheat bran and rapeseed meal had positive effect, reducing the somatic cells count in milk by as much as 24.3% to 49.0%.*

**Keywords:** *Goat, milk, feedstuffs.*

### **Ievads**

Kazu piena ražošana ir dinamiska un strauji augoša nozare, kas nodrošina simtiem miljonu cilvēku ar veselīgiem pārtikas produktiem un sastāda nozīmīgu daļu daudzu valstu ekonomikā. Zinātnes uzdevums ir pierādīt kazu piena nozīmību cilvēku uzturā un panākt uzlabojumus pārtikas drošībā. Tāpat kā govju piens, tas satur daudz barības vielu ar zemu enerģijas saturu, un ir nozīmīgs veselīgs pārtikas produkts cilvēkam. Kazas piens ir vērtīgāks par govju pienu bērnu uzturā, un to lieto arī kā ārstniecisko pārtiku (Silanikove et al., 2010). Kazu piena produktivitāti galvenokārt ietekmē uzņemtās barības daudzums un kvalitāte. Piena tauku daudzums ir atkarīgs no lopbarības ķīmiskā sastāva, bet proteīna saturs mainās līdz ar izslaukuma izmaiņām. Kazu piena produktivitāte un tauku saturs palielinās, ja dzīvniekiem tiek izēdināta kvalitatīva agrā augšanas fāzē iegūta zāles lopbarība (Morand-Fehr et al., 2007). Ja spēkbarības īpatsvars barības devā palielinās līdz 60% no kopējās barības devas sausas, piena tauku saturs pamazām samazinās, bet, spēkbarības īpatsvaram palielinoties līdz 60 – 80%, piena tauku saturs strauji pazeminās barības šķiedraino frakciju trūkuma dēļ. Piena tauki nosaka siera kvalitāti, tauku saturu un garšas īpašības, līdz ar to kazkopības produkcijas ražotājam ir nepieciešams izvērtēt patērētāju prasības pēc produktu kvalitātes un, vadoties pēc pieprasījuma, attiecīgi ēdināt kazas lielāka izslaukuma vai kvalitatīvāka piena ražošanai (Morand-Fehr et al., 2007). Tauku saturs kazas un govju pienā ir līdzīgs, bet kazas pienā ir vairāk zemamolekulārās piesātinātās taukskābes kapronskābe (C6:0), kaprīliskābe (C8:0) un kaprīnskābe (C10:0), kas piedod kazas pienam raksturīgo garšu un smaržu. Taukskābes ir arī viegli izmantojamas, tām piemīt antibakteriālas un antivīrusu īpašības, kā arī tās novērš holesterīna deponēšanos asinsvados (Shingfield et al., 2008). Kazas pienā, tāpat kā govju pienā, galvenie ogļhidrāti ir pārstāvēti laktozes formā. Kazas piens satur mazāk laktozes nekā govju piens (vidēji 4.1% pret 4.7%), bet tomēr kazas piens nav piemērots cilvēkiem ar

laktozes nepanesamību. Minerālvielu saturs kazu pienā ir 0.70 – 0.85% un tajā, salīdzinājumā ar govju pienu, ir vairāk kalcija, fosfora un kālija (Silanikove et. al., 2010).

### Materiāli un metodes

Pētījums veikts laikā no 2002. gada līdz 2009. gadam trīs bioloģiskās ražošanas sistēmas saimniecībās, veicot četrus slaucamo kazu ēdināšanas izmēģinājumus. Pētījumā izmantoti Latvijas kazas un Zānes šķirnes kazu piena paraugi. Kopumā tika analizēti 432 piena paraugi, kas iegūti z/s “Bērzi” (A1 izmēģinājums - 4 grupas un A2 izmēģinājums - 4 grupas), z/s „Līcīši” (B izmēģinājums - 3 grupas) un z/s “Meždrivas”(C izmēģinājums - 2 grupas). Izmēģinājuma gaitā katras kazas izslaukums tika izmērīts ar precizitāti līdz  $\pm 0.05$  kg. Piena paraugos noteikts piena tauku, olbaltumvielu un laktozes saturs pēc dienas vidējā parauga vienu reizi mēnesī - saskaņā ar standarta IDF 141C:2000 prasībām un somatisko šūnu skaits - saskaņā ar standarta LVS EN ISO 13366-3:1997 prasībām. Uzskaites periodā visu saimniecību 1. grupas kazas saņēma saimniecībā ražoto pamatbarību (PB). Šajā pētījumu rezultātu kopsavilkumā ir apskatīta pamatbarības (PB) devai papildus pievienoto dažādo barības līdzekļu ietekme uz piena kvantitātes un kvalitātes rādītājiem, līdz ar to nav dots precīzāks atšifrējums katrā izmēģinājumā izēdinātās pamatbarības (PB) sastāvam. Pārējo izmēģinājuma grupu kazas pie pamatbarības saņēma lopbarības raugu, saulgriežu raušus, auzu miltus, kviešu klijas, rapša miltus, zirņus, galegas sēklas vai Dzīvā rauga kultūru *Yea-Sacc*<sup>1026</sup>. Izmēģinājuma shēma un grupu sadalījums pa saimniecībām parādīti 1. tabulā.

1. tabula

### Analizēto piena paraugu skaits un izmēģinājumu shēma

*Analyzed milk samples and trial scheme*

Saimniecība <i>Farm</i>	Izmēģinājuma grupa <i>Trial group</i>	Piena paraugu skaits <i>Milk samples</i>	Izēdinātie barības līdzekļi <i>Feedstuffs</i>
A1	1.	30	PB / Basal feed BF
	2.	30	PB + lopbarības raugs / BF + fodder yeast
	3.	30	PB + saulgriežu rauši / BF + sunflower cake
	4.	30	PB + auzu milti / BF + oat meal
A2	1.	18	PB / BF
	2.	18	PB + kviešu klijas / BF + wheat bran
	3.	18	PB + saulgriežu rauši / BF + sunflower cake
	4.	18	PB + rapša milti / BF + rape meal
B	1.	60	PB / BF
	2.	60	PB + lopbarības raugs / BF + fodder yeast
	3.	60	PB + Dzīvā raugs <i>Yea-Sacc</i> <sup>1026</sup> / BF + <i>Yea-Sacc</i> <sup>1026</sup>
C	1.	30	PB + zirņi / BF + peas
	2.	30	PB + galegas sēklas / BF + galegae seeds

Pētījumi tika veikti LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā, LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta “Sigra” laboratorijās un Latvijas

Universitātes Bioloģijas institūta Bioķīmijas un dzīvnieku fizioloģijas laboratorijā. Barības vielu vajadzību dzīvniekiem noteicām atbilstoši kazu dzīvmasai un izslaukumam, vadoties pēc Latvijā un pasaulē pieņemtiem normatīvajiem noteikumiem (Nutrient Requirements...,1981; Sprūžs, 2005). Pēc sausas, proteīna, koppelnu, NDF, ADF, NEL, Ca, P, karotīna un galveno bioloģiski aktīvo vielu daudzuma visu izmēģinājumu grupu kazu barības devas bija praktiski līdzvērtīgas, ņemot vērā gan veikto analīžu datus, gan lopbarības katalogu vidējos rādītājus.

### Rezultāti un diskusija

Izmēģinājumu veicām trīs dažādās bioloģiskajās saimniecībās Kurzemē, Zemgalē un Vidzemē. Divi savstarpēji nesaistīti izmēģinājumi notika Talsu rajona Vandzenes pagasta zemnieku saimniecībā „Bērzi” (A1 un A2 saimniecība): A1 izmēģinājuma periods – 92 dienas, A2 izmēģinājuma periods - 92 dienas. Kazu ēdināšanas pētījumi notika arī Jelgavas rajona Cenu pag. SIA “Līcīši” (B saimniecība): izmēģinājuma periods - 184 dienas, kā arī Rīgas rajona z/s „Meždrivas” (C saimniecība): izmēģinājuma periods - 91 diena. Sagatavošanas periodā, kas ilga divas nedēļas, katrā neatkarīgajā izmēģinājumā ēdināšanas, turēšanas un kopšanas apstākļi visām izmēģinājumā iekļautajām kazām bija vienādi. Pēc barības enerģētiskās vērtības, kopproteīna, Ca, P un citiem rādītājiem katra izmēģinājuma visu grupu kazu barības devas bija praktiski līdzvērtīgas. Kā dažādu barības līdzekļu pievienošana pamatbarībai ir ietekmējusi dzīvnieku produktivitāti pētījumu grupās, var aplūkot 2. tabulā.

2. tabula

#### Dažādu barības līdzekļu ietekme uz kazu produktivitāti

*Influence of different feedstuffs on goat milk yield*

Saimniecība <i>Farm</i> izmēģinājuma grupa <i>Trial group</i>	Izēdinātie barības līdzekļi <i>Feedstuffs</i>	Dzīvnieku skaits grupā/ <i>Animals in</i> <i>group</i>	Izslaukums, kg uz 1 dzīvnieku dienā <i>Milk yield per</i> <i>goat per day, kg</i>
A1-1.	PB / Basal feed BF	10	2.30
A1-2.	PB + lopbarības raugs / BF + fodder yeast	10	2.34
A1-3.	PB + saulgriežu rauši / BF + sunflower cake	10	2.27
A1-4.	PB + auzu milti / BF + oat meal	10	2.42
A2-1.	PB / BF	6	2.77
A2-2.	PB + kviešu klijas / BF + wheat bran	6	2.89
A2-3.	PB + saulgriežu rauši / BF + sunflower cake	6	2.80
A2-4.	PB + rapša milti / BF + rape meal	6	3.12
B-1.	PB / BF	10	1.73
B-2.	PB + lopbarības raugs / BF + fodder yeast	10	1.73
B-3.	PB + Dzīvmais raugs <i>Yea-Sacc<sup>1026</sup></i> / BF + <i>Yea-Sacc<sup>1026</sup></i>	10	1.54
C-1.	PB + zirņi / BF + peas	10	2.84
C-2.	PB + galegas sēklas / BF + galegae seeds	10	3.30

Pētījumos iekļauto dzīvnieku produktivitāte atšķiras gan starp saimniecībām, gan atkarībā no izēdinātā barības līdzekļa. Augstākie izslaukumi iegūti z/s „Meždruvas”, kur kā papildbarība pamatbarības devai pievienoti zirņi un galegas sēklas. Galega un zirņi ir vērtīgi proteīnu saturoši augi, kas it īpaši ir piemēroti dzīvnieku ēdināšanai bioloģiskajā lauksaimniecībā, kur nav atļauts izmantot konvencionālos barības līdzekļus. Jau pats vārds „galega” tulkojumā nozīmē „pienu radošs”, un galegas sēklas satur vielu galaktogogu, kas medicīnā izmantojams kā pienu veidojošs līdzeklis cilvēkiem un dzīvniekiem ([http://en.wikipedia.org/wiki/Galega\\_officinalis](http://en.wikipedia.org/wiki/Galega_officinalis)). Ievērojamu izslaukuma palielināšanos izsūkusi arī pamatbarības papildināšana ar auzu vai rapša miltiem.

3. tabula

### Dažādu barības līdzekļu ietekme uz kazu piena kvalitāti

*Influence of different feedstuffs on goat milk quality*

Saimniecība <i>Farm</i> Izmēģ. grupa <i>Trial</i> group	Tauku saturs <i>Milk fat, %</i>	Olbaltumvielu saturs <i>Milk</i> <i>protein, %</i>	Laktozes saturs <i>Lactose, %</i>	SŠS, tūkst. ml <sup>-1</sup> <i>SCC, thous.</i> ml <sup>-1</sup>
A1-1.	3.38	2.84	4.04	428
A1-2.	3.81	2.97	3.62	446
A1-3.	3.55	2.90	3.39	324
A1-4.	3.29	2.79	3.87	537
A2-1.	3.12	2.85	4.37	388
A2-2.	3.83	3.23	4.42	349
A2-3.	3.07	2.96	4.38	225
A2-4.	3.22	2.82	4.30	198
B-1.	4.34	3.15	x	x
B-2.	4.27	3.17	x	x
B-3.	4.58	3.16	x	x
C-1.	4.29	2.96	x	x
C-2.	3.77	2.74	x	x

Dažādos izmēģinājumos, analizējot izmaiņas piena kvalitātes rādītājos (3. tabula), redzam, ka lopbarības rauga, kviešu kliju un Dzīvā rauga *Yea-Sacc*<sup>1026</sup> pievienošana pamatbarības devai ir izraisījusi piena tauku un olbaltumvielu satura paaugstināšanos pienā. Savukārt, pievienojot saulgriežu raušus, vienā eksperimentā šai barības piedevai ir bijis pozitīvs efekts uz piena tauku un olbaltumvielu satura paaugstināšanos, bet citā izmēģinājumā efekts ir pilnīgi pretējs.

Sakarību ciešumu starp izslaukumu, piena tauku, olbaltumvielu, laktozes un somatisko šūnu skaitu noteicām, veicot korelācijas analīzes. Pēc korelācijas matricas izveidošanas noskaidrojām, ka starp izslaukumu un laktozes saturu pienā ir cieša pozitīva korelācija ( $r=0.83$ ), bet vidēji cieša pozitīva korelācija ir starp izslaukumu un tauku saturu, olbaltumvielu saturu un somatisko šūnu skaitu pienā (attiecīgi  $r=0.58$ ;  $r=0.59$ ;  $r=0.67$ ), kā arī starp olbaltumvielu un tauku saturu pienā ( $r=0.68$ ). Tātad, ja saimniecībā ir vērojama augstāka dzīvnieku produktivitāte, tas nozīmē, ka arī tādi piena kvalitātes rādītāji kā piena

tauku un olbaltumvielu saturs būs augstāks, kas gan neatbilst literatūrā atspoguļotajai informācijai (Kairiša u.c., 2008). Pēc kazu ciltsdarba programmas, līdz 2015. gadam plānots lielāku uzmanību pievērst tādām selekcionējamām pazīmēm, kas dotu iespēju, uzlabojot kazu ēdināšanu, panākt augstākus izslaukumus, piena tauku un olbaltumvielu saturu pienā ([http://www ldc.gov.lv/doc/ciltsdarba\\_programma\\_kazkopiba.pdf](http://www ldc.gov.lv/doc/ciltsdarba_programma_kazkopiba.pdf)). Tomēr jāatzīmē, ka paaugstināts izslaukums var būt arī faktors palielinātam somatisko šūnu skaitam pienā.

4. tabulā aprēķināta dažādu barības līdzekļu ietekmes intensitāte uz kazu piena produktivitāti un kvalitāti. Par pamatu ņemot pamatbarības devu katrā saimniecībā atsevišķi, ir izpētīts, kā dažādu barības līdzekļu pievienošana kazu pamatbarībai vienas saimniecības viena izmēģinājuma robežās ietekmē izslaukumu un piena tauku, olbaltumvielu, laktozes saturu, kā arī somatisko šūnu skaita izmaiņas.

4. tabula

**Dažādu barības līdzekļu ietekmes intensitāte uz kazu piena produktivitāti un kvalitāti, %**

*The intensity of influence of different feedstuffs on goat milk yield and quality, %*

Saimniecība <i>Farm</i> izmēģinājuma grupa <i>Trial group</i>	Izslaukums <i>Milk yield</i>	Tauku saturs <i>Milk fat</i>	Olbaltumvielu saturs <i>Milk</i> <i>protein</i>	Latozes saturs <i>Lactose</i>	SŠS <i>SCC</i>
<b>A1-1.</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
A1-2.	101.7	112.7*	104.6	89.6	104.2
A1-3.	98.7	105.0*	102.1	83.9	75.7*
A1-4.	105.2*	97.3	98.2	95.8	125.5*
<b>A2-1.</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100</b>
A2-2.	104.3	122.8*	113.3*	101.1	89.9*
A2-3.	101.1	98.4	103.9	100.2	57.9*
A2-4.	112.6*	103.2	98.9	98.4	51.0*
<b>B-1.</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
B-2.	100	98.4	100.6	x	x
B-3.	89.0	105.5*	100.3	x	x
<b>C-1.</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
C-2.	116.2*	87.9*	92.6*	x	x

\*p<0.05

Lopbarības rauga, saulgriežu raušu, kviešu kliju un Dzīvā rauga *Yea-Sacc*<sup>1026</sup> iekļaušana barības devā būtiski paaugstināja tauku saturu pienā, bet piena olbaltumvielu saturu ietekmējusi tikai kviešu kliju pievienošana pamatbarības devai. Interesantus rezultātus somatisko šūnu skaita samazināšanai pienā devuši saulgriežu raušu, kviešu kliju un rapša miltu pievienošana pamatbarībai, kas deva iespēju samazināt somatisko šūnu skaitu pienā pat par 24.3% līdz 49.0%.

**Secinājumi**

Pētījumos iekļauto kazu produktivitāte starp saimniecībām ir atšķirīga, tā ir atkarīga arī no izēdinātā barības līdzekļa.

Augstākie izslaukumi iegūti, pamatbarības devai pievienojot zirņus un galegas sēklas – attiecīgi 2.84 un 3.30 kg piena no vienas kazas dienā.

Lopbarības rauga, saulgriežu raušu, kviešu kliju vai Dzīvā rauga *Yea-Sacc*<sup>1026</sup> iekļaušana barības devā būtiski ( $p < 0.05$ ) paaugstināja tauku saturu pienā.

Kviešu kliju pievienošana pamatbarības devai būtiski ( $p < 0.05$ ) paaugstināja piena olbaltumvielu saturu.

Saulgriežu raušu, kviešu kliju un rapša miltu pievienošana pamatbarībai deva iespēju samazināt somatisko šūnu skaitu pienā pat par 24.3% līdz 49.0%.

## Literatūra

1. Kairiša D., Jonkus D. (2008) Piena sastāvu un kvalitāti ietekmējošo faktoru analīze. *Agronomijas vēstis*, N. 10, LLU, 262. – 266. lpp.
2. Morand-Fehr, P., Fedele, V., Decandia, M., Le Frileux, Y. (2007) Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, Vol. 68, Issue 1-2, pp. 20-34.
3. *Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries* (1981) National Research Council, National Academy Press, 91 p.
4. Shingfield, K.J., Chilliard, Y., Toivonen, V., Kairenius, P., Givens, D.I. (2008) Trans fatty acids and bioactive lipids in milk. *Adv. Exp. Med. Biol.*, No. 606, pp. 3–65.
5. Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U., Prosser, C.G. (2010) Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research*, Vol. 89, Issues 2-3, pp. 110-124.
6. Sprūžs J. (2005) *Latvijā audzēto kazu ēdināšanas normas*. Jelgava, 16 lpp.
7. [http://en.wikipedia.org/wiki/Galega\\_officinalis](http://en.wikipedia.org/wiki/Galega_officinalis) - Resurss aprakstīts 2011. gada 29 septembrī.
8. [http://www ldc.gov.lv/doc/ciltsdarba\\_programma\\_kazkopiba.pdf](http://www ldc.gov.lv/doc/ciltsdarba_programma_kazkopiba.pdf) - Resurss aprakstīts 2011. gada 29. septembrī.

## Ekstrudēti graudi slaucamo govju ēdināšanā

### *Extruded grain in the feeding of dairy cows*

Aiga Trūpa<sup>1</sup>, Anita Siliņa<sup>2</sup>, Ēriks Kreitūzis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte; <sup>2</sup>a/s „Tukuma Straume”; <sup>3</sup>z/s „Ūdri”

e-pasts: aiga.trupa@llu.lv; tālr.: 63005661

**Abstract.** *The cows were grouped into two groups according to the analogue principle (n=2×50). Lactating dairy cows were included in the trial in the initial lactation phase with the average milk yield of 30.73 kg per day, fat content 3.92% and 3.16% protein content in milk. During the extrusion process, the protein content decreased, including all the amino acids, at the expense of hydrolysis of starch, but the amount of glucose in the grain increased. The extrusion process was powerful enough for almost completely, i.e., by 99.9%, to reduce the total quantity of bacteria in grain, to halve the number of mould and to completely destroy yeast bacteria populations in grain samples. Within 150 days of*