

8. Hui Y.H. (1993). *Dairy Science and Technology Handbook*. Vol. 1, p. 280 – 281.
9. ISO 8968-1:2001. Milk – Determination of nitrogen content – Part 1: Kjeldahl method. (2001). International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
10. Moughan P. (2012). Dietary protein quality – new perspectives. IDF World dairy summit 2012. [Tiešsaite] [skatīts: 2013. g. 20. aug.].
Pieejams: http://www.asuder.org.tr/asudpdfiler/mevzuat/idsunumlari/moughan_paul.pdf
11. Oudah E.Z.M. (2009). Non-genetic factors affecting somatic cell count, milk urea content, test – day milk yield and milk protein percent in dairy cattle of the Czech Republic using individual test – day records. [Tiešsaite] [skatīts: 2013. g. 10. nov.]. Pieejams: <http://www.lrrd.org/lrrd21/5/ouda21071.htm>
12. Ozola L., Ciproviča I. (2002). *Piena pārstrādes tehnoloģija*. Jelgava: LLU PTF. 248 lpp.
13. Šustova K., Ružičkova J., Kuchtik J. (2007). Application of FT near spectroscopy for determination of true protein and casein in milk. *Czech Journal of the Animal Science*, Vol. 52 (9), p. 284 – 291.
14. Van den Bijgaart H. (2003). Urea. New applications of mid-infra-red spectrometry. *Bulletin of the IDF 383*, p. 5 – 15.
15. Wedholm A., Larsen L.B., Lindmark-Mansson H., Karlsson A.H., Andren A. (2006). Effect of protein composition on the cheese-making properties of milk from individual dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Vol. 89, p. 3296 – 3305.
16. Твердохлеб Г.В., Раманаускас Р.И. (2006). *Химия и физика молока и молочных продуктов*. ДеЛи принт. 360 с.

LOPBARĪBAS PUPU IZĒDINĀŠANA SLAUCAMĀM KAZĀM FEEDING OF FIELD BEANS TO DAIRY GOATS

Elita Aplociņa, Jāzeprs Sprūžs, Rūta Ekmane

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauksaimniecības fakultāte
elita.aplocina@llu.lv

Abstract. *Since livestock farming is one of the sectors that presents the greatest environmental pollution, it is necessary to optimize animal nutrition to ensure environmentally friendly farming practices. The aim of the research was to assess the possibility to optimize feed rations with field beans and evaluate the yield and chemical composition of goat milk. The research was carried out in the dairy goat farm "Berzi and Caprine" during 3 months. 180 milk samples were analyzed. During the trial the average milk yield was only 1.5 to 1.6 kg of milk per day per goat. Optimization of feed rations with field beans did not lead to an increase in goat milk productivity. The cost of feed for milk production was 0.139 to 0.208 LVL per kg of produced milk.*

Keywords: *goat, milk, quality indices.*

Ievads

Kazu saražotā piena daudzumu galvenokārt nosaka ēdināšanas līmenis. Ēdināšana ir nozīmīgākais faktors, jo tai ir tieša ietekme gan uz kazas produktivitāti, gan veselību. Viena no galvenajām barības vielām kazu ēdināšanā ir kopproteīns un sagremojamais proteīns. Pieņem, ka vidēji kazai (pēc ASV zinātnieku pētījumiem) paredz apmēram 130 līdz 150 g sagremojamā proteīna, kur barības vielu vajadzību rēķina pēc nepieciešamības gan uzturei, gan dzīvības pieaugumam, gan grūsnībai, gan piena ražošanai (Nutrient requirements of ..., 1981; Sprūžs, 1996).

Bioloģiskajā lauksaimniecībā viens no priekšnosacījumiem ir maksimāli samazināt augsnes piesārņojumu. Zinātnieki noskaidrojuši: ja barības deva ir ar palielinātu proteīna saturu, tad apmēram 75 – 85% no barības proteīna nonāk atpakaļ apkārtējā vidē (Myers *et al.*, 2000).

No piena sastāva un it īpaši no piena proteīna, kazeīna un tauku satura ir atkarīgas siera īpašības, kvalitāte un siera iznākums (Storry *et al.*, 1983; Ambrosoli *et al.*, 1988). Piena sastāvs ir atkarīgs arī no kazu audzēšanas, vecuma, laktācijas fāzes, laktācijas numura, sezonas, ēdināšanas,

vides un ģenētiskajiem faktoriem (Storry *et al.*, 1983). Kā galvenais faktors, kas ietekmē piena ķīmisko sastāvu, tajā skaitā arī kazeīna sastāvu, tiek norādīta šķirne. (Clark, Sherbon, 2000; Moatsou *et al.*, 2004). Dažādu kazeīna sastāvdaļu proporcijas, it īpaši α 1-CN daudzums, ietekmē proteīna koagulācijas spējas un siera iznākumu (Ambrosoli *et al.*, 1988; Grosclaude *et al.*, 1994; Clark and Sherbon, 2000). Pēc J. Damiana u. c. zinātnieku pētījumiem zemāks α 1-CN saturs ir Zānes šķirnes kazu pienā, līdz ar to šo dzīvnieku piens vairāk ir piemērots nevis siera ražošanai, bet gan realizācijai piena veidā (Damian *et al.*, 2008).

Sabalansējot barības devu pēc proteīna un enerģijas nodrošinājuma, var panākt ekonomiskāku barības izlietojumu, kā arī samazināt vides piesārņojumu ar slāpekli. Pēdējo divu gadu tendences pasaules tirgū parāda, ka proteīnbagātu lopbarības izejvielu cenas strauji aug, būtiski ietekmējot kopējo lopbarības cenu un līdz ar to arī lopkopības produkcijas pašizmaksu. Sabiedrībā aktualizējas arī jautājums par tādu izejvielu izmantošanu dzīvnieku barībā, kas ir brīvas no ģenētiski modificētiem organismiem (ĢMO). Tā kā lopkopība ir viena no nozarēm, kas rada lielāko apkārtējās vides piesārņojumu, ir nepieciešams optimizēt dažādu sugu dzīvnieku ēdināšanu, lai nodrošinātu dabai draudzīgu saimniekošanu. Pētījuma mērķis bija izvērtēt lopbarības pupu izēdināšanas iespējas un ietekmi uz kazu produktivitātes un piena kvalitātes rādītājiem.

Materiāli un metodes

Pētījums tika veikts slaucamo kazu ganāmpulkā Talsu novada Vandzenes pagasta zemnieku saimniecībā “Bērzi” un IK „Caprine”. Tā kā pētījums notika 2 ganāmpulkos, tika izveidotas 2 izmēģinājuma grupas – katrs ganāmpulks kā viena grupa, katrā pa 30 dzīvniekiem (1. tabula). Dzīvnieki grupās netika sadalīti pēc citiem kritērijiem, kā arī katrā grupā bija dažādu šķirņu dzīvnieki – gan Latvijas vietējās kazas, gan Alpu, Zānes un Tīringas kazas. Kontroles grupas kazām barības deva sastāvēja no 5.0 kg ganību zāles lopbarības un 0.6 kg spēkbarības maisījuma (auzas 40% + mieži 40% + kvieši 20%), bet izmēģinājuma grupas kazām barības deva sastāvēja no 5.0 kg ganību zāles lopbarības, 0.4 kg spēkbarības maisījuma un 0.2 kg bioloģiski audzētu pupu. Pētījums tika veikts ganību sezonā no 2013. gada 7. jūlija līdz 2013. gada 4. oktobrim, kopā 90 dienas.

1. tabula Table 1

Izmēģinājuma shēma *The Scheme of Trial*

Grupās <i>Groups</i>	Dzīvnieku skaits grupā <i>Number of animals per group</i>	Barības deva <i>Feed ration</i>
1.– kontroles <i>1. – control</i>	30	Zāles lopbarība + spēkbarības maisījums (PB) <i>Grass fodder + concentrates mix (BF)</i>
2. – izmēģinājuma <i>2. – trial</i>	30	PB + 0.2 kg pupas <i>BF + 0.2 kg field beans</i>

Uzsākot izmēģinājumu, tika noteikti šādi bioķīmiskie rādītāji: sausna (DM) pēc *Forage Analyses* met. 2.2.1.1:1993; neitrāli skalotā kokšķiedra (NDF) pēc LVS EN ISO 16472:2006; skābi skalotā (ADF) kokšķiedra pēc LVS EN ISO 13906:2008; kopproteīns (CP) pēc LVS EN ISO 5983-2:2009; kalcijns (Ca) pēc LVS EN ISO 6869:2002; fosfors (P) pēc ISO 6491:1998; tauki pēc ISO 649:1999; koppelni pēc ISO 5984:2002/Cor 1:2005, bet aizsargātā proteīna saturs (UIP), Neto enerģiju laktācijai (NEL) un sagremojamību aprēķināja pēc veikto analīžu rezultātiem. Barības līdzekļu kvalitātes rādītājus noteica akreditētā LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā.

Trīs mēnešu laikā izmēģinājuma gaitā katras kazas izslaukums tika izmērīts ar precizitāti līdz ± 0.05 kg. Datus par slaucamo kazu izslaukumu un laktācijas dienu ieguva no ikmēneša ganāmpulka pārraudzības datiem, kas tiek uzkrāti valsts aģentūras „Lauksaimniecības datu centrs” datu bāzē. 180 piena paraugus analizēja neatkarīgā SIA „Piensaimnieku laboratorija”. Piena paraugos noteica piena tauku, olbaltumvielu un laktozes saturu pēc dienas vidējā parauga vienu reizi mēnesī pēc ISO 9622 metodes, un somatisko šūnu skaitu – saskaņā ar standarta LVS EN ISO 13366-2 prasībām. Katru mēnesi pienā noteica arī kazeīna saturu pēc MET-006. ZS „Bērzi” un IK „Caprine” tika izveidotas 2 dzīvnieku grupas.

Slaucamo kazu barības deva sastāvēja no 71% ganību zāles (rēķinot pēc sausas) un 27% spēkbarības maisījuma, kā arī brīvi bija pieejams sāls un Ca piedevas (2. tabula).

2. tabula Table 2

Barības devas sastāvs *Content of Feed Ration*

Barības līdzekļi <i>Feedstuffs</i>	Barības deva, % no sausas <i>Feed ration, % from dry matter</i>	
	1. grupa <i>group</i>	2. grupa <i>group</i>
Auzas + kvieši + mieži <i>Oats + wheat + barley</i>	26.6	17.7
Pupas <i>Beans</i>	–	8.9
Ganību zāle <i>Pasture grass</i>	71.1	71.1
Ca minerālbarība <i>Ca mineralfeed</i>	2.3	2.3
KNZ sāls <i>KNZ salt</i>	Neierobežoti <i>ad lib.</i>	Neierobežoti <i>ad lib.</i>

Rezultāti un diskusijas

Barības vielu vajadzību dzīvniekiem noteicām pēc kazu dzīvmasas (vidēji 50 kg) un izslaukuma (vidēji 1.6 kg), vadoties pēc Latvijā un ASV pieņemtiem normatīviem noteikumiem. Kontroles grupas kazas tika ēdinātas pēc saimniecībā ierastās shēmas (3. tabula).

3. tabula Table 3

Barības devas barības vielu nodrošinājums *Nutrients in Feed Ration*

Bar. viela <i>Nutrients</i>	1. kontroles grupa (PB) <i>I-Control</i>			2. izmēģinājuma grupa (PB + 0,2 kg pupas) 2 – <i>Trial</i>		
	Vajadzība <i>Requirement</i>	Kopā <i>Total</i>	Bilance % <i>Balance %</i>	Vajadzība <i>Requirement</i>	Kopā <i>Total</i>	Bilance % <i>Balance %</i>
DM, kg	1.9	1.97	+ 3.6	1.9	1.97	+ 3.6
NDF, kg	0.6	0.97	+ 61.7	0.6	0.97	+ 61.7
NEL, MJ	16.39	11.51	– 29.8	16.26	11.5	– 29.3
CP, g	326	185.95	– 42.9	326	218.48	– 32.9
UIP, g	114	115	+ 0.9	131	114.4	– 12.6
Ca, g	13.2	15.72	+ 19.1	16	16.13	+ 0.8
P, g	7.4	8.96	+ 21.1	8.9	9.95	+ 11.8

Analizējot esošās barības devas ZS „Bērzi un IK „Caprine”, konstatējām, ka dzīvnieki netiek nodrošināti ar pietiekamu enerģijas un proteīna līmeni, un tas atstāj ietekmi uz slaucamo kazu produktivitāti. Pamatbarības devā vērojams liels proteīna (42.9% no vajadzības) un enerģijas (29.8% no vajadzības) iztrūkums, ko varētu skaidrot ar zemo ganību zāles lopbarības kvalitāti. Iekļaujot barības devā lopbarības pupas, iespējams kaut nedaudz optimizēt barības devas un samazināt proteīna deficītu.

4. tabula Table 4

Kazu piena produktivitāte un kvalitāte, uzsākot un pabeidzot pētījumu
Goat Milk Yield and Quality Before and After Trial

Rādītāji <i>Measurements</i>	1. kontroles grupa		2. izmēģinājuma grupa	
	Pētījuma sākumā <i>Starting of trial</i>	Pētījuma beigās <i>End of trial</i>	Pētījuma sākumā <i>Starting of trial</i>	Pētījuma beigās <i>End of trial</i>
Izslaukums <i>Milk yield</i> , kg	1.8	1.3	1.6	1.3
Tauku saturs <i>Fat</i> , %	4.22	5.35	4.66	4.87
Olbaltumvielu saturs <i>Protein</i> , %	3.18	4.32	3.49	3.73
Kazeīna saturs <i>Casein</i> , %	2.34	3.19	2.65	2.93
SŠS, tūkst. mL ⁻¹ , SCC, thous. mL ⁻¹	920	4734	203	286

Uzsākot pētījumu, kazu produktivitāte un tādi piena kvalitātes rādītāji kā tauku, olbaltumvielu un kazeīna saturs pienā praktiski neatšķirās, tomēr ievērojamas atšķirības bija somatisko šūnu skaitā (4. tabula). Kontroles grupas kazām, noslēdzot pētījumu, ļoti strauji izmainījās somatisko šūnu skaits pienā, un dažiem dzīvniekiem tas sasniedza pat vairāk nekā 20000. Iespējams, tas skaidrojams ar dzīvnieku lielo jutību pret apstākļu maiņu, jo septembrī notika atsevišķu dzīvnieku pārvietošana.

ZS „Bērzi” un IK „Caprine” vidējais piena izslaukums ir tikai 1.5 līdz 1.6 kg piena dienā no kazas (5. tabula). Šīm mazražīgajām kazām barības devā iekļaujot pupas, netika panākta produktivitātes palielināšanās. Izslaukums samazinājās abās grupās, tomēr pētījuma grupā produktivitātes samazināšanās bija lēnāka nekā kontroles grupas dzīvniekiem.

5. tabula Table 5

Kazu piena produktivitāte un kvalitāte *Goat Milk Yield and Quality*

Rādītāji <i>Measurements</i>	1. kontroles grupa		2. izmēģinājuma grupa	
	Vidēji <i>Average</i>	± izmēģ. laikā, % ± <i>per trial</i> , %	Vidēji <i>Average</i>	± izmēģ. laikā, % ± <i>per trial</i> , %
Izslaukums <i>Milk yield</i> , kg	1.6±0.07 ^A	-27.7	1.5±0.06 ^a	-18.7
Tauku saturs <i>Fat</i> , %	4.58±0.42	+26.8	4.79±0.49	+4.5
Olbaltumvielu saturs <i>Protein</i> , %	3.62±0.19	+35.8	3.55±0.34	+6.9
Kazeīna saturs <i>Casein</i> , %	2.68±0.15 ^B	+7.7	2.78±0.23 ^b	+4.5

^{A: a} – izslaukums starp pētījuma grupām būtiski atšķiras (P < 0.05)

^{B: b} – kazeīna saturs starp pētījuma grupām būtiski atšķiras (P < 0.05)

Literatūrā kā galvenais faktors, kas ietekmē piena produktivitāti un ķīmisko sastāvu, bieži vien tiek norādīta šķirne (Sung *et al.*, 1999; Clark and Sherbon, 2000). Pētījumā tika iekļautas dažādu šķirņu kazas un to krustojumi, kuri produktivitātes ziņā stipri atšķiras no augstāzāģajām Zānes kazām. Zinātnieki arī noskaidrojuši, ka piena ražībai ir pozitīva korelācija ar barības proteīna – enerģijas attiecību un negatīva korelācija piena ražībai ar barības devas NDF saturu (Bed, 1999, Richardt *et al.*, 2001), tomēr mūsu pētījumā šīs sakarības netika konstatētas.

Sakarā ar zemajiem izslaukumiem barības izmaksas piena ražošanai ZS „Bērzi” un IK „Caprine” bija 0.139 līdz 0.208 LVL uz kg saražotā piena, un pētījuma gaitā tās līdz ar kazu produktivitātes samazināšanos pat palielinājās (6. tabula).

6. tabula Table 6

Barības izmaksas pētījuma laikā *Cost of Feed*

Grupa <i>Group</i>	Barības izmaksas dienā uz 1 dzīv. <i>Feed cost per animal per day, LVL</i>	Barības izmaksas piena ražošanai <i>Feed cost for producing of milk, LVL kg⁻¹</i>	
		Uzsākot pētījumu <i>Starting of trial</i>	Noslēdzot pētījumu <i>End of trial</i>
1. grupa	0.25	0.139	0.192
2. grupa	0.27	0.169	0.208

Secinājumi

1. Kazu pamatbarības devās vērojams liels proteīna un enerģijas iztrūkums – to varētu skaidrot ar samērā zemu zāles lopbarības kvalitāti. Iekļaujot barības devā lopbarības pupas, izdodas nedaudz, tomēr optimizēt barības devas.
2. ZS „Bērzi” un IK „Caprine” vidējais piena izslaukums ir tikai 1.5 līdz 1.6 kg piena dienā no kazas. Iekļaujot šīm mazražīgajām kazām barības devā pupas, netika panākta produktivitātes palielināšanās, tomēr pētījuma grupā kazu piena produktivitātes samazināšanās bija lēnāka nekā kontroles grupas dzīvniekiem.
3. Sakarā ar zemajiem izslaukumiem barības izmaksas piena ražošanai ZS „Bērzi” un IK „Caprine” bija 0.139 līdz 0.208 LVL uz kg saražotā piena, un pētījuma gaitā līdz ar kazu produktivitātes samazināšanos izmaksas pat palielinājās.

4. Ir jāturpina pētījumi par vietējo proteīnbagāto barības piedevu īpatsvara palielināšanas iespējām kazkopībā, un jānoskaidro dažādu šķirņu un sugu proteīnaugu agroekonomisko izdevīgumu.

Pateicība

Pētījums veikts Zemkopības ministrijas finansēta projekta „Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos” (K33; Z-14/2013) ietvaros.

Izmantotā literatūra

1. Ambrosoli R., Stasio L., Mazzoco P. (1988). Content of α s1-casein and coagulation properties in goat milk. *Journal of Dairy Science*, Vol. 71, p. 24 – 28.
2. Bed S., Nagy Z. (1999). Milk urea and lactose as indicators of the protein and energy status in lactating ewes and goats. [Tiešsaiste] Pieejams: <http://www.fao.org/regional/europe/PUB/RTS50/204.htm>
3. Clark S., Sherbon, J.W. (2000). Genetic variants of α phas1-CN in goat milk: breed distribution and associations with milk composition and coagulation properties. *Small Ruminant Researche*, Vol. 38, p. 135 – 143.
4. Damián J.P., Sacchi I., Reginensi S., De Lima D., Bermúdez J. (2008). Cheese yield, casein fractions and major components of milk of Saanen and Anglo-Nubian dairy goats. *Journal of Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Vol. 60, No. 6, p. 1564 – 1569.
5. Grosclaude F., Ricordeau G., Martin P. *et al.* (1994). From the gene to the cheese: goat α s1-casein polymorphism, its effects, its evolution. *Animal Journal*, Vol. 7, p. 3 – 19.
6. Moatsou G., Samolada M., Panagiotou P. *et al.* (2004). Casein fraction of bulk milks from different caprine breeds. *Journal of Food Chemistry*, Vol. 87, p. 75 – 81.
7. Myers K., Knowlton K., Jones G.M. (2000). Nitrogen and milk urea nitrogen facts. *The Dairy Site Newsletter*, No. 404, 2 p.
8. *Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries* (1981). National Research Council, National Academy Press. 91 p.
9. Sprūžs J. (1996). *Kazkopības ABC*. Jelgava: LLU. 100 lpp.
10. Storry J.E., Grandison A.S., Millard D. *et al.* (1983). Chemical composition and coagulating properties of renneted milks from different breeds and species of ruminants. *Journal of Dairy Researche*, Vol. 50, p. 215 – 229.
11. Sung Y.Y., Wu T.I., Wang P.H. (1999). Evaluation of Milk quality of Alpine, Nubian, Saanen and Toggenburg breeds in Taiwan. *Journal of Small Ruminant Researche*, Vol. 33, p. 17 – 23.

LATVIJAS LANDRASES ŠĶIRNES SIVĒNMĀŠU REPRODUKCIJAS PAZĪMJU VĒRTĒJUMS ANALYSIS OF REPRODUCTIVE TRAITS OF LATVIAN LANDRACE BREED SOWS

Daina Jonkus¹, Līga Paura², Uģis Permaņickis³

¹LLU Agrobiotehnoloģijas institūts, ²LLU Vadības sistēmu katedra, ³SIA “Genosoft”
Daina.Jonkus @llu.lv

Abstract. *The objective of this study was to investigate reproduction performance in the 1st parity and older sows in Latvian Landrace sows' population, and to estimate the heritability of these traits. The data from 14618 of the 1st parity and 30321 of the 2nd and older parity sows born from 2000 to 2012 were included in the analysis. Four reproduction traits in the study were analysed: the number of piglets born alive (NBA), the number of piglets weaned per litter (NW), 21-day litter weight (W21) and an interval from weaning to insemination (WII). The 2nd parity and older sows gave more live-born and weaned piglets with bigger 21-day litter weight than did the 1st parity gilts. The effect of the year and the farm on reproduction traits was observed in the first and later*