

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*¹⁰²⁶ 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 - Resurss aprakstīts 2011. gada 29 septembrī.
8. 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 Trūpa¹, Anita Siliņa², Ēriks Kreitūzis³

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte; ²a/s „Tukuma Straume”; ³z/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*

study, the milk yield in the experimental group of cows was approximately from 0.91 to 1.27 kg higher than that in the control group of cows. In addition, the difference in the yield in favor of the experimental cows showed the tendency to increase.

Keywords: *dairy cows, extrusion grain, milk.*

Ievads

Kā liecina pētījumi un praktiskā pieredze, barības apstrādes tehnoloģijai un ēdināšanas tehnikai ir liela ietekme uz barības apēdamību, sagremojamību un dzīvnieku produktivitāti. Pilnvērtīgas barības kvalitāti lielā mērā ietekmē tās ražošanas tehnoloģija - apstrādes fizikālie faktori (spiediens un temperatūra granulējot, ekstrudējot u.c.).

Ekstrudācijas procesā augstas temperatūras 140 - 150 °C un spiediena 4 - 4.5 atm. ietekmē notiek graudu cietes struktūras būtiskas fiziskas un ķīmiskas izmaiņas, cietei sadaloties līdz cukuriem. Līdz ar to ciete kļūst vieglāk sagremojama un pilnīgāk izmantojas dzīvnieka organismā. Ekstrudācijas procesā zināmā pakāpē notiek barības sanitārija – augstās temperatūras ietekmē iet bojā arī pelējuma sēņu kolonijas, kā arī samazinās nezāļu sēklu dīgtspēja (Mäntysaari, Khalili, Sariola, 2006; Snabi, Bruckental, Zamwell. et al., 1999). Graudu ekstrudēšana un ekstrudētas barības izēdināšana dzīvniekiem zemnieku saimniecībās dotu iespēju organizēt pilnvērtīgas lopbarības ražošanu pēc rūpnieciskiem principiem, lietderīgi izmantojot visus saimniecībā esošos barības resursus.

Materiāli un metodes

Izmēģinājumus ar pilnvērtīgās lopbarības izēdināšanas zootehniskā un bioloģiskā efekta noteikšanu slaucamām govīm veica Limbažu novada Pāles pagasta zemnieku saimniecībā “Ūdri”. Izmēģinājumam nokomplektēja divas analogas (pēc izslaukuma, laktācijas fāzes, dzīvmasas, tauku satura un olbaltumvielu satura pienā) Latvijas brūnās šķirnes govju grupas pa 50 dzīvniekiem katrā. Izmēģinājums veikts laika posmā no 2009. gada 1. decembra līdz 2010. gada 8. aprīlim.

Izmēģinājuma laikā slaucamās govīs saņēma totālo barības maisījumu (TBM), kas vienai govij diennaktī sastāvēja no: 35 kg stiebrzāļu + tauriņziežu skābbarības (80.46% no masas), 2 kg alus drabiņu (4.59% no masas), 2 kg kaltētu cukurbiešu graizījumu (4.59% no masas) 0.5 kg melases (1.17% no masas) un 4 kg (9.19% no masas) saimniecībā gatavotas spēkbarības, kuras sastāvā bija kvieši + mieži + auzas + tritikāle (70% no spēkbarības maisījuma), kukurūza (4% no spēkbarības maisījuma), rapša rauši (16% no spēkbarības maisījuma), sojas spraukumi (4% no spēkbarības maisījuma), sāls (1% no spēkbarības maisījuma), soda (0.5% no spēkbarības maisījuma), monokalcija fosfāts (1% no spēkbarības maisījuma), kaļķu milti (1% no spēkbarības maisījuma), minerālpremikss (2.5% no spēkbarības maisījuma). Atšķirības izmēģinājuma un kontroles grupu ēdināšanā: izmēģinājuma grupas govīm pilnvērtīgās barības sastāvā bija ekstrudētie miežu un kviešu graudi, bet kontroles grupas govīm – neapstādāti graudi, rēķinot 300 g spēkbarības uz kilogramu izslauktā piena.

Barības ķīmiskās analīzes veica Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agronomisko analīžu zinātniskajā akreditētā laboratorijā un Latvijas Universitātes aģentūras Bioloģijas institūta Dzīvnieku bioķīmijas un fizioloģijas ķīmisko analīžu laboratorijā. Barības paraugu ķīmiskās analīzes: sausas, kopproteīna, koppelnu, koptauku,

kokšķiedras, neitrāli skalotās kokšķiedras (NDF), skābi skalotās kokšķiedras (ADF) un NEL, kalcija un fosfora saturu attiecīgi veica pēc ISO 6496:1999, ISO 5983-2:2005, ISO 5984:1978, ISO 6492:1999, ISO 5498:1981, LVS EN ISO 16472:2006, Forage analyses, USA, method 4.1:1993, ISO 6490/2:1983 un ISO 6491:1998 standartiem. Aminoskābju daudzumu barības paraugos noteica, izmantojot jonu apmaiņas metodi pēc parauga olbaltumvielu hidrolīzes ar 6N HCl inertā atmosfērā automātiskajā aminoskābju analizatorā „T 339” (Microtechna Praha), cietes saturu pēc ISO 6493:2000, bet glikozes daudzumu - pēc modificētās Nelsena metodes. Barības paraugu mikrobioloģisko testēšanu veica Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta „Sigra” Bioķīmijas un mikrobioloģijas zinātniskajā laboratorijā. Datu biometriskā apstrāde veikta ar datorprogrammu „MS Excel”. Atšķirības starp grupu vidējiem rādītājiem noteica, izmantojot t-testu.

Rezultāti un diskusija

Paaugstinātās temperatūras ietekmē, hidrolizējoties cietei, paaugstinājās glikozes saturs ekstrudētajos graudos. Atsevišķi graudu ķīmiskā sastāva rādītāji ir nedaudz pretrunīgi. Tā, piemēram, kokšķiedrai graudos paaugstinātās temperatūras un spiediena ietekmē vajadzēja daļēji hidrolizēties un cukuru (glikozes) saturam paaugstinoties. Taču analīžu dati neuzrāda samazinātu kokšķiedras daudzumu ekstrudētos graudos, kaut arī glikozes daudzums graudu sausnā palielinājies gandrīz astoņkārtīgi. Tas noticis galvenokārt uz cietes hidrolizēšanās pamata.

1.tabula

Graudu maisījuma ķīmiskā sastāva izmaiņas ekstrudācijas rezultātā, sausnā
The chemical modifications of grain mixture resulting from extrusion, on dry matter basis

Rādītāji <i>Indices</i>	Pirms ekstrudācijas <i>Before extrusion</i>	Pēc ekstrudācijas <i>After extrusion</i>
Sausna <i>Dry matter</i> , %	90.32	95.82
Kopproteīns <i>Crude protein</i> , %	13.66	13.52
Koppelni <i>Total ash</i> , %	2.08	2.33
Koptauki <i>Crude fat</i> , %	1.87	1.40
Kokšķiedra <i>Crude fiber</i> , %	3.55	4.79
NDF, %	15.85	14.52
ADF, %	4.24	5.90
NEL, MJ kg ⁻¹	8.27	8.14
Ciete <i>Starch</i> , %	63.71	60.70
Glikoze <i>Glucose</i> , %	0.29	2.25
Ca, %	0.04	0.09
P, %	0.43	0.43

Aminoskābju daudzuma un sastāva izmaiņas graudu maisījumā ekstrudācijas procesa rezultātā parādītas 2. tabulā.

Pēc tabulas datiem redzams, ka ekstrudācijas procesā visu aminoskābju daudzums barības graudos samazinājies. Dažām aminoskābēm (asparagīnskābei, serīnam, alanīnam, leicīnam, tirozīnam, fenilalanīnam) tas noticis nelielā apmērā, dažām (glutamīnskābei, prolīnam, izoleicīnam, arginīnam) samazinājums ir jau jūtamāks.

2.tabula

Ekstrudētu graudu maisījuma aminoskābju sastāva izmaiņas ekstrudācijas rezultātā, g 100 g⁻¹

Changes in the amino acid content in the extruded grain mixture resulting from extrusion, g 100 g⁻¹

Aminoskābes <i>Amino acids</i>	Graudu maisījums (pirms ekstrudācijas) <i>Grain mixture (before extrusion)</i>	Graudu maisījums (pēc ekstrudācijas) <i>Grain mixture (after extrusion)</i>
Aspargīnskābe <i>Aspartic acid</i>	0.55	0.53
Treonīns <i>Threonine</i>	0.13	0.10
Serīns <i>Serine</i>	0.26	0.23
Glutamīnskābe <i>Glutamic acid</i>	2.47	2.06
Prolīns <i>Proline</i>	0.99	0.69
Glicīns <i>Glycine</i>	0.37	0.32
Alanīns <i>Alanine</i>	0.31	0.27
Valīns <i>Valine</i>	0.23	0.17
Metionīns <i>Methionine</i>	0.23	0.17
Izoleicīns <i>Isoleucine</i>	0.24	0.16
Leicīns <i>Leucine</i>	0.53	0.52
Tirozīns <i>Tyrosine</i>	0.14	0.12
Fenilalanīns <i>Phenylalanine</i>	0.21	0.20
Histidīns <i>Histidine</i>	0.35	0.29
Lizīns <i>Lysine</i>	0.25	0.21
Arginīns <i>Arginine</i>	0.75	0.50
Aminoskābju kopējā summa <i>Total amount of amino acids</i>	8.01	6.54

Aminoskābju daudzuma samazināšanās šajā gadījumā izskaidrojama ar augstās temperatūras un spiediena iedarbību graudu ekstrudēšanas gaitā, kā rezultātā ir notikusi aminoskābju denaturizācija. Lopbarības, tajā skaitā graudu, piesārņojums ar dzīvniekiem kaitīgām mikroorganismu kultūrām var izraisīt to nopietnas saslimšanas, tādēļ graudu apstrāde ar paaugstinātu temperatūru ekstrudēšanas laikā var kalpot kā barības sanitārija dzīvnieku veselības saglabāšanai (DeVries, Keyserlingk, 2006; Batchelder, 2000). Mikrobioloģiskā piesārņojuma izmaiņas graudu ekstrudēšanas procesa rezultātā redzamas 3. tabulā.

3.tabula

Mikroorganismu skaits graudu paraugā, *kvv g⁻¹
*The microorganism counts in grain sample, *CFU g⁻¹*

Mikroorganismu veids <i>Type of microorganisms</i>	Pirms ekstrudācijas <i>Before extrusion</i>	Pēc ekstrudācijas <i>After extrusion</i>
Baktērijas, kopā <i>Bacteria, in total</i>	2000 x10 ⁷	3 x10 ⁴
Pelējuma sēnes <i>Mold</i>	200 x10 ⁴	100 x10 ⁴
Rauga sēnes <i>Yeast fungi</i>	700 x10 ⁴	Nav konstatētas <i>Have not been identified</i>

*Kvv - koloniju veidojošās vienības

*CFU - colony forming units

No tabulā apkopotajiem datiem var secināt, ka ekstrudācijas process ir bijis pietiekami iedarbīgs, lai gandrīz pilnīgi, t.i. par 99.9% samazinātu baktēriju kopējo daudzumu graudos, uz pusi samazinātu pelējuma sēņu skaitu un pilnīgi iznīcinātu rauga sēņu populācijas graudu paraugos.

Govju produktivitātes izmaiņas raksturo gan izslaukuma, gan piena sastāva (piena tauku un olbaltumvielu) izmaiņas (4. tabula).

4.tabula

Produktivitātes rādītāji izmēģinājuma laikā, kg **EKP piena
*Cow productivity during the trials, on average kg **ECM*

Grupa <i>Group</i>	Izmēģinājuma sākumā <i>Before the trials</i>	Izmēģinājuma laikā <i>During the trials</i>	Izmēģinājuma beigās <i>After the trials</i>	±, salīdzinot ar sākumu <i>Compared to the beginning</i>
Izmēģinājuma <i>Trial</i>	31.15±1.36	30.96±0.68	28.99±0.52	-2.16
Kontroles <i>Control</i>	30.24±0.81	30.00±0.61	27.72±0.55	-2.52
± salīdzinot ar kontroli <i>Compared to the control</i>	+0.91	+0.96	+1.27	-0.36

p<0.05

**EKP - enerģētiski koriģētais piens

**ECM - energy corrected milk

Kā redzams pētījuma 150 dienu laikā izmēģinājuma grupas govīm izslaukumi bija par 0.91 - 1.27 kg augstāki nekā kontroles grupas govīm (p<0.05). Pie tam starpība izslaukumos par labu izmēģinājuma grupas govīm uzrādīja tendenci palielināties. Kaut arī diennakts izslaukumi uzskaites periodā abu grupu govīm ir samazinājušies, kas noticis atbilstoši normālā laktācijas gaitā, tomēr šī samazināšanās izmēģinājuma grupas govīm notikusi par 0.36 kg diennaktī lēnāk. Piena sastāva (piena tauku un piena olbaltumvielu) izmaiņas noteiktas likumsakarības netika novērotas.

Secinājumi

Ekstrudācijas procesā pazeminājās proteīna, tajā skaitā visu aminoskābju, saturs uz cietes sadalīšanās rēķina, bet paaugstinājās glikozes daudzums graudos.

Pētījuma laikā izmēģinājuma grupas govīm izslaukumi bija par 0.91 - 1.27 kg augstāki nekā kontroles grupas govīm. Ekstrudētu graudu izēdināšana govīm palīdzēja labāk noturēt izslaukuma līmeni laktācijas gaitā, nekā tas notika kontroles grupas govīm.

Ekstrudācijas procesā graudos samazinājās kopējo baktēriju un pelējuma sēņu skaits, bet rauga sēnes tika pilnībā iznīcinātas.

Literatūra

1. Batchelder, T.L. (2000) The impact of head gates and overcrowding on production and behavior patterns of lactating dairy cows. In: *Dairy Housing and Equipment Systems: Managing and Planning for Profitability*, Camp Hill, Pennsylvania, p. 325-330.
2. DeVries, T.J. and M.A.G. von Keyserlingk. (2006) Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows. *Dairy Science*. Vol. 89, p. 3522-3531.
3. Mäntysaari, P., H. Khalili, J. Sariola. (2006) Effect of feeding frequency of a total mixed ration on the performance of high-yielding dairy cows. *Dairy Science*. Vol. 89, p. 4312-4320.
4. Snabi Z., Bruckental I., Zamwell S. et al. (1999) Effects of extrusion of grain and feeding frequency on rumen fermentation, nutrient digestibility, and milk yield and composition in dairy cows. *Dairy Science*. Vol. 82, p. 1252-60.

Staltbriežu (*Cervus elaphus*) gaļas ķīmiskā sastāva izvērtējums Latvijā

*The chemical evaluation of deer (*Cervus elaphus*) meat in Latvia*

Vita Strazdiņa, Aleksandrs Jemeljanovs, Vita Šterna.

LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts „Sigra”

e-pasts: sigra@lis.lv; tālr: 67976307

Abstract. *During the last years, the consumption and assortment of game meat products has significantly increased. Particular attention is paid to deer farms. There have been not very many studies performed on the biochemical composition of game meat. Therefore, the aim of the research was to evaluate the protein and fatty acids composition of game meat in Latvia farms and wildlife in comparison with beef meat from organic farming. The research was carried out in different regions of Latvia. In the studied samples the protein, amino acids, fat and cholesterol content and fatty acids composition were determined. The sum of essential amino acids in game meat samples was determined from 27.1 – 42.6 mg 100 g⁻¹. It was concluded that the content of saturated fatty acids was lower in the meat samples of wild deer - 33.6%, while in the meat samples of farm deer and beef it was higher - 41.2% and 40.3%, respectively. The content of cholesterol was similar in the meat samples from different species – wild deer meat samples had 74.23; farm deer 66.57, but beef samples had 67.92 mg 100 g⁻¹*