

RAPŠA RAUŠU IZĒDINĀŠANAS IETEKME UZ GOVJU KLĪNISKIEM UN ASINS BIOĶĪMISKIEM RĀDĪTĀJIEM UN PRODUKCIJAS KVALITĀTI

RAPESEED CAKE FEEDING INFLUENCE ON DAIRY COWS CLINICAL AND BLOOD BIOCHEMICAL INDEXES AND PRODUCTION QUALITY

**Jemeljanovs Aleksandrs, Zītare Inese, Blūzmanis Jānis, Duļbinskis Jevgeņijs,
Konošonoka Ināra-Helēna, Ikauniece Daina**

LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts „Sigra”, Latvija
Research Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine ”Sigra”, LUA agency, Latvija
sigra@lis.lv,

ABSTRACT

Rapeseed cake is important source of energy and protein for livestock feeding. This experiment presents the effect of rapeseed cake supplements in forage, its impact on cows' health, metabolic responses on milk availability performance.

On purpose to the nutritional availability performance of rapeseed cakes the supplements were worked out with two the required temperature (110⁰C and 140⁰C) and were fed two month long. Milk yield was increased by 1.12 - 2.27 l per day. Organisms' homeostasis was not improved.

KEY WORDS: rapeseed cake, cows, blood, milk.

IEVADS

Aptuveni pusi no visa organismam nepieciešamā proteīna govju gremošanas traktā sintezē mikroorganismi, bet otru pusi dzīvnieki uzņem ar barību. 40-70% no olbaltumvielām, mikroorganismi spureklī pakāpeniski sadala un izmanto pašu augšanas un vairošanās procesos. Bakteriālais proteīns un ar barību uzņemtais proteīna atlikums glūmeniekā un tievajās zarnās tiek sašķelts līdz aminoskābēm. Turpmākajā vielu maiņas procesā tās tiek izmantotas organisma vajadzībām, tai skaitā piena olbaltumvielu sintēzei.

Gadu desmitiem lopbarībā kā proteīna avots tika izmantoti dzīvnieku valsts izcelsmes līdzekļi – gaļas-kaulu milti, asins milti u.c. Sakarā ar nelabvēlīgo situāciju attiecībā uz govju spongiozo encefalopātiju Eiropas Savienībā tika aizliegts slaucamo govju ēdināšanā izmantot dzīvnieku proteīnu. Līdz ar to kļūva aktuāls jautājums par augu sēklu (krustziežu, tauriņziežu u.c.) un to pārstrādes produktu (spraukumi, rauši) kā proteīna piedevu izmantošanas iespējām dzīvnieku ēdināšanā (Merriam, 1989, Focke et al., 1998). Šim nolūkam labi noder rapša sēklas.

Rapsis (*Brassica rapa*, *Brassica rapus*) – krustziežu dzimtas kultūraugs tiek audzēts kā vasaras un ziemas kultūras.

Rapša sēklas satur apmēram 40 % eļļas ar ievērojamu nepiesātināto taukskābju saturu. Pēc eļļas izspiešanas iegūtie rauši ir ievērojams olbaltumvielu un tauku avots dzīvnieku ēdināšanā (Voragen et al., 1995).

Literatūrā ir doti pētījumu rezultāti, kuri pierāda, ka, izēdinot govīm, termiski apstrādātu (līdz 140⁰C) rapša raušu proteīnu, tas tiek racionālāk izmantots (Vadi et al., 2003).

Šo faktoru analīze ļāva izvirzīt darba mērķi – noskaidrot termiski neapstrādātu un dažādā temperatūrā termiski apstrādātu rapša raušu izēdināšanas iespējas un ietekmi uz slaucamo govju produktivitāti, veselību.

MATERIĀLS UN METODIKA

Pēc izslaukuma iepriekšējā laktācijā, laktācijas fāzes, dzīvmasas, vidējā diennakts izslaukuma iepriekšējā pārraudzības mēnesī, piena tauku un olbaltumvielu satura pēc

analoģijas principa nokomplektējām 3 govju grupas – pirmās grupas dzīvniekiem izēdināja 2 kg 110°C apstrādātus rapša raušus un otrās grupas – 2 kg 140°C apstrādātus rapša raušus, trešās grupas govīm izēdināja 2 kg termiski neapstrādātus rapša raušus dienā. Barības devā izēdināmo rapšu raušu daudzumu (2 kg) noteicām, ņemot vērā govju barības izēdināšanas normas (30 % no barības devas sausnas var sastādīt eļļas augu rauši). Katrā grupā tika iekļautas 7 govīs. Pamatbarības deva visām grupām bija vienāda. Vadoties no literatūras datiem, kuros izvērtēts rapšu raušu izēdināšanas pozitīvais efekts uz veselības stāvokli un piena ražošanu, tos izēdinājām 2 mēnešu laikā.

Pirms un izmēģinājumu laikā govīs tika regulāri izmeklētas klīniski saskaņā ar vispārpieņemtām metodēm, t.sk. nosakot ķermeņa temperatūru un spurekļa kustību frekvenci.

Tika izanalizēta saimniecībā esošo barības līdzekļu (siens, zāles skābbarība) kā arī rapša raušu ķīmiskais sastāvs, noteikta to kvalitāte, aprēķināta enerģētiskā vērtība. Pamatojoties uz barības analīžu rezultātiem, izmantojot amerikāņu govju ēdināšanas programmu *RationPro*, tika sastādītas govju barības devas.

Izmēģinājuma laikā dzīvnieku barības devā bija iekļauti: siens, zāles skābsiens, placināti kukurūzas graudi, kukurūzas briketes, placināti kvieši, rapša rauši, kviešu klijas, soda, *Baltic Feed* firmas minerālpiedevas *Minera calcium*.

Izmēģinājuma sākumā un beigās govīm veicām asins bioķīmisko izmeklēšanu pēc klīniskajā diagnostikā vispārpieņemtām metodēm.

Piena paraugus, ko ņemām regulāri kontrolslaukšanas laikā, analizējām akreditētā A/S Siguldas CMAS Piena kvalitātes kontroles laboratorijā.

Izmēģinājuma laikā 1 reizi mēnesī (kontrolslaukšana) katrai govij uzskaitījām izslaukto piena daudzumu un ņemām paraugus piena tauku un olbaltumvielu satura noteikšanai, izmēģinājuma laikā veicām veterinārmedicīnisko uzraudzību, uzskaitījām apēstās barības daudzumu.

Iegūtie rezultāti tika statistiski apstrādāti (izmantojot *MS Excel* un *SPSS-8.0 for Windows* programmas).

REZULTĀTI

Eksperimentu uzsākot, dzīvniekus dažu dienu laikā pieradinājām pie rapšu raušiem. Rapšu raušiem ir īpatnēja smarža, kura, acīmredzot, sākumā kavē tos kāri ēst, tādēļ raušus dzīvnieku barības devā palielinājām pakāpeniski.

Izmēģinājumos noskaidrojām, ka izēdinot 2 kg termiski apstrādātus, kā arī neapstrādātus rapša raušus, būtiski nemainās ($p > 0.05$) organisma vispārējā veselības stāvokļa rādītāji (ķermeņa $t^{\circ}C$, rumena kustību frekvence 5 min. laikā un citi rādītāji). Tas norāda, ka gan termiski neapstrādāti, gan apstrādāti rapša rauši neietekmē dzīvnieku organisma homeostāzi.

Salīdzinot asins morfoloģisko un ķīmisko izmeklējumu rezultātus, konstatējām, ka asins morfoloģiskie rādītāji mainījās ziemas periodam raksturīgās robežās (1.tabula).

Govju asins morfoloģiskās izmaiņas pirms un pēc neapstrādātu un termiski apstrādātu rapša raušu izēdināšanas
Morphological changes of blood structure before and after rapeseed cake feeding

Rādītāji Indexes	1.grupa/Group 1		2.grupa/ Group 2		3.grupa/ Group 3	
	Apstrādes temperatūra Processing temperature 110 ⁰ C		Apstrādes temperatūra Processing temperature 140 ⁰ C		Neapstrādāti Without processing	
	sākotnējie rādītāji / indexes initial	pēc 2 mēn. / 2 month after feeding	sākotnējie rādītāji / indexes initial	pēc 2 mēn. / 2 month after feeding	sākotnējie rādītāji / indexes initial	pēc 2 mēn./ 2 month after feeding
Eritrocīti * Erythrocytes*	6,42 ±0,14	6,25 ±0,28	6,13 ±0,23	5,94 ±0,24	6,51 ±0,11	5,79 ±0,27
Hemoglobīns** Hemoglobin**	68,36 ±3,18	64,71 ±1,07	66,92 ±3,52	64,03 ±2,41	66,80 2,58	70,17 3,03
Krāsu indekss Color index	0,96 ±0,034	0,96 ±0,05	1,02 ±0,07	0,992 ±0,07	0,96 ±0,05	1,12 ±0,08
Asins skaitlis Blood number	10,49 ±0,39	10,51 ±0,59	11,85 0,77	10,93 ±0,75	10,44 ±0,62	12,3 ±0,92
Leikocīti*** Leucocytes***	10,5 ±1,73	9,39 ±1,68	10,67 ±1,33	6,65 ±0,95	7,1 ±0,68	6,75 ±0,76
St Segmented	9,14 ±1,37	10,29 ±1,02	23,67 ±1,75	10,67 ±1,5	9,2 ±1,63	10,33 ±1,59
Sg Lobulated	21,14 ±2,26	22,86 ±3,02	11,67 ±2,5	29,17 ±4,5	18,8 ±3,0	24,33 ±2,27
Eo Eosinophils	10,86 ±2,26	14,57 ±3,48	5,0 ±0,63	10,33 ±3,24	8,0 ±1,25	9,66 ±2,03
Mo Monocytes	5,88 ±0,6	5,14 ±0,34	9,25 ±1,13	5,83 ±0,54	5,4 ±0,4	4,33 ±0,33
Ly Lymphocytes	53,0 ±2,18	47,14 ±2,23	51,3 ±2,47	44,0 ±5,52	58,6 ±3,22	51,33 ±3,71

*eritrocītu skaits – miljoni/ 1mm³/ Erythrocytes, million/1mm³;

**hemoglobīna saturs – hemoglobīna vienības (%)/Hemoglobin, %

***leikocītu skaits – tūkstoši/1 mm³/ Leucocytes, thousand/1 mm³

Mūsu eksperimentā visu grupu dzīvniekiem pēc 2 mēnešu termiski apstrādātu un neapstrādātu rapša raušu izēdināšanas vērojama olbaltumvielu un sārnu rezerves līmeņa samazināšanās, salīdzinot ar sākotnējiem rādītājiem ($p > 0,05$). Novērojamas svārstības arī kalcija un fosfora attiecībās. Mūsuprāt, tas saistīts ar piena izslaukuma pieaugumu un neprecizitātēm minerālvielu preparātu izvēlē. Asinīs vērojama arī holesterīna līmeņa paaugstināšanās tendence (2.tabula). Tas varētu būt saistīts ar piesātināto un nepiesātināto taukskābju daudzumu rapša raušos.

Govju asins ķīmiskā sastāva izmaiņu dinamika pirms un pēc rapša raušu izēdināšanas
Morphological changes of blood structure before and after rapeseed cake feeding

	1.grupa / Group 1		2.grupa / Group 2		3.grupa / Group 3	
	Apstrādes temperatūra Processing temperature 110 ⁰ C		Apstrādes temperatūra Processing temperature 140 ⁰ C		Termiski neapstrādāti Without processing	
	Fons / Indexis initial	pēc 2 mēn. / 2 month after feeding	Fons/ Indexis initial	pēc 2 mēn. / 2 month after feeding	Fons/ Indexis initial	pēc 2 mēn. / 2 month after feeding
Olbaltumvielas, mg% / Protein	9,66 ±0,21	8,51 ±0,108	9,58 ±0,302	8,92 ±0,199	9,31 ±0,25	8,86 ±0,15
Sārnu reserve, mg% / Alkali reserve	413,33 ±50,77	386,67 ±12,29	385,71 ±31,69	380 ±11,55	375 ±26,8	336,68 ±9,55
Ca, mg% / Calcium	7,958 ±0,543	6,13 ±0,37	8,22 ±0,51	5,97 ±0,64	8,49 ±0,45	6,6 ±0,34
P, mg% / Phosphorus	5,92 ±0,33	4,58 ±0,327	5,23 ±0,18	5,13 ±0,35	5,67 ±0,3	4,74 ±0,25
Glikoze, mg% / Glucose	45,87 ±1,66	47,77 ±1,69	45,49 ±1,39	47,88 ±1,82	47,2 ±2,37	50,52 ±1,88
Karotīns, mg% / Carotin	3,08 ±0,22	2,73 ±0,258	2,74 ±0,145	2,68 ±0,197	2,89 ±0,15	2,55 ±0,19
Pirovīnogskābe, mg% / Pyruvic acid	1,385 ±0,26	1,023 ±0,059	1,303 ±0,105	1,207 ±0,058	1,63 ±0,12	1,11 ±0,03
Holesterīns, mg% / Cholesterol	182,33 ±13,6	215,67 ±3,38	168,29 ±15,54	225,29 ±7,57	186,5 ±15,58	195,67 ±14,33

Priekšizmēģinājumā noskaidrojām, ka pēc termiski apstrādātu vai neapstrādātu rapša raušu izēdināšanas govīm palielinājās diennakts izslaukums.

Pirmās grupas dzīvniekiem (110⁰C apstrādāti rapša rauši) diennakts izslaukums no govīm palielinājās par 1,12 litriem, otrās grupas (140⁰C apstrādāti rapša rauši) govīm – par 2,77 litriem, bet trešās grupas (neapstrādāti rapša rauši) govīm – par 2,49 litriem (3.tabula).

Jāatzīmē, ka gan termiski neapstrādātu, gan apstrādātu rapša raušu izēdināšanas laikā bija vērojama tendence paaugstināties gan glikozes līmenim asinīs, gan laktozes līmenim pienā.

Arī citu autoru darbos ir norādes par šādām likumsakarībām pēc rapša raušu izēdināšanas (Storry, Brumby, 1979).

Govīm, kurām barības devā tika iekļauti gan termiski neapstrādāti, gan apstrādāti rapša rauši, pienā ievērojami (vidēji 40 – 70 %) samazinājās somatisko šūnu skaits salīdzinājuma ar sākotnējiem rādītājiem.

Izslaukuma un piena sastāva izmaiņu dinamika pēc rapša raušu izēdināšanas
Dynamics of changes of milk yield and milk structure after rapeseed feeding

Grupās Nr. / Group No.	Izslaukums, l / Milk yield, l		Tauki, % Milk fat %		Olbaltumvielas, % / Protein, %		SSS/1 cm ³ / Somatic cells count / 1 cm ³		Laktoze / Lactose	
	sākotnējie rādītāji indexes initial	pēc 1 mēn. 1 month after feeding	sākotnējie rādītāji indexes initial	pēc 1 mēn. 1 month after feeding	sākotnējie rādītāji indexes initial	pēc 1 mēn. 1 month after feeding	sākotnējie rādītāji indexes initial	pēc 1 mēn. 1 month after feeding	sākotnējie rādītāji indexes initial	pēc 1 mēn. 1 month after feeding
1.	20,49 ±0,90	21,61 ±1,34	4,15 ±0,11	4,20 ±0,13	3,90 ±0,04	3,10 ±0,06	944 ±158	437,5 ±234	4,35 ±0,11	4,86 ±0,12
2.	18,84 ±0,71	21,61 ±1,95	4,10 ±0,41	3,99 ±0,26	2,97 ±0,06	3,01 ±0,34	407 ±193	365 ±196	4,28 ±0,04	4,79 ±0,06
3.	19,1 ±1,15	21,59 ±1,60	4,16 ±0,22	4,06 ±0,19	3,22 ±0,40	3,19 ±0,11	999 ±437	689 ±363	4,34 ±0,04	4,84 ±0,04

DISKUSIJA

Atbilstoši ES prasībām Latvijā katru gadu palielinās rapša eļļas ieguve. Noskaidrots, ka no 3 kg rapša sēklu iegūst 1 kg eļļas un 2 kg rapša raušu, kas satur 20 – 36 % kopproteīna, 10 – 14 % eļļas un 90 – 97 % sausas (Slominski et al., 1999).

Bez tam jāatzīmē, ka sakarā ar nelabvēlīgo situāciju attiecībā uz govju spongiozo encefalopātiju, dzīvnieku produkti netiek izmantoti mājdzīvnieku ēdināšanā un rapša rauši var kalpot kā proteīna un tauku avots.

Minētie faktori tad arī noteica pētījumu mērķi – par rapša raušu izmantošanas iespēju noskaidrošanu mājdzīvnieku ēdināšanā.

Rapša (*Brassica rapa*) raušu izmantošanu dažām dzīvnieku sugām kavēja augstais glikozinolātu un sinepju eļļas saturs (Matyka et al., 1982). Pēdējā laikā ir izveidotas rapša variācijas (*Canola*, *Compestis*, *B. napus Bronowski* u.c.), kuras satur salīdzinoši nedaudz (<10 μmol/g) glikozinolātu un tas paver plašas iespējas rapša raušus izmantot kā olbaltumvielu avotu slaucamo govju ēdināšanā. Mūsu pētījumu rezultāti rāda, ka pēc rapša raušu izēdināšanas, palielinājās diennakts izslaukums. Līdzīgus rezultātus ieguvīši arī Philipczyk et al. (1999). Tomēr Urbšiene (2002) norāda, ka gan karsētu, gan nekarsētu rapša raušu izēdināšana neradīja būtisku izslaukuma pieaugumu.

Vienu mēnesi pēc rapša raušu izēdināšanas govīm, kurām izēdināja nekarsētus un 110°C karsētus rapša raušus, samazinājās tauku saturs pienā. Arī Jahreis et al. (1999) ieguva līdzīgus rezultātus, to pamatojot ar polinepiesātināto taukskābju, t.i. augstu trans-10-C 18:1 koncentrāciju.

Mūsu pētījumos iegūtie rezultāti rāda, ka rapša raušu (karsēti un nekarsēti) izēdināšana nerada būtiskas izmaiņas asins bioķīmiskajos un hematoloģiskajos rādītājos, tomēr daži pētnieki ir konstatējuši būtiskas izmaiņas vairogdziedzerī un joda saturā asinīs (Komprda et al., 2002, Schone et al., 2001).

Lai gan mūsu pētījumos, izēdinot gan karsētus, gan nekarsētus rapša raušus un iegūts piena izslaukuma pieaugums, tomēr pētījumi par rapša raušu atsevišķu komponentu ietekmi uz organisma sistēmām vēlams turpināt.

SECINĀJUMI

1. Termiski apstrādātu, 110°C vai 140°C karsētu rapša raušu izēdināšana 2 mēnešu ilgā periodā slaucamām govīm būtiski neietekmēja to vispārējā veselības stāvokļa rādītājus.
2. Slaucamām govīm neapstrādātu un karsētu rapša raušu piedeva barības devā paaugstināja izslaukumu, laktozes līmeni pienā un glikozes daudzumu asinīs.
3. Termiski apstrādātus (110°C vai 140°C) rapša raušus, tos precīzi dozējot, var izmantot slaucamo govju ēdināšanā.

LITERATŪRA

1. Focke M., Hensmer W., Hayek B., Goetz M., Jarish. Identification of allergens in oilseed rape (*Brassica napus*) pollen / International Archives of Allergy and Immunology 1998. – Vol.117. – pp. 105.-112.
2. Jahreis G., Tischendorf F., Möckel P., Schöne F. Conjugated linoleic acids (CLA) and trans fatty acids in milk fat of dairy fed rapeseed or sunflower oil. 10th international Rapeseed congres, Canberro, Australia. 1999. Avots: <http://www.regional.org.au/au/gcire/1/219.htm>
3. Komprda T., Dvořák R., Fialova M., Dvořák P. Effect of heat-treated rapeseed cake on fatty acid pattern in meat of fattened bulls. Czech J. Anim. Sci. – 2002. – 47. (2) – pp. 64 – 71.
4. Matyka S., Jaśkewicz T., Bogusz G., Kord W. A note on the chemical composition of low glucosinolate rape seed produced in North-Eastern Poland. J. Animal Feed Sciences. – 1992. – 1- 177 – 182.
5. Merrian A. Double low oilseed rape in France: Factors affecting glucosinolate levels / Aspects of Applied Biology. 1989. – Vol.23. – pp. 109.-116.
6. Philipczyk D., Südekum K.-H., Brandt M., Pabst K. Effects of feeding rape seed products on voluntary roughage intake and nutrient digestibilities in dairy cows. 10th international Rapeseed congres, Canberro, Australia. - 1999. – pp. 242 – 252.
7. Schone F., Tischendorf F., Leitener M., Hartung H., Bargholz J. Effects of rapeseed-press cake glucosinolates and iodine on the performance, the thyroid gland and the liver vitamin A status of pigs. Arch. Tiererahr. – 2001. – 55. (4) – S. 333 – 350.
8. Slominski B.A., Kienzle H.D., Jiang Ping, Campbell L.D., Pickard M., Rakow G. (1999) Chemical composition and nutritive value of canola – quality *sinapis Alba* mustard. 10th international Rapeseed congres, Canberro, Australia. - 1999. – pp. 274 – 284.
9. Starry J.E., Brumby P.E. Protected lipids for dairy cows. Reprint of the national institute for research and dairying. Shinfield, 1979.
10. Urbšiene D. The effect of rapeseed cake and soybean meal in the diets of cows on milk quality. Ak. Husbandry. Scietific Articles. – 2002. – 40. – pp. 104.
11. Vadi M., Kaldmäe H., Kärt O., Ots M., Jürgenson A., Olt A. On the effect of processing temperature on rumen degradability of rapeseed cake proteins / Agraarteadus. 2003. – Nr.2. – pp.119.-124.
12. Voragen A.G.J., Gruppen H., Marsman G.J.P. and Mul A.J. Effect of some manufacturing technologies on chemical, physical and nutritional properties of feed / Recent Advances in Animal Nutrition, Nottingham University Press, 1995. – pp.93.-126.