

RAPŠA RAUŠU IZMANTOŠANAS EKONOMISKIE UN EKOLOĢISKIE FAKTORI STALTBRIEŽU ĒDINĀŠANĀ

RAPESEED OIL CAKE USING ECONOMICAL AND ECOLOGICAL FACTORS IN RED DEER FEEDING

Līga Proškina, Aleksandrs Jemeljanovs, Īra Irēna Vītiņa, Vera Krastiņa, Biruta Lujāne, Imants Jansons

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

ABSTRACT

The rapeseed oil cake economical and environmental factors were evaluated by its using in red deer (*Cervus elaphus*) feeding, replacing the equivalent feed value of feed stock used in traditional rolled grain ration used during the winter period.

We concluded that 0.2 kg dose in ratio of rapeseed oil cake per day in average for one red deer increased lean meat percentage of carcass by 4.43%, reduced the amount of consumed feed and expenses correspondingly by 3.2% and 8.13% increased feed crude protein utilization in animals organism by 6.18% in comparison with the control group. Environmental pollution with undigested protein in excreted manure decreased by 15.02% and expenses decreased by 20.30% in comparison with the control group.

KEY WORDS: red deer, rapeseed oilcake, economic, ecology.

IEVADS

Ilgspējīgas briežkopības nozares attīstību nosaka agro-ekoloģisko, sociālo un ekonomisko faktoru kopums (Fraser et al., 2007; Paulesich, et al., 2007). Nozares pamatuzdevums mūsu valstī ir ražot maksimālā daudzumā augstvērtīgu briežu gaļu, ko nodrošina pilnvērtīga, ar proteīnu bagātinātas barības izēdināšana staltbriežiem.

Ziemas periodā staltbrieži tiek pakļauti klimata ietekmei, samazinās vielmaiņa. Pieaugušie dzīvnieki ziemā zaudē līdz 20% no ķermeņa svara (Fletcher, 1989; Tuckwell, 2003; Paeglītis et al., 2006). Lai saglabātu ķermeņa svaru ziemas periodā nepieciešama pilnvērtīga staltbriežu ēdināšana, nodrošinot, lai 150 – 200 kg smags dzīvnieks atbilstoši normatīviem vidēji dienā saņemtu ar barības līdzekļiem 2.6 – 2.7 kg lielu sausas, 320.0-330.0 g lielu proteīna un 25.0-39.0 MJ lielu maiņas enerģijas daudzumu (Adam, 1994).

Latvijā staltbriežiem šādu barības vērtību nodrošina izēdinot dienā vienam dzīvniekam vidēji ap 7 kg skābsienu un 1 kg placinātus graudus (auzas u.c.) (Paeglītis et al., 2006). Literatūrā pieejamā informācija liecina, ka ārvalstu briežaudzētāji ziemas barību bagātina ar proteīnu saturošiem zivju miltiem (Adam, 1994; Tuckwel, 2003) Arī Latvijā pastāv iespēja ziemas periodā bagātināt staltbriežu barības devu ar proteīnu saturošiem barības līdzekļiem, t.i. var izmantot rapša raušus. Rapša rauši raksturojas ar augstu barotārvērtību, to sastāvā vidēji dabīgā paraugā ir 35.0 – 45.0% kopproteīna, 14.0-15.0% koptauku, 7.27 MJ/kg maiņas enerģijas daudzums u.c. barības vielas.

Rapša rauši staltbriežu barības devā var sekmīgi aizvietot attiecīgu graudu daudzumu un nodrošināt dzīvniekiem nepieciešamo kopproteīna daudzumu. Līdz šim nav veikti pētījumi un vispusīgi izvērtēta rapša raušu izmantošanas ekonomiskā un

ekoloģiskā efektivitāte staltbriežu ēdināšanā Latvijas apstākļos. Īpaši svarīgi ir izpētīt rapša raušos esošā kopproteīna sagremojamību un izmantojamību staltbriežu organismā. Izēdinātā barībā esošā kopproteīna sagremojamības un izmantojamības līmeni dzīvnieku gremošanas sistēmā būtiski raksturo arī nesagremotā un neizmantotā kopproteīna daudzums izdalītajos mēslos (Osītis, 2004). Izdalītais nesagremotā kopproteīna daudzums ķīmiski un bakterioloģiski noārdās un piesārņo apkārtējo vidi, vienlaicīgi rada ekoloģiskus un ekonomiskus zaudējumus sakarā ar barības nepilnvērtīgu izmantošanu. No ekonomiskā viedokļa nepieciešams izvērtēt rapša raušu izmantošanas izmaksas staltbriežu ēdināšanā salīdzinot ar tradicionāla sastāva barības līdzekļu izmantošanu. No ekoloģiskā viedokļa ir nepieciešams izvērtēt vai rapša raušu izēdināšana staltbriežiem negatīvi neietekmē apkārtējo vidi, t.i. nepalielina nesagremoto barības vielu izdali apkārtējā vidē. Tādēļ mūsu **pētījuma mērķis** bija izvērtēt rapša raušu izmantošanas ekonomisko un ekoloģisko efektivitāti staltbriežu ēdināšanā ziemas periodā.

MATERIĀLS UN METODEDES

Rapša raušu ēdināšanas izmēģinājumu veica ar nebrīvē, iežogotās teritorijās audzētiem staltbriežiem (*Cervus elaphus*) 2010. gada ziemas periodā 3 mēnešus ilgi. Sniega segas biezums aplokos bija vidēji 53 cm, vidējā gaisa temperatūra - 5.6°C, kas faktiski bija 0.7 grādus zemāka par normu (Meteoroloģijas centrs, 2010). Dabas apstākļi nodrošināja, ka staltbrieži varēja uzņemt tikai tiem izēdināto barību. Ēdināšanas izmēģinājuma shēma norādīta 1. tabulā. Izmēģinājumā bija divas analoga vecuma staltbriežu grupas: 1. grupa – kontrole, 2. grupa – izmēģinājuma.

1. tabula/Table 1

Staltbriežu ēdināšanas izmēģinājuma shēma
The scheme of the deer feeding trial

Rādītāji Parameters	Barības devas sastāvs 1 staltbriedim dienā Ration composition of one red deer per day	
	1. grupa – kontroles Group 1 - control	2. grupa – izmēģinājuma Group 2 - trial
Dzīvnieku skaits grupā / Number of animals	10	10
Barības līdzekļi / Feed stuffs:		
skābsiens, kg / haylage, kg	7	7
placināti graudi, kg / rolled grains, kg	1	0.550
rapša rauši, kg / rapeseed oil cake, kg	-	0.200

Kontroles un izmēģinājuma grupas staltbriežus ēdināja ar vienādas vērtības barību. Barības devas sastāvs bija sabalansēts atbilstoši gadalaikam un staltbriežu organisma fizioloģisko prasību normatīviem, lai viens dzīvnieks dienā varētu uzņemt 2.6 kg sausu, kas saturēja 320.7g kopproteīna. (Fletcher, 1989; Adam, 1994). Izmēģinājuma grupas viena staltbrieža dienas barības devā iekļāva 0.2 kg rapša raušus. Lai kontroles un izmēģinājuma grupas staltbriežu barības deva saturētu vienādu sausas, kopproteīna un citu barības vielu daudzumu, izmēģinājuma grupas staltbriežu barības devā attiecīgi par 0.450 kg samazināja placināto graudu daudzumu.

Izmēģinājuma periodā rapša raušu izmantošanas efektivitāti staltbriežu ēdināšanā izvērtēja ekoloģiskā un ekonomiskā aspektā. Rapša raušu saturošās barības devas ekonomiskās efektivitātes novērtēšanai izmēģinājuma perioda beigās noteica muskuļaudu, kaulaudu, taukaudu īpatsvaru kontroles un izmēģinājuma grupas staltbriežu liemenī, noteic barības patēriņu vienam dzīvniekam dienā, aprēķināja patērētās barības izmaksas un ieņēmumus par staltbriežu gaļas realizāciju.

Lai noteiktu ar rapša raušiem ēdinātu staltbriežu iespējamo ietekmi uz apkārtējo vidi, analizēja kopproteīna saturu staltbriežu mēšlos un aprēķināja nesagremotā kopproteīna izdalīto daudzumu un tā izmaksas diennaktī ar mēsliem.

Barības un mēslu bioķīmiskās analīzes veica LLU ZI Sigra akreditētā bioķīmijas zinātniskā laboratorijā (LATAK reģ. Nr. LATAK-T-038-06-99-A) pēc standarta LVS EN ISO/IEC 17025-2005, visas analīzes veic pēc atbilstošiem akreditētiem ISO standartiem. Iegūtos datus apstrādāja ar *Microsoft Excel* datu matemātiskās apstrādes metodēm.

REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Rapša raušu izēdināšanas ietekmi uz staltbriežu produktivitāti izvērtēja pēc muskuļaudu, taukaudu un kaulaudu īpatsvara liemenī. Šo daļu īpatsvars bija atšķirīgs starp grupām (2.tabula).

2. tabula/Table 2

Staltbriežu liemeņa daļu īpatsvars un attiecība
An average components percentage and ratio of deer carcasses

Grupa Group	Muskuļaudi,% Muscle tissue, %	Taukaudi, % Adipose tissue, %	Kaulaudi,% Bone tissue, %	Muskuļaudu un kaulaudu attiecība Ratio mass of muscle and bone tissues
1. grupa – kontrole/ Group 1 - control	62.80	3.34	33.86	1.85
2. grupa – izmēģinājuma / Group 2 - trial	67.23	5.66	27.11	2.48
+/- pret kontroli / +/- to control	+4.43	+2.32	-6.75	+0.63

Izēdinot rapša raušus saturošu barību staltbriežu liemenī bija par 4.43% un par 2.32% attiecīgi lielāks muskuļaudu un taukaudu īpatsvars, bet par 6.75% mazāks kaulaudu īpatsvars salīdzinot ar kontroles grupu. Pēc datu matemātiskās apstrādes, izmēģinājuma grupas staltbriežiem muskuļaudu īpatsvars bija būtiski lielāks ($p < 0.01$). Līdz ar to muskuļaudu un kaulaudu īpatsvaru attiecība izmēģinājuma grupas staltbriežu liemenī bija labāka (2.48) – par 0.63 augstāka nekā kontroles grupā. Tātad rapša raušu izmantošana staltbriežu barības devu sastāvā sekmēja staltbriežu produktivitāti, palielināja pārtikai derīgo daļu – muskuļaudu un taukaudu daudzumu liemenī. (2.tabula)

Izēdinot staltbriežiem barības devu ar rapša raušiem, bija iespējams samazināt patērētās barības daudzumu. Attiecīgi arī samazinājās patērētās barības izmaksas viena staltbrieža ēdināšanai. (3.tabula).

Barības un kopproteīna patēriņš un izmaksas vienam staltbriedim diennaktī
Feed and protein consumption and costs per red deer per day

Rādītāji Parameters	1. grupa – kontrole/ Group 1 - control		2. grupa – izmēģinājuma/ Group 2 - trial	
	daudzums amount	LVL*	daudzums amount	LVL*
Barības sastāvā / In feed ration:				
skābsiens, kg/ haylage, kg	7.00	0.126	7.00	0.126
placinātie graudi, kg / rolled grain, kg	1.00	0.120	0.550	0.066
rapša rauši, kg / rapeseed oil cake, kg	-	-	0.200	0.034
Kopā / Total	8.00	0.246	7.750	0.226
% pret kontroli / % to control	100	100	96.87	91.87
Kopproteīna saturs barības devā, g/ Protein content to fed out feed ration, g	320.7	0.148	320.7	0.136
% pret kontroli / % to control	100	100	100	91.89

*Barības līdzekļu cenas ir aprēķinātas pēc LR CSP un LLKC cenu apkopojuma par 2009. gadu.

Barības patēriņš vienam izmēģinājuma grupas staltbriedim dienā bija 7.750 kg, t.i. par 0.250 kg vai par 3.2% mazāks nekā barības patēriņš kontroles grupas staltbriedim diennaktī.

Patērētās barības izmaksas izmēģinājuma periodā vienam izmēģinājumā grupas staltbriedim izēdinot rapša raušus bija par 8.13% zemākas nekā barības patēriņa izmaksas kontroles grupā. Patērētās barības izmaksu starpību noteica kopproteīna daudzuma un izmaksu atšķirība placinātos graudos un rapša raušos.

Izēdinātā barībā esošā kopproteīna sagremojamības un izmantojamības līmeni dzīvnieku gremošanas sistēmā būtiski raksturo arī nesagremotā un neizmantotā kopproteīna daudzums izdalītajos mēslos (Osītis, 2004).

Ar mēsliem izdalītais nesagremotais kopproteīns, kopslāpekļis un fosfors ir galvenie lauksaimniecības dzīvnieku radītie apkārtējās vides ķīmiskie piesārņotāji (Nahm, 2004, Patterson, 1998). Atgremotājdzīvnieki, tajā skaitā staltbrieži, fosforu galvenokārt izdala no organisma ar urīnu (Aron A. Bondi, 1992).

Izēdinot rapša raušus, izmēģinājuma grupas staltbriežu organismā ziemas periodā tika izmantots 75.23% no barībā esošā kopproteīna daudzuma, t.i. par 4.38% vairāk nekā izmantotais kopproteīna daudzums no kontroles grupas barības sastāva (4.tabula).

**Kopproteīna daudzums staltbriežu barībā un mēslos un tā izmaksas
(vienam briedim diennaktī)
Crude protein amount and expenses in red deer feed and manure
(for one deer per day)**

Rādītāji / Parameters	1. grupa – kontrole Group 1 - control	2. grupa – izmēģinājuma Group 2 - trial	+/- pret kontroli +/-_to control
Kopproteīns uzņemts ar barības sausu, g / Crude protein taken up by dry matter, g	320.7	320.7	-
Izdalīto mēslu daudzums diennaktī, sausa g / Excreten amount of manure per day, dry matter g	650.0	650.0	-
Kopproteīna saturs izdalīto mēslu daudzumā, g / Crude protein content in the excreted manure, g	93.47	79.43	- 14.04
% pret kontroles grupu / % to control group	100	84.98	- 15.02
Organismā izmantotais kopproteīna daudzums, g / Utilized crude protein, g	227.23	241.27	+ 14.04
% pret kontroles grupu / % to control group	100	106.18	+ 6.18
Izmantotā kopproteīna daudzums organismā no uzņemtā, % / Utilized crude protein from taken up in organism, %	70.85	75.23	+ 4.38
Uzņemtā kopproteīna izmaksas, LVL / Expenses of taken up crude protein, LVL	0.148	0.136	- 0.012
Izdalītā kopproteīna izmaksas, LVL / Expenses of excreted crude protein, LVL	0.043	0.034	- 0.009
Izdalītā kopproteīna izmaksas % pret kontroli / Expenses of excreted crude protein to control, %	100	79.07	- 20.30

Šie dati norāda, ka, izmantojot staltbriežu ēdināšanā rapša raušus, kopproteīna un kopslāpekļa sagremojamība un izmantojamība bija salīdzinoši augstākā līmenī nekā kontroles grupā. Rezultātā samazinājās vides piesārņojums ar staltbriežu ekskretēto kopproteīna un kopslāpekļa daudzumu. Izmēģinājuma grupas staltbrieži apkārtējā vidē ar mēsliem izdalīja par 15.02% mazāk nesagremoto kopproteīnu nekā kontroles grupas staltbrieži, t.i. samazinājās apkārtējās vides piesārņojums.

Nesagremotais un no organisma ar mēsliem izdalītais kopproteīns ķīmiski un bakterioloģiski noārdoties no vienas puses ir apkārtējās vides piesārņotājs, bet no otras puses tas rada ekonomiskus zaudējumus, nepilnvērtīgas barības izmantojamības dēļ. Vērtējot naudas izteiksmē, izēdinot staltbriežiem rapša raušus, nesagremotā un izdalītā kopproteīna izmaksas samazinājās par 20.30% salīdzinot ar kontroles grupu (4.tabula).

**Vides piesārņotāja – staltbriežu nesagremotā kopproteīna izmaksas
(vidēji uz 100 briežiem diennaktī)
Environmet pollution – deer undigested crude protein expenses
(in average for 100 deer per day)**

Rādītāji Parameters	1. grupa – kontrole Group 1 - control	2. grupa – izmēģinājuma Group 2 - trial	+/- pret kontroli +/-_to control
Patērētās barības izmaksas, LVL / The utilised feed costs, LVL	24.60	22.60	-2.00
Nesagremotā kopproteīna izmaksas, LVL / The undigested crude protein costs, LVL	4.30	3.40	- 0.90
Nesagremotā kopproteīna izmaksu īpatsvars no kopējām patērētās barības izmaksām, % / The undigested crude protein expenses from total utilized feed expenses,%	17.48	15.04	- 2.44

Izmantojot staltbriežu ēdināšanā rapša raušus, samazinājās kopējās barības patēriņa izmaksas par 8.13% (3.tabula) un ekonomiski efektīvāk tika izmantots barībā, tajā skaitā rapša raušos, esošais kopproteīns, nesagremotā un ar mēsliem izdalītā kopproteīna izmaksas izmēģinājuma grupā bija par 0.90LVL zemākas nekā kontroles grupā, t.i. barībā esošā kopproteīna zudumi samazinājās par 2.44% rēķinot no kopējām patērētās barības izmaksām un vienlaicīgi samazinājās apkārtējās vides piesārņojums (5.tabula).

SECINĀJUMI

- Izmēģinājuma apstākļos izvērtēja rapša raušu izmantošanas ekonomisko un ekoloģisko efektivitāti staltbriežu (*Cervus elaphus*) ēdināšanā ziemas periodā, iekļaujot 0.2 kg lielu rapša raušu devu vienam staltbriedim dienā. Salīdzinot ar kontroles grupu:
 - palielinājās muskuļaudu īpatsvars staltbriežu liemenī par 4.43%;
 - samazinājās patērētās barības daudzums un izmaksas attiecīgi par 3.2% par 8.13%;
 - palielinājās organismā izmantotais kopproteīna daudzums par 6.18%;
 - samazinājās apkārtējās vides piesārņojums ar ekskretētajos mēslos esošā nesagremotā kopproteīna daudzumu diennaktī par 15.02%;
 - samazinājās izdalītā nesagremotā kopproteīna izmaksas par 20.30%.
- Rapša raušu izēdināšana staltbriežiem palielina dzīvnieku produktivitāti – pārtikai derīgo daļu – muskuļaudu un taukaudu daudzumu liemenī un samazina apkārtējā vidē izdalītā nesagremotā kopproteīna daudzumu.

LITERATŪRA

1. Adam, C.L. Husbandry. In: Alexander T.L., Buxton D. (eds) *Management and Diseases of Deer*. A Handbook for Veterinary Surgeon (Second Edition). AVeterinary Deer Society Publication, London, 1994; 44-74.
2. Bondi, A.A. Animal Nutrition. John Wiley&Sons. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 1992; 540.
3. Fletcher, J. Deer Farming in Europe. In: Hudson R.J., Drew K.R. and Baskin L.M. (eds.) *Wildlife Production Systems*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1989; 323-334.
4. Fraser, D.G.E., Termansen, M. et al. Using Past Climate Variability to Understand how Food Systems are Resilient to Future climate change. **In:** Zollitsch W., Winckler C., Waiblinger S. and Haselberger A.(eds) *Sustainable Food Production and Ethics*. Wageningen Academic Publishers, Vienna, Austria. 2007; 139-144.
5. Meteoroloģijas centrs. Laika apstākļu raksturojums. (2010) Pieejams:<http://www.meteo.lv/public/30669.html>, Skatīts 01.06.2010.
6. Nahm, K.H., Carlson, C.W. The Possible Minimum Chicken Nutrient Requirements for Protecting the Environment and Improving Cost Efficiency. **In:** Nahm K.H. and Nahm B.A. (eds) *Poultry Production and Waste Management*. Yu Han Publishing Co. 2004; 41-64.
7. Osītis, U. Dzīvnieku ēdināšana kompleksā skatījumā. LLKC, Ozolnieki, 2004; 182.-210 ; 364.
8. Paeglītis, D., Dusaliņeva, I., Flečers, Dž., Skriba, G. *Staltbriežu audzēšana un selekcija (Breeding and Selection of Red Deer)*. Rīga: SDAA, 2006; 10.-30.
9. Patterson P.H. Minimizing nutrient waste. *Feed Management*. 1998; 48 (12):21-22.
10. Paulesich, R., Bohlander, K., Halsberger, A.G. Integration of Resilience into sustainability model for analysis of Adaptive Capacities of Regions to Climate change: the EASY model. **In:** Zollitsch W., Winckler C., Waiblinger S. and Haselberger A.(eds) *Sustainable Food Production and Ethics*. Wageningen Academic Publishers, Vienna, Austria. 2007; 145-150.
11. Tuckwell, C. *The Deer Farming Handbook*. Australian government, Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC Publication No. 03/029., Canberra, 2003; 97.