

**Barības kopproteīna satura sakarība ar slāpekļa
saturu slaucamo govju mēslos**
**Relationship between Feed Crude Protein and Nitrogen
Content in Dairy Cow Manure**

Diāna Ruska, Daina Jonkus
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. The objective of this study was to evaluate the relationship between feed crude protein (CP) and nitrogen content in dairy cow manure. The study was conducted with three groups (A, B, C) of lactating dairy cows from the 10th to the 30th days in milk. Total mixed rations containing different levels of CP (18.0%, 17.5% and 17.0% for A, B and C group, respectively) were fed. The amount of feed consumed by each cow was measured and samples collected during the trial. Milk yields (kg d^{-1}) and faeces amounts were recorded, and samples were collected for analysis at the 21st day of the study. The results showed that milk yield, fat, total protein and urea content were not significantly different among groups and was not affected by the dietary CP levels. The correlation between faecal nitrogen content and CP content in feed was moderately positive and significant ($r=0.443$), while the correlation between faecal nitrogen content and urea content tended to be moderately negative ($r=-0.391$; $p=0.06$).

Key words: milk urea, nitrogen in faeces.

Ievads

Piena ražotāji meklē veidus, kā nodrošināt ilgtspējīgu slaucamo govju ēdināšanu. Lai palielinātu piena ražošanu, lauksaimnieki mēdz palielināt kopproteīna saturu barībā. ASV Nacionālās pētījumu padomes (NRC) dati liecina, ka slāpekļa daudzums slaucamo govju barībā vidēji pārsniedz ieteiktās normas par 6.6%, kā rezultātā palielinās slāpekļa saturs mēslos un urīnā (Broderick, Huhtanen, 2020). Augsta kopproteīna koncentrācija barības devā parasti veicina piena ražošanas līmeņa paaugstināšanos, tomēr daļa slāpekļa tiek izvadīta ar mēsliem un urīnu (Dijkstra et al., 2011). Vairākās Eiropas valstīs jau ir izstrādāti normatīvie akti un tiek kontrolēts iespējamais vides piesārņojums, kas var rasties paaugstinātā kopproteīna dēļ. Urīnvielas saturs pienā ir viens no piena analīžu rādītājiem, ko var izmantot slāpekļa piesārņojuma kontrolei saimniecībās (Bijgaart, 2003). Citi parametri ir uzturvērtības rādītāji, piemēram, kopproteīna (CP) saturs barībā, CP uzņemšana un neto enerģija laktācijā (NEL). Turklāt informācija par prognozēto slāpekļa saturu mēslos ir noderīgs līdzeklis kūtmēsļu apsaimniekošanas un augsnes mēslošanas plānošanai saimniecībā (Powell, Rotz, 2015).

Pētījuma mērķis: novērtēt barības kopproteīna izmantošanu pie dažādiem barības CP līmeņiem un noteikt sakarību starp slāpekļa saturu barībā, mēšlos un pienā.

Materiali un metodes

Pētījums veikts LLU MPS "Vecauce" slaucamo govju fermā "Līgotnes", laikā no 2019. gada aprīļa līdz novembrim.

Pētījumam tika izmantotas trīs slaucamo govju grupas (A, B, C), katrā grupā 8 dzīvnieki. Latvijas brūnās un Holšteinas melnraibās šķirnes govīs bija laktācijas sākuma periodā no 10 līdz 30 dienai. Barības devas tika sagatavotas saimniecībā un atšķīrās pēc kopproteīna (CP) satura (A, B un C grupai atbilstoši 18.0; 17.5; 17.0% CP). Pētījuma laikā govīs tika turētas piesieti un barotas atsevišķi *ad libitum* ar pilnīgi samaisīto barību (TMR), neapēstā barība tika uzskaitīta katru dienu, vidējais uzņemtās saunas daudzums bija līdzīgs katrā grupā (A: 17.1 kg d⁻¹; B: 16.1 kg d⁻¹; C: 16.8 kg d⁻¹).

Pētījuma laikā TMR paraugus atlasīja no barības galda (n = 24) katru otro vai trešo dienu un nekavējoties sasaldēja. TMR noteica vispārpieņemto barības ķīmisko sastāvu, rezultātus izsakot saunā.

Piena produktivitātes kontrolei tika reģistrēts izslaukums (kg d⁻¹) un noņemti piena paraugi 7., 11., 15. un 21. dienā atsevišķi katrā slaušanas reizē. Piena sastāvs (tauku (%), CP (%) un urīnvielas (mg dL⁻¹) saturs) tika analizēts ar infrasarkanās spektroskopijas metodi akreditētā piena kvalitātes laboratorijā. Lai salīdzinātu un novērtētu rezultātus starp grupām, tika aprēķināts enerģētiski korigētā piena (EKP) kg d⁻¹ daudzums saskaņā ar ICAR (2017) vadlīnijām.

Pēc 21. dienas 72 stundu laikā tika savākts kopējais mēslu daudzums no katras govīs atsevišķi (n = 24 paraugi) un nosvērts, kārtīgi samaisīts, un paņemts vidējais paraugs, lai noteiktu saunas (%) un slāpekļa saturu mitros mēšlos (%).

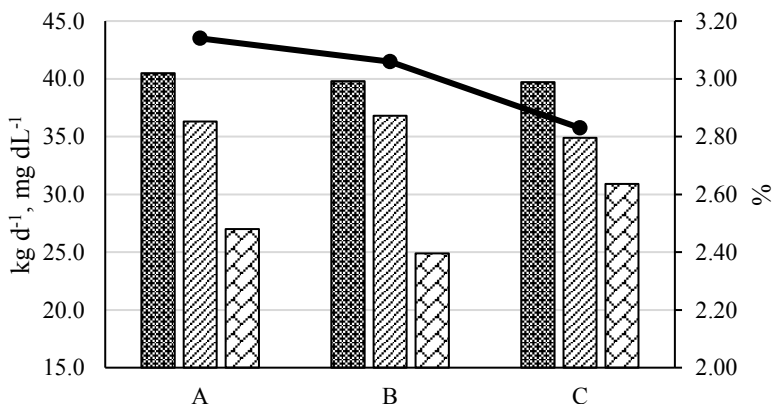
Pētījuma laikā izēdinātās lopbarības un mēslu paraugi analizēti LLU Biotehnoloģiju zinātniskās laboratorijas Agronomisko analīžu nodaļā.

Barības kopproteīna līmeņa ietekmi uz analizētajiem rādītājiem noteica ar vienfaktora dispersijas analīzes Bonferroni testu. Lai noteiktu slāpekļa satura sakarību mēšlos, barībā un pienā, izmantoja Pīrsona korelāciju.

Rezultāti un diskusija

Analizējot iegūtos piena produktivitātes rādītājus pa pētījuma grupām, noskaidrojām, ka piena izslaukums, EKP, kopproteīna un urīnvielas saturs būtiski neatšķiras starp A, B un C grupām (att.). Piena izslaukums svārstījās no 39.7 kg d⁻¹ C grupā līdz 40.5 kg d⁻¹ A grupā. Kopproteīna saturs pienā bija no 2.83% C grupā līdz 3.18% A grupā. Zemo kopproteīna saturu C grupā, iespējams, var skaidrot ar nepietiekamo (6.74 MJ kg⁻¹ saunā) NEL saturu barības devā. Piena urīnvielas saturs visās grupās bija līdzīgs un nepārsniedza ieteicamo līmeni no 20.0 līdz 30.0 mg dL⁻¹, kas Eiropā tiek uzskatīts par normālu govīs pienam (Bijgaart, 2003). C grupā iegūtais EKP daudzums bija par 5.4%

zemāks, salīdzinot ar B grupu. Pētījumā iegūtie rezultāti ir līdzīgi literatūrā aprakstītajiem citu autoru pētījumiem, kur CP (13.0, 14.5, 16.0, 17.5%) samazināšana barības devā neradīja būtisku ietekmi uz piena produktivitātes rādītāju izmaiņām (Kidane et al., 2018).



Att. Piena produktivitātes rādītāji pētījuma grupās A, B un C:

Izslaukums, kg d⁻¹
 EKP, kg d⁻¹
 Urīnvielas saturs, mg dL⁻¹
 Koprocteīna saturs, %.

Slāpekļa saturs svaigos mēšlos bija līdzīgs A un B grupās (attiecīgi 0.433 un 0.414%), bet būtiski zemāks C grupā (0.355%; $p < 0.05$). Citu autoru pētījumu rezultāti apstiprina, ka, samazinoties CP saturam barībā, samazinās slāpekļa saturs mēšlos (Arunvipas et al., 2008). Norvēģijas pētnieki konstatēja tendenci palielināties slāpekļa saturam mēšlos, ja palielinājās CP barības devā ($p = 0.063$; Kidane, 2018).

Mūsu pētījumā slāpekļa daudzums mēšlos svārstījās no 0.16 kg d⁻¹ B grupā līdz 0.15 kg d⁻¹ C grupā, bet atšķirība nebija būtiska.

Korelācija starp slāpekļa saturu mēšlos un CP saturu barībā bija vidēji cieša, pozitīva un būtiska ($r = 0.443$; $p < 0.05$; tab.), kas nozīmē, ka CP samazināšanās barībā ietekmē slāpekļa satura samazināšanos mēšlos.

Tabula

Barības koprocteīna, piena urīnvielas satura un EKP korelācija ar slāpekļa saturu un daudzumu mēšlos

| Parametri | Slāpekļa saturs fekālējās, % | Slāpekļa daudzums fekālējās, kg d ⁻¹ |
|--|------------------------------|---|
| Barības CP, % | 0.443* | - 0.051 |
| Urīnvielas saturs, mg dL ⁻¹ | - 0.391 | 0.215 |
| EKP, kg d ⁻¹ | 0.197 | 0.740** |

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Korelācija starp slāpekļa saturu mēšlos un EKP nebija nozīmīga, turpretī korelācija starp slāpekļa saturu mēšlos un piena urīnvielas saturu bija negatīva ($r=-0.391$, $p=0.06$). Kanādas pētnieki ziņoja par līdzīgiem rezultātiem – korelācija starp CP saturu barības devā un slāpekļa saturu mēšlos ($r=0.146$) un urīnvielas slāpekļa saturu ($r=0.028$) bija vāja, pozitīva (Arunvipas et al., 2008).

Aprēķinot korelāciju starp CP saturu barībā un slāpekļa daudzumu mēšlos, noskaidrojām, ka sakarība bija nebūtiska ($r=-0.051$), turpretim sakarība starp slāpekļa daudzumu mēšlos un EKP bija cieša un būtiska ($r=0.740$; $p<0.01$).

Secinājumi

Barības kopproteīna līmenis pētījumā svārstījās no 17.0% līdz 18.0%, tas būtiski neietekmēja piena produktivitātes pazīmes. Korelācija starp kopproteīna saturu barībā un slāpekļa saturu mēšlos bija vidēji cieša, pozitīva un būtiska.

Pateicība

Šo darbu atbalsta Zemkopības ministrijas līgumprojekta Nr. S349, LAD reģ. Nr.: 19-00-SOINV05-000024

Literatūra

1. Arunvipas, P., Van Leeuwen, J.A., Dohoo, I.R., Keefe, G.P., Burton, S.A., Lissemore, K.D. (2008). Relationships among milk urea-nitrogen, dietary parameters and faecal nitrogen in commercial dairy herds. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 72, pp. 449–453.
2. Broderick, G., Huhtanen, P. (2020). Application of milk urea nitrogen values: <https://naldc.nal.usda.gov/download/15797/PDF> – Resurss aprakstīts 2020. g. 30. jūnijā.
3. Bijngaart, H. van den (2003). Urea. New applications of mid-infra-red spectrometry. *Bulletin of IDF*, 383, pp. 5–15.
4. Dijkstra, J., Oenema, O., Bannink, A. (2011). Dietary strategies to reduce N excretion from cattle: implications for methane emissions. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3, pp. 414–422.
5. ICAR International Committee for Animal Recording (2017). Section 2 – *Guidelines for Dairy Cattle Milk Recording*: <https://www.icar.org/Guidelines/02-Overview-Cattle-Milk-Recording.pdf> – Resurss aprakstīts 2020. gada 10. septembrī.
6. Kidane, A., Overland, M., Mydland, L.T., Prestlokken, E. (2018). Interaction between feed use efficiency and level of dietary crude protein on enteric methane emission and apparent nitrogen use efficiency with Norwegian Red dairy cows. *Journal of Animal Science*, 96, pp. 3967–3982.
7. Powell, J.M., Rotz, C.A. (2015). Measures of nitrogen use efficiency and nitrogen loss from dairy production systems. *Journal of Environmental Quality*, 44, pp. 336–344.