

Kappa-kazeīna genotipa ietekme uz piena produktivitātes rādītājiem Latvijas brūnajām govīm

Influence of Kappa-casein Genotype on Milk Productivity Traits in Latvian Brown Cows

Solvīta Petrovska, Daina Jonkus, Dace Smiltiņa
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Kappa-casein is milk protein in milk composition. Cows with AB and BB genotypes are more suitable for highest milk crude protein and fat content than cows with AE genotype. The aim of research was to analyse the influence of κ -casein genotype on Latvian brown cow's milk productivity traits. Data was collected from 84 Latvian brown cows from different dairy farms. Blood samples were collected and analysed in Scientific Laboratory of Molecular Biology and Microbiology of Latvia University of Agriculture for genotyping, but data on milk productivity was collected from Agriculture data centre. We did not find significant influence on milk quantity and quality traits. Highest milk yield was observed for cows with AB (5733.6±474.46 kg in 1st lactation) and BB genotypes (6427.5±142.36 kg in 3rd lactation). Highest fat content was observed for cows with AA genotype, but highest crude protein content and yield for cows with AB and BB genotypes. Lower values of milk productivity traits were observed for cows with AE genotype.

Key words: κ -casein, genotype, crude protein.

Ievads

Piena sastāva pētījumi tika aizsākti aptuveni pirms 100 gadiem, taču attiecīgo genotipu izpēte, kā arī pētījumi par piena piemērotību pārstrādei ilgst pēdējos 50 gadus. Piena kopproteīns sastāv no vairākām frakcijām. Viena no frakcijām, kurai ir būtiska ietekme piena pārstrādē, ir kappa-kazeīns (κ -kazeīns). Kopumā κ -kazeīna gēnam ir aprakstītas šādas alēles: A, B, C, E, F, G, H, I, J (Prinzenberg et al., 1990; Martin et al., 1999). Visbiežāk sastopamās ir A un B alēles. Govīm ar BB genotipu novēro augstāku piena tauku un kopproteīna saturu, bet ar AA genotipu – novēro augstāku izslaukumu. Nevēlama slaucamo govju selekcijā ir E allēle, kas nosaka mazāku izslaukumu, tauku un kopproteīna saturu (Alipanah et al., 2005). Alēle B nosaka piena termālo rezistenci, īsāku koagulācijas laiku un labākas micellas, kas piemērotas siera ražošanai. Siera iznākums ir par 10% augstāks, izmantojot pienu, kurš iegūts no govīm ar BB genotipu, salīdzinājumā ar AA genotipu (Azevedo et al., 2008). Iegūto tauku un kopproteīna daudzumu ietekmē arī tādi faktori, kā izslaukums, ēdināšana, labturība u.c. Spēju uzņemt sausnu un sintezēt pienu ietekmē arī govju dzīvmasa – lielākas govīs spēj uzņemt vairāk sausnas, līdz ar to tām ir lielāks potenciāls saražot vairāk piena. Latvijas brūnās (LB) šķirnes

govis raksturojas ar zemāku izslaukumu, bet augstāku piena tauku un kopproteīna saturu, līdz ar to, veicot selekciju, var iegūt dzīvniekus, kas saražo vairāk piena kopproteīna attiecībā pret savu dzīvmasu (Petrovska, Jonkus, 2014).

Pētījuma mērķis bija analizēt κ -kazeīna genotipa ietekmi uz piena produktivitāti LB šķirnes govīm pirmajās trīs laktācijās.

Materiāli un metodes

Dati apkopoti par 84 LB govīm, kuras pēc asinības atbilst Latvijas ģenētiskajiem resursiem. Pētījumā iesaistītie dzīvnieki izvēlēti pēc nejaušības principa, tie atrodas dažādās Latvijas saimniecībās, dažādos reģionos. Vasaras periodā dzīvnieki tiek laisti ganībās, bet kūstāves periodā ēdināti ar saimniecībās gatavotu sienu, skābsienu un spēkbarību.

Asins paraugi genotipu noteikšanai no katra dzīvnieka tika iegūti laika periodā no 2015. gada novembra līdz decembrim. Asins paraugi analizēti LLU Molekulārās bioloģijas un mikrobioloģijas zinātniskajā laboratorijā, izmantojot polimerāzes ķēdes reakciju un restrikcijas fragmenta garuma polimorfismu (PCR-RFLP) uz 3% agarozes gēla saskaņā ar Velmala un kolēģu (Velmal et al., 1995) metodiku. Dati par govju piena produktivitāti standartlaktācijā un dzīvmasu 1. un 3. laktācijā iegūti no Lauksaimniecības datu centra datu bāzes. Analizēti šādi rādītāji – izslaukums standartlaktācijā, kg, tauku un kopproteīna saturs, %, tauku un kopproteīna daudzums, kg, iegūtais kopproteīna daudzums standartlaktācijā uz 100 kg dzīvmasas. Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot MS Excel un SPSS datorprogrammas. Pētījuma rezultātu analīzei izmantots aritmētiskais vidējais un tā standartklūda. Kappa-kazeīna genotipa un laktācijas ietekme uz piena produktivitātes pazīmēm noteikta ar dispersijas analīzi. Faktoru ietekmes būtiskums vērtēts ar Bonferroni testu ($p < 0.05$).

Rezultāti un diskusija

Analizējot LB šķirnes govju piena produktivitāti pirmajās trijās laktācijās, netika novērota būtiska produktivitātes pazīmju atšķirība dažādu laktāciju govīm (1. tab.). Augstākais izslaukums, tauku un olbaltumvielu saturs bija 2. laktācijas govīm.

Pirmajā laktācijā augstāko izslaukumu uzrādīja govīs ar κ -kazeīna genotipu AB (5573.9 ± 450.10 kg), bet zemāko – govīs ar AE genotipu – attiecīgi 4114.0 ± 212.94 kg. Trešajā laktācijā augstākais izslaukums bija govīm ar genotipu BB (6427.5 ± 370.36 kg).

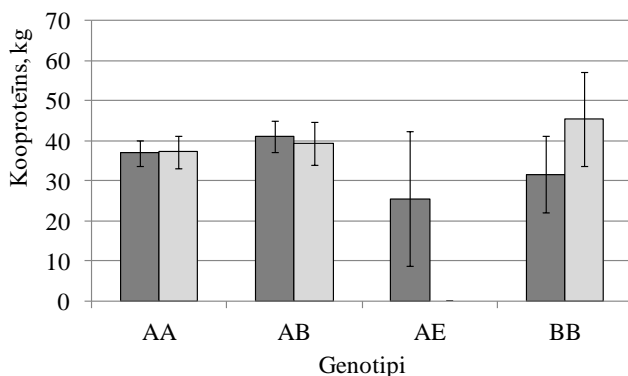
Augstākais tauku saturs visās laktācijās bija govīm ar AA genotipu, augstāko rādītāju sasniedzot otrajā laktācijā ($4.66 \pm 0.09\%$), bet zemāko tauku saturu uzrādīja govīs ar AE genotipu. Augstākais tauku daudzums, kg, pirmajā laktācijā bija govīm ar AB genotipu, bet otrajā un trešajā laktācijā govīm ar BB genotipu. Govīm ar genotipu AE bija arī zemākais tauku daudzums, kg, visās standartlaktācijās.

Latvijas brūnās šķirnes dažādu laktāciju govju piena produktivitāte

Rādītājs	Laktācija		
	1. (n=59)	2. (n=43)	3. (n=33)
Dzīvmasa, kg	473.2±8.3	–	532.6±12.9
Piena izslaukums, kg	5126±270.8	6079±317.2	5918±362.1
Piena tauki, %	4.49±0.06	4.61±0.07	4.55±0.08
Piena kopproteīns, %	3.37±0.03	3.42±0.04	3.39±0.04
Somatisko šūnu skaits, tūkst. mL ⁻¹	109.0±29.55	141.2±36.59	110.1±16.63

Augstāko kopproteīna saturu pirmajā laktācijā uzrādīja govīs ar AB genotipu (3.41±0.06%), bet otrajā un trešajā laktācijā govīs ar BB genotipu, turklāt trešajā laktācijā tika sasniegts augstākais kopproteīna saturs (3.54±0.16%). Zemākais kopproteīna saturs bija govīm ar genotipu AE. Līdzīga tendence novērota kopproteīna daudzumam kg – pirmajā laktācijā augstāko rādītāju uzrādīja govīs ar AB genotipu, bet pārējās divās laktācijas govīs ar BB genotipu. Mūsu pētījumā iegūtie rezultāti uzrāda līdzīgu tendenci kā iepriekš analizētā LB šķirnes govju κ-kazeīna genotipa ietekme uz piena kvantitāti un kvalitāti (Smiltiņa, Grīslis, 2010).

Analizējot saražoto kopproteīna daudzumu kg uz 100 kg govīs dzīvmasas, nenovērojām būtiskas atšķirības starp dažādu genotipu govīm (1. att.).



1. att. Kopproteīna daudzums, kg uz 100 kg govīs dzīvmasas:

■ pirmajā laktācijā; ■ trešajā laktācijā.

Pirmajā laktācijā vairāk kopproteīna saražoja govīs ar AB genotipu (41.1±3.83 kg), bet trešajā laktācijā – ar BB genotipu (45.4±11.81 kg). No govīm ar AE genotipu iegūts mazākais kopproteīna daudzums uz 100 kg dzīvmasas.

Govis ar AE genotipu nav ietiecams izmantot selekcijai un šādi dzīvnieki jāizvairās izmantot vaislai, sevišķi, ja tāds pats κ -kazeīna genotips ir vaisliniekam.

Secinājumi

1. Augstākais izslaukums iegūts no govīm, ar κ -kazeīna genotipu AB (1. laktācijā – 5733.6±474.46 kg) un BB (3. laktācijā – 6427.5±142.36 kg). Šīm govīm novērots arī augstākais kopproteīna saturs (%) un daudzums (kg).
2. Augstāko kopproteīna daudzumu uz 100 kg dzīvmasas ieguva no 1. laktācijas govīm ar AB genotipu (41.1±3.83 kg), bet 3. laktācijā no govīm ar BB genotipu (45.4±11.81 kg). Govis ar AE genotipu saražoja mazāko kopproteīna daudzumu uz 100 kg dzīvmasas, kas ļauj secināt, ka šādus dzīvniekus nebūtu vēlams izmantot selekcijā.

Pateicība

Pētījums veikts projekta VPP AgroBioRes 3. projekta ietvaros.

Literatūra

1. Alipanah, M., Kalashnikova, L., Rodionov, G. (2005). Kappa-casein genotypic frequencies in Russian breeds Black and Red Pied cattle. *Iranian Journal of Biotechnology*, 3, pp. 191–194.
2. Azevedo, A.L.S., Nascimento, C.S., Steinberg, R.S., Carvalho, M.R.S., Peixoto, M.G.C.D., Teodoro, R.L., Verneque, R.S., Guimarães, S.E.F., Machado, M.A. (2008). Genetic polymorphism of the kappa-casein gene in Brazilian cattle. *Genetics and Molecular Research*, 7, pp. 623–630.
3. Martin, P., Ollivier-Bousquet, M., Grosclaude, F. (1999). Genetic polymorphism of caseins: a tool to investigate casein micelle organization. *International Dairy Journal*, 9, pp. 163–171.
4. Petrovska, S., Jonkus, D. (2014). Latvian brown local breed and other breed cows milk yield, composition and dry matter intake analyse. *Agriculture & Forestry*, 60, pp. 81–86.
5. Prinzenberg, E.M., Krause, I., Erhardt, G. (1990). SSCP analysis at the bovine CSN3 locus discriminates six alleles corresponding to known protein variants (A, B, C, E, F, G) and three new DNA polymorphisms (H, I, A1). *Animal Biotechnology*, 10, pp. 49–62.
6. Smiltiņa, D., Grīslis, Z. (2010). Analysis of kappa-casein (CSN3) alleles in Latvian Brown and Latvian Blue breed populations. In: *Research for Rural Development 2010: Annual 16th International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, 19–21 May 2010, Vol. 1. LLU, Jelgava, pp. 71–74.
7. Velmala, R., Mantysaari, E.A., Maki-Tanila, A. (1995). Molecular genetic polymorphism at the κ -casein and β -lactoglobulin loci in Finnish dairy bulls. *Journal of Agricultural Science in Finland*, 26, pp. 431–435.