

Latvijā audzēto slaucamo govju piena koagulācijas īpašību analīze laktācijas laikā Analysis of Milk Coagulation Properties During Lactation of Dairy Cows Grown in Latvia

*Solvita Petrovska¹, Daina Jonkus¹,
Jeļena Zagorska², Inga Ciproviča²*

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte,
²LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes

Abstract. Milk coagulation properties are important for cheese making process. The purpose of this research was to analyze stage of lactation influence on dairy cows' milk coagulation properties in Latvia. According to days in milk (DIM) cows were grouped into three groups: 6–100 DIM, 101–200 DIM, 201 and more DIM. Significantly highest milk yield per day was in phase 101–200 DIM (23.5 ± 1.80 kg day⁻¹; $p < 0.05$). Fat content was not significantly different, but highest values were observed in first lactation phase (6–100 DIM; $4.09 \pm 0.20\%$). Protein content was significantly highest in phase 201 and more DIM ($3.78 \pm 0.06\%$; $p < 0.05$). Milk coagulation properties were not significantly affected by lactation phase. Shorter milk coagulation time was observed in phase 6–100 DIM (19.0 ± 3.28 min). Curd firmness was highest in period 201 and more DIM (3.50 ± 0.24 N) and curd yield was also highest in this lactation phase ($23.2 \pm 1.22\%$).

Key words: milk coagulation properties, curd firmness, curd yield.

Ievads

Govs piens ir viens no populārākajiem cilvēku uzturā izmantotajiem produktiem, kas vidēji satur 10–13% sausas (3.5–4.5% tauku, 3.2–4.0% olbaltumvielu, 4.7–5.0% laktozes, kā arī minerālvielas un vitamīnus). Atkarībā no piena sausas ķīmiskā sastāva un īpašībām mainās tā uzturvērtība, piemērotība pārstrādei un dažādu piena produktu ražošanai (Mehta, 2015). Laktācijas fāze ir viens no faktoriem, kas ietekmē piena izslaukumu, tā sastāvu, kā arī piena koagulācijas īpašības. Piena sastāvs un koagulācijas īpašības ir nozīmīgas piena pārstrādes procesā, veidojot dažādus piena pārstrādes produktus, piemēram, sviestu, biezpienu, sieru (Cassandro et al., 2008). Piena koagulācijas laiks tuvāks optimālajam ir līdz 120. laktācijas dienai, bet pēc tam pakāpeniski palielinās ar katru nākamo laktācijas fāzi (Tyriseva et al., 2004). Zinātnieku novērojumi ir dažādi, taču pietiekami daudz pētījumu pierāda, ka labākas piena koagulācijas īpašības ir laktācijas sākuma fāzē (Penasa et al., 2014). Govs standartlaktāciju veido trīs fāzes: sākuma fāze (6.–100. laktācijas diena), vidus fāze (101.–200. laktācijas diena) un beigu fāze (201.–305. laktācijas diena). Ja laktācija turpinās vēl pēc 305. laktācijas dienas, tad

laktācija ir pagarināta. Dažādos pētījumos, govīs laktācija sadalīta dažādos posmos un analizēta to ietekme gan uz piena ķīmisko sastāvu, gan piena koagulācijas īpašībām, taču bieži tiek izmantots 100 dienu posms (Jaynes, 2014; Litwińczuk et al., 2016).

Pētījuma mērķis bija noteikt laktācijas fāzes ietekmi uz piena sastāvu un piena koagulācijas īpašībām Latvijā audzētajām govīm.

Materiāli un metodes

Piena paraugi (n=95) no ģenētisko resursu prasībām atbilstošām Latvijas brūnās un Latvijas zilās šķirnes, kā arī Holšteinas melnraibās šķirnes govīm tika analizēti 2016. gada vasarā. Paraugi ievākti no rīta slaukuma dažādās Latvijas saimniecībās un analizēti LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes laboratorijās pēc standartmetodikas. Noteikti šādi rādītāji – tauku saturs (%), olbaltumvielu saturs (%), piena recēšanas laiks (min), recekļa stingrums (N), recekļa iznākums (%). Izslaukums dienā (kg) iegūts no Lauksaimniecības datu centra pārraudzības rezultātiem.

Piena paraugi ievākti no govīm, kurām bija dažāda laktācijas diena. Pēc laktācijas dienas analizējamie paraugi sadalīti šādās pētījuma grupās: (1) 6.–100. laktācijas diena (laktācijas sākuma fāze ar vidējo slaukšanās dienu skaitu 53 ± 4.33 ; n=39); (2) 101.–200. laktācijas diena (laktācijas vidus fāze ar vidējo slaukšanās dienu skaitu 155 ± 5.95 ; n=23); (3) 201. un vairāk laktācijas dienu (laktācijas beigu fāze ar vidējo slaukšanās dienu skaitu 289 ± 12.35 ; n=33);

Datu matemātiskā apstrāde veikta ar SPSS 15.0 programmu. Rezultātu atspoguļošanai izmantots aritmētiskais vidējais un tā standartklūda. Lai noteiktu faktora (laktācijas fāze) ietekmi uz pētāmajām pazīmēm, veikta vienfaktora dispersijas analīze. Atšķirība starp faktora gradāciju klasēm noteikta, izmantojot Bonferroni testu. Būtiskās atšķirības starp faktora gradāciju klasēm apzīmētas ar dažādiem alfabēta burtiem (^{a,b}), ja $p < 0.05$.

Rezultāti un diskusija

Govīm būtiski augstāks izslaukums novērots laktācijas vidus fāzē (23.5 ± 1.80 kg dienā), salīdzinot ar laktācijas beigu fāzi ($p < 0.05$). Piena tauku saturs starp laktācijas fāzēm būtiski neatšķirās, taču augstākais tas bija laktācijas sākuma fāzē ($4.09 \pm 0.20\%$), savukārt zemākais laktācijas vidus fāzē ($3.54 \pm 0.29\%$). Piena olbaltumvielu saturs palielinājās ar katru nākamo laktācijas fāzi, līdz sasniedza $3.78 \pm 0.06\%$ ($p < 0.05$; 1. tab.). Šādas izslaukuma, piena tauku un olbaltumvielu satura savstarpējās likumsakarības dažādās laktācijas fāzēs ir aprakstītas jau iepriekšējos pētījumos (Roche et al., 2006; Petrovska, Jonkus, 2015). Piena recēšanas laika optimālā vērtība ir 13 minūtes, un šis parametrs ir būtisks piena pārstrādes tehnoloģiskajā procesā (Zannoni, Annibaldi, 1981).

1. tabula

Piena produktivitātes rādītāju izmaiņas laktācijas laikā

| Laktācijas fāze | Izslaukums, kg dienā | Tauku saturs, % | Olbaltumvielu saturs, % |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| 6.–100. laktācijas diena | 21.4±1.26 ^{ab} | 4.09±0.20 | 3.27±0.05 ^a |
| 101.–200. laktācijas diena | 23.5±1.80 ^a | 3.54±0.29 | 3.32±0.06 ^a |
| 201. un vairāk dienu | 17.9±1.40 ^b | 3.93±0.21 | 3.78±0.06 ^b |

^{a,b} – pazīmes būtiski atšķiras pa laktācijas fāzēm ($p < 0.05$).

Tuvāku vērtību optimālajam recēšanas laikam novērojām laktācijas sākuma fāzē (19.0±3.28 min). Recekļa stingrums un recekļa iznākums augstāks bija laktācijas beigu fāzē, attiecīgi 3.50±0.24 N un 23.2±1.22% (2. tab.). Laktācijas vidus fāzē, kad piena izslaukums ir augstāks, piena koagulācijas īpašības nedaudz pasliktinās, taču, lai pilnībā pārlicinātos par šādiem rezultātiem, nepieciešams veikt pētījumu ar lielāku paraugu skaitu un analizēt arī citu faktoru ietekmi.

2. tabula

Piena koagulācijas rādītāju izmaiņas laktācijas laikā

| Laktācijas fāze | Recēšanas laiks, min | Recekļa stingrums, N | Recekļa iznākums, % |
|----------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| 6.–100. laktācijas diena | 19.0±3.28 | 3.08±0.21 | 23.1±0.83 |
| 101.–200. laktācijas diena | 20.9±3.78 | 2.85±0.21 | 22.2±0.90 |
| 201. un vairāk dienu | 21.5±3.82 | 3.50±0.24 | 23.2±1.22 |

Kā norāda Igaunijas zinātnieki, tad palielināts olbaltumvielu saturs pozitīvi ietekmē piena recekļa stingrību un recekļa iznākumu (Vallas et al., 2010). Šādu tendenci novērojām arī savā pētījumā.

Analizējot piena sastāvu un tā piemērotību pārstrādei standarlaktācijā (līdz 305. laktācijas dienai), jāpiekrīt citu zinātnieku pētījumiem, ka labākas piena koagulācijas īpašības novēro laktācijas sākumā.

Secinājumi

Latvijā audzētajām govīm būtiski augstāko piena izslaukumu (23.5±1.80 kg dienā; $p < 0.05$) novēroja laktācijas vidus fāzē (101.–200. laktācijas diena).

Tauku saturs būtiski neatšķīrās, bet būtiski lielāks olbaltumvielu saturs bija govīm laktācijas beigu fāzē 3.78±0.06% ($p < 0.05$).

Piena koagulācijas īpašības pa laktācijas fāzēm būtiski neatšķīrās, taču labākas tās bija govīm, kas bija laktācijas sākuma fāzē.

Pateicība. Pētījums veikts VPP AgroBioRes 3. projekta (VP29) ietvaros.

Literatūra

1. Cassandro, M., Comin, A., Ojala, M., Dal Zotto, R., De Marchi, M., Gallo, L., Carnier, P., Bittante, G. (2008). Genetic parameters of milk coagulation properties and their relationships with milk yield and quality traits in Italian Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 91, pp. 371–376.
2. Jaynes, L. (2014). Peak milk, intake and body weight: How curvy is your cow? <http://www.progressivedairy.com/topics/feed-nutrition/peak-milk-intake-and-body-weight-how-curvy-is-your-cow> – Resurss aprakstīts 2017. gada 23. augustā.
3. Litwińczuk, Z., Barłowska, J., Matwijczuk, A., Słomiany, J. (2016). Changes in milk yield and quality during lactation in Polish red and White-Backed cows included in the genetic resources conservation programme in comparison with the Simmental breed. *Annals of Animal Science*, 16, pp. 871–887.
4. Mehta, B.M. (2015). Chemical composition of milk and milk products. In: *Handbook of Food Chemistry*. Cheung, P.C.K., Mehta, B.M. (Eds.) Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 511–553.
5. Penasa, M., Tiezzi, F., Sturaro, A., Cassandro, M., De Marchi, M. (2014). A comparison of the predicted coagulation characteristics and composition of milk from multi-breed herds of Holstein-Friesian, Brown Swiss and Simmental cows. *International Dairy Journal*, 35, pp. 6–10.
6. Petrovska, S., Jonkus, D. (2015). Slaucamo govju ķermeņa kondīcijas ietekme uz piena produktivitāti laktācijā. No: *Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences raksti*, Jelgava, 19.–20. februāris, LLU, Jelgava, 177.–181. lpp.
7. Roche, J.R., Berry, D.P., Kolver, E.S. (2006). Holstein-Friesian strain and feed effects on milk production, body weight, and body condition score profiles in grazing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 89, pp. 3532–3543.
8. Tyriseva, A.-M., Vahlsten, T., Ruottinen, O., Ojala, M. (2004). Non-coagulation of milk in Finnish Ayrshire and Holstein-Friesian cows and effect of herds on milk coagulation ability. *Journal of Dairy Science*, 87, pp. 3958–3966.
9. Vallas, M., Bovenhuis, H., Kaart, T., Pärna, K., Kiiman, H., Pärna, E. (2010). Genetic parameters for milk coagulation properties in Estonian Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 93, pp. 3789–3796.
10. Zannoni, M., Annibaldi, S. (1981). Standardization of the renneting ability of milk by Formagraph. *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 32, pp. 79–94.