

Imunoglobulīnu koncentrāciju ietekmējošo faktoru analīze slaucamo govju jaunpienā

Analysis of factors influencing the concentration of immunoglobulin in colostrum of dairy cows

Indra Eihvalde, Daina Kairiša

LLU Lauksaimniecības fakultāte Agrobiotehnoloģijas institūts

e-pasts: indra.eihvalde@gmail.com; tālr.: 29237535; daina.kairisa@llu.lv; tālr.: 28300081

Abstract. *Colostrum is the first natural food for the newborn calf. Colostrum with high immunoglobulin concentration provides passive immunity to the calf. The aim of the research was to estimate the concentration of immunoglobulin in blood serum and colostrum of dairy cows, and the factors influencing it. The research was carried out at the Latvia University of Agriculture, in dairy farm 'Līgotnes' of the Research and Study Farm 'Vecauce'. The research was carried out from December 2010 till January 2011 (winter time) and from July till September 2011 (summer time). There were 34 blood and colostrum samples of dairy cows used in the research. The average concentration of immunoglobulin in blood serum was $0.13 \pm 0.01 \text{ mg mL}^{-1}$, but in colostrum it was $91.4 \pm 3.45 \text{ mg mL}^{-1}$. The correlation between the concentration of immunoglobulin in the blood serum and colostrum of cows was powerless ($r = 0.26$). The concentration of immunoglobulin in colostrum did not significantly differ among cows of various age and breeds ($p > 0.05$). The concentration of immunoglobulin in colostrum did not significantly differ among cows with various dry period and calving season ($p > 0.05$).*

Keywords: *colostrum, serum, immunoglobulin.*

Ievads

Pareiza teļu izaudzēšana ir viens no svarīgākajiem pasākumiem augstražīga ganāmpulka izveidošanai. Izaudzēt produktīvas govīs ir katra saimnieka mērķis, jo vēl vairāk tad, ja ir ieguldīti lieli līdzekļi šķirnes materiāla iegādei. Teļi ir ģenētiska un ekonomiska investīcija nākotnei. Teļu pareiza un pilnvērtīga ēdināšana ir viens no svarīgākajiem nosacījumiem, kas ļauj pilnībā izpausties to iedzimtajām spējām jeb ģenētiskajam potenciālam. Pirmā un neaizstājamā barība teļam ir jaunpiens. Jaunpiens satur bioloģiski aktīvas vielas, kas nodrošina jaundzimušā teļa veselību un augšanu, tam piemīt pretvīrusu, antibakteriāla un pretiekaisuma iedarbība. Ar jaunpienu teļam tiek nodrošināta pasīvā imunitāte. Svarīgākie antibakteriālie komponenti ir laktoferīns, laktoperoksidāze, lizocīms un imunoglobulīni (Ig). Imunoglobulīni ir specifiski imūnās sistēmas proteīni, kas no asins plazmas nonāk jaunpienā, ko govīs saražo pirms atnešanās. Govju asinīs un jaunpienā sastopami imunoglobulīni A, M un G, savukārt imunoglobulīns G iedalās divās apakšklasēs: G_1 un G_2 , kur G_1 ir 80% no kopējās IgG koncentrācijas (Quigley, 2001). Jaunpienā, salīdzinot ar normālo pienu, ir vairāk olbaltumvielu, tauku, vitamīnu un imunoglobulīnu, bet laktozes tajā ir divas reizes mazāk (Georgiev, 2008). Jaundzimušam teļam ir svarīgi izēdināt jaunpienu ar augstu Ig koncentrāciju. Pirms izēdināšanas jaunpiena kvalitāti ieteicams novērtēt. To var veikt ar zviedru firmas kolostrometru (Biogenics – Colostrometer, 1980).

Imunoglobulīnu koncentrāciju jaunpienā var ietekmēt govju vecums un šķirne, pirmās atnešanās vecums, cietstāves perioda ilgums, atnešanās sezona, izslauktā jaunpiena daudzums, cietstāvošo govju ēdināšana, ķermeņa kondīcija, izraisītie stresi, piena iztecēšana pirms atnešanās, govju vakcinācija un citi faktori (Quigley et al., 1995).

Pētījuma mērķis bija novērtēt slaucamo govju jaunpienā un asins serumā esošo Ig koncentrāciju un to ietekmējošos faktorus.

Materiāli un metodes

Pētījuma vieta - Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecības "Vecauce" slaucamo govju novietne "Līgotnes". Tas veikts no 2010. gada decembra līdz 2011. gada janvārim (ziemas periods) un no 2011. gada jūlija līdz septembrim (vasaras periods). Pētījumā izmantoti 34 slaucamo govju asins un jaunpiena paraugi. Grupā iekļautas gan sarkanās, gan melnraibās šķirnes govīs ar vidējo vecumu 2.4 laktācijas. Vidējais cietstāves perioda ilgums – 62 dienas. Pētījumā izmantoto govju atnešanās bija vienmērīga pa atnešanās sezonām - katrā pa 17 govīm.

Govīm asins paraugi (5 mL^{-1}) tika paņemti no astes vēnas pusstundu pēc atnešanās. Tie 15 min laikā tika centrifugēti un uzglabāti nosūtīšanai uz "E. Gulbja laboratoriju", Ig daudzuma noteikšanai. Pētījuma govīs pēc Ig koncentrācijas asinīs iedalīja divās grupās: 1. grupa - 0.01 – 0.15 un 2. grupa - 0.16 – 0.30 mg mL^{-1} .

Jaunpiena kvalitāti novērtēja ar kolostrometru, jaunpienu (250 mL) pirms tam sasildot līdz 22°C . Ar kolostrometru noteica jaunpiena blīvumu, kam ir cieša lineāra sakarība ($r = 0.699$) ar Ig koncentrāciju mg mL^{-1} (Barrington et al., 2000). Rezultātus nolasīja no skalas, ar šādu iedalījumu:

- augsta koncentrācija – 50 – 140 mg mL^{-1} ,
- vidēja koncentrācija – 30 – 50 mg mL^{-1} ,
- zema koncentrācija – $< 30 \text{ mg mL}^{-1}$ (Fleenor, Stott, 1980).

Par kvalitatīvu jaunpienu uzskata tādu, kurā Ig koncentrācija ir 50 – 140 mg mL^{-1} . Šādu jaunpienu ieteicams izēdināt teļam pirmajā dzīves dienā vismaz 6 litri, vēlams 3 - 4 ēdināšanas reizēs. Ar šo jaunpiena daudzumu tiek nodrošināta teļa asinīs nepieciešamā Ig koncentrācija (10 mg mL^{-1}) 24 stundu laikā pēc piedzimšanas (Shea et al., 2009). Jaunpienu ar Ig koncentrāciju 30 – 50 mg mL^{-1} ieteicams izēdināt vienu vai divas dienas veciem teļiem, bet ar Ig koncentrāciju $< 30 \text{ mg mL}^{-1}$ - divas dienas veciem un vecākiem teļiem.

Iegūtie dati par Ig koncentrāciju jaunpienā sakārtoti pa govju vecuma grupām: no 1. līdz 4. laktācijai. Cietstāves perioda ietekmes analīzei iegūtie dati apkopoti no divu grupu govīm: 1. grupa - slaucamās govīs ar optimālu cietstāves perioda ilgumu (45 līdz 60 dienas), bet 2. grupa - ar pagarinātu cietstāves periodu (virs 60 dienām).

Iegūtie dati apstrādāti ar "MS EXCEL" datorprogrammu. Rezultātu analīzei izmantoti aprakstošās statistiskās rādītāji: vidējais aritmētiskais un vidējā aritmētiskā standartklūda ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$). Rezultātu starpību ticamības novērtēšanai veikta vienfaktora dispersijas analīze. Rezultātu sakarības ciešuma noteikšanai lietots lineārās korelācijas koeficients.

Pētījuma rezultāti

Imunoglobulīnu koncentrācija govju asins serumā bija plašā diapazonā - no 0.05 līdz 0.27 mg mL⁻¹. Bija svarīgi noskaidrot, vai govīm ar augstāku Ig koncentrāciju asins serumā tā ir augstāka arī jaunpienā (1. tabula).

Vidējā Ig koncentrācija govju asins serumā bija 0.13 ± 0.01 mg mL⁻¹, kas, salīdzinot ar citu zinātnieku publicētajiem rezultātiem, ir ievērojami zemāka (Степановиц, 1998; Franklin, 2005). Pētījumā ietvertajām govīm vidējā Ig koncentrācija jaunpienā bija augsta (91.4 ± 3.45 mg mL⁻¹), pie kam jaunpiens ar minimālo Ig vērtību 52 mg mL⁻¹ vērtējams kā kvalitatīvs, kas spēs nodrošināt teļiem pasīvo imunitāti. Starp pētījuma grupām Ig koncentrācijai asins serumā tika novērota būtiska atšķirība (p<0.05), bet imunoglobulīnu koncentrācija jaunpienā būtiski neatšķīrās (p>0.05). Tomēr starp pētījuma grupām jaunpienā novērota Ig koncentrācijas starpība vidēji par 7.5 mg mL⁻¹.

Aprēķinot sakarību ciešumu starp 1.grupas govju asins seruma un jaunpiena Ig koncentrāciju, novērojām vāju pozitīvu korelāciju (r = 0.16). Pētījuma 2. grupas govīm minētā sakarība bija ciešāka (r = 0.28), kas pietuvināta literatūrā publicētajiem rezultātiem (r = 0.42) (Awadeh, 1998).

1. tabula

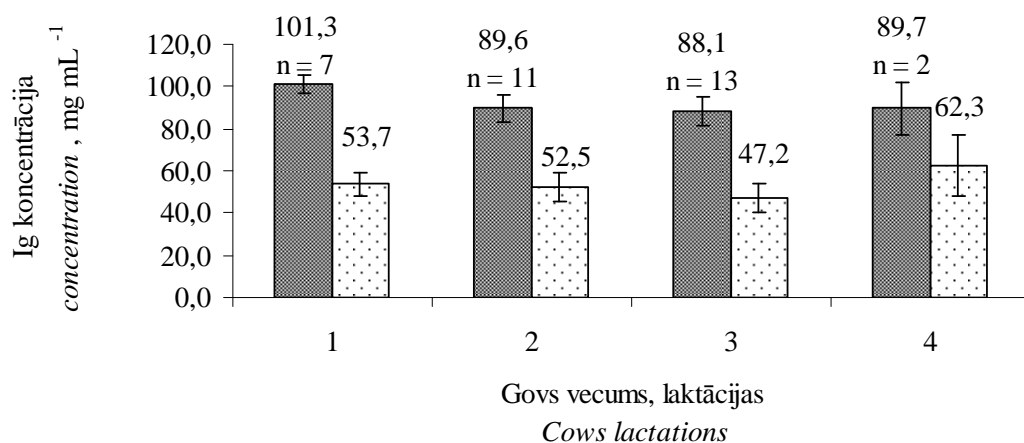
Imunoglobulīnu koncentrācija slaucamo govju asins serumā un jaunpienā
Immunoglobulin concentration of dairy cows in blood serum and colostrum

Pētījuma grupa <i>Research group</i>	n	Ig koncentrācija asins serumā <i>Concentration in blood serum, mg mL⁻¹</i>	Ig koncentrācija jaunpienā <i>Concentration in colostrum, mg mL⁻¹</i>	Korelācijas koeficients <i>Correlation coefficient</i>
1.	22	0.10 ± 0.01 ^a	88.8 ± 4.52	0.16
2.	12	0.19 ± 0.01 ^b	96.3 ± 5.15	0.28
Vidēji <i>average</i>	34	0.13 ± 0.01	91.4 ± 3.45	0.26

^{a,b} vidējiem rādītājiem ar dažādiem alfabēta burtiem ir statistiski ticama atšķirība starp imunoglobulīnu koncentrāciju govju asins serumā (p < 0.05)

^{a,b} averages of immunoglobulin concentration in cows blood serum with different superscripts differ significantly (p < 0.05)

Piena ražošana saimniecībās kļūst aizvien intensīvāka, un govju vidējais izmantošanas laiks samazinās. Latvijā vidējais ganāmpulka izmantošanas ilgums ir 2.9 laktācijas, bet pētījuma grupā tas bija - 2.4 laktācijas. Zinātniskās literatūras avotos tiek pausta atziņa, ka vecāku govju jaunpienā ir augstāka imunoglobulīnu koncentrācija (Barrington et al., 2000; Eihvalde, Kairiša, 2010). Pētījumā iegūtie rezultāti par imunoglobulīnu koncentrāciju jaunpienā dažāda vecuma govīm apkopoti attēlā.



Att. Ig koncentrācija jaunpienā dažādu laktāciju govīm, mg mL⁻¹.

Fig. Ig concentration in colostrum of different lactation cows.

■ Ig koncentrācija 1. slaukumā □ Ig koncentrācija pēc 12 h
■ Ig concentration in first milking □ Ig concentration after 12 h

Dažāda vecuma pētījuma govīm Ig koncentrācija jaunpienā būtiski neatšķīrās. Iegūtie vidējie rezultāti bija robežās no 88.1 mg mL⁻¹ (3. laktācijas govīm, n = 13) līdz 101.3 mg mL⁻¹ (1. laktācijas govīm, n = 7).

Analizējot to pašu govju jaunpiena paraugus atkārtoti pēc 12 stundām, ieguvām apstiprinājumu tam, ka imunoglobulīnu līmenis ar katru slaukumu strauji samazinās (Jezek, Klinkoln, 2004). Pētījuma paraugos vidēji Ig koncentrācija pēc 12 stundām samazinājās līdz 51.6 mg mL⁻¹, kas ir 56.4% no kopējās Ig koncentrācijas pirmā slaukuma jaunpienā. Lielākais samazinājums tika novērots 1. laktācijas govīm.

Lai iegūtu kvalitatīvu jaunpienu, govij nepieciešams nodrošināt optimālu, fizioloģiskām normām atbilstošu cietstāves perioda ilgumu 45 līdz 60 dienas (Grummer, Rastani, 2004). Latvijā slaucamo govju vidējais cietstāves perioda ilgums 2010. pārraudzības gadā bija 63 dienas. Kā atzīmē zinātnieks Franklins (2005), imunoglobulīni un citas olbaltumvielas jaunpienā uzkrājas jau piecas nedēļas pirms govju atnešanās.

Cietstāves perioda ietekmes analīzei tika izveidotas divas govju grupas (2. tabula). Kā liecina iegūtie rezultāti, Ig koncentrācija jaunpienā slaucamām govīm ar optimālu cietstāves periodu bija par 0.6 mg mL⁻¹ lielāka, bet nebūtiski augstāka kā govīm ar pagarinātu cietstāves periodu. Varam secināt, ka pagarināts cietstāves periods neatstāj pozitīvu ietekmi uz Ig koncentrāciju jaunpienā. Iegūtie rezultāti apstiprina jau iepriekš publicētos (Eihvalde, Kairiša, 2011).

Imunoglobulīnu koncentrācijas jaunpienā atkarība no cietstāves perioda ilguma
Immunoglobulin concentration in colostrum at different dry period length

Grupa <i>Group</i>	Cietstāves periods, dienas <i>Dry period, days</i>	n	Ig koncentrācija <i>concentration, mg mL⁻¹</i>	Min	Max
			$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$		
1.	45 – 60	17	89.1 ± 5.53	52	125
2.	61 un <i>and</i> >	10	88.5 ± 6.04	59	123

Ārzemju autoru pētījumos minēts, ka augstākas kvalitātes jaunpiens ir Džersejas šķirnes, bet zemākas Holšteinas šķirnes govīm (Jones et al., 2004). Tas skaidrojams ar būtiski atšķirīgu olbaltumvielu saturu pienā minēto šķirņu govīm. Līdzīgu tendenci gaidījām arī pētījumā izmantoto sarkanās un melnraibās šķirnes grupas govju jaunpienā. Šajā pētījumā sarkano šķirņu grupā iekļautas Latvijas brūnās un Dānijas sarkanās šķirnes govīs, bet melnraibo govju grupā – Holšteinas šķirnes govīs. Sarkanās grupas govju jaunpienā vidējā Ig koncentrācija bija $91.7 \pm 3.72 \text{ mg mL}^{-1}$, bet Holšteinas melnraibās šķirnes govju jaunpienā $90.8 \pm 8.84 \text{ mg mL}^{-1}$, starpība nebūtiska, tikai 0.9 mg mL^{-1} . Pētījumā zemākā Ig koncentrācija iegūta Holšteinas melnraibās šķirnes govīs jaunpiena paraugā 52 mg mL^{-1} .

Jaunpiena kvalitāti ietekmē slaucamo govju atnešanās sezona. Imunoglobulīnu koncentrācija jaunpienā samazinās karstā, sausā laikā. Ziemas periodā lopbarībā samazinās bioloģiski aktīvo vielu daudzums, kam ir svarīga loma govīs imunitātes stiprināšanā (Pavlatā et al., 2004). Augstāka Ig koncentrācija jaunpienā (94.0 mg mL^{-1}) iegūta govīm, kuras atnesās vasaras periodā. Lai gan Ig koncentrācijas starpība jaunpienā atkarībā no atnešanās sezonas bija 5.1 mg mL^{-1} , tā nebija būtiska.

Secinājumi

Iegūtā slaucamo govju jaunpiena kvalitāte atbilst teļu pasīvās imunitātes nodrošināšanai. Jaunpienu ar augstu Ig koncentrāciju var iegūt no atšķirīgu šķirņu dažāda vecuma slaucamām govīm, kuru cietstāves periods nav īsāks par 45 dienu un kuras atnesās vasaras vai ziemas periodā. Iegūtā vāji pozitīvā korelācija ($r = 0.26$) starp govīs asins seruma un jaunpiena Ig koncentrācijas rādītājiem liecina par abu minēto rādītāju sakarībām.

Pateicība. Pētījums un publikācijas atbalstītas ar projekta palīdzību „*Support for doctoral studies in LUA*”, līguma Nr. 04.4-08/EF2.D1.11.

Literatūra

1. Awadeh, F., Kincaid, R., Johnson, K. (1998) Effect of level and source of dietary selenium on concentrations of thyroid hormones and immunoglobulins in beef cows and calves. *Journal of animal science*, 76, pp1204 – 1215.

2. Barrington, M., Hostetler, E., Tyler, W., VanMetre, C., Weaver, M. (2000) Passive transfer colostral immunoglobulins in calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 14, p. 569 - 577.
3. Biogenics – Colostrometer (1980)
Available at: <http://www.colostrometer.com/support.asp?ID=2> 11 February 2011.
4. Eihvalde, I., Kairiša, D., (2010) Immunoglobulin level in colostrum of dairy cows at different age. *Proceeding of the 15th Baltic animal breeding conference*, Riga, pp. 56 - 60.
5. Eihvalde, I., Kairiša, D., (2011) Influence of dry period length on amount of immunoglobulins in colostrum from dairy cows. *In: Book of abstracts: NJF Seminar 'Animal welfare and protection'*, held in Uppsala, Sweden, June 14 – 16, 2011. Ed. by J. Hultgren. NJF Report. Vol. 7, No. 3, p. 57.
6. Fleenor, W.A., Stott, G.H. (1980) Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. *Journal of Dairy Science*, 63, pp. 973 - 977.
7. Franklin, S., Newman, M., Newman, K., Meek K. (2005) Immune parameters of dry cows fed mannan oligosaccharide and subsequent transfer of immunity to calves. *Journal of Dairy Science*, 88, p. 766 – 775.
8. Georgiev, I. (2008) Differences in chemical composition between cow colostrum and milk. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 11, p. 3 – 12.
9. Grummer, R., Rastani, R. (2004) Why reevaluate dry period length? *Journal of Dairy Science*, 87, pp. E77 – E85.
10. Jezek, J., Klinkon, M. (2004) Influence of colostral immunity on gain and health status in calves. *Acta agriculturae slovenica*, 8, p. 179 – 184.
11. Jones, M., James, E., Quigley, D., McGilliard, M. (2004) Influence of pooled colostrum replacement on IgG and evaluation of animal plasma in milk replacer. *Journal of Dairy Science*, 87, p. 1806 - 1814.
12. Pavlata, L., Prasek, J., Filipek, J., Pechova, A. (2004) Influence of parenteral administration of selenium and vitamin E during pregnancy on selected metabolic parameters and colostrum quality in dairy cows at parturition. *Veterinary Medicine, Czech Republic*, 49, p. 149 – 155.
13. Shea, E., Whitehouse, N., Erickson, P. (2009) Effects of colostrum replacer supplemented with lactoferrin on the blood plasma immunoglobulin G concentration and intestinal absorption of xylose in the neonatal calf. *Journal of Animal Science*, 87, p. 2047-2053.
14. Степановиц Н. (1998) *Состояние естественной резистентности и иммунологической реактивности у новорожденных телят при колибактериозе* (Natural resistance conditions and immunological influence of newborn calves in colibacteriotoxic situations). Диссертация резюме, Государственный Аграрный Университет Молдовы. с. 228. (In Russian)
15. Quigley, J. (2001) A primer on colostral immunoglobulins. Calf Notes. Available at: <http://www.calfnotes.com>, 20 January 2010.
16. Quigley, D., Martin, R., Dowlen, H. (1995) Concentrations of Trypsin inhibitor and immunoglobulins in colostrum of Jersey cows. *Journal of Dairy Science*, 78, p. 1573 – 1577.