

## SECINĀJUMI

1. Vielmaiņas enerģijas deficītu klīniski veselām govīm agrāk var konstatēt pēc brīvo taukskābju koncentrācijas paaugstināšanās serumā, kam seko glikozes koncentrācijas pazemināšanās.
2. Klīniski veselām govīm vielmaiņas enerģijas deficīts 3 nedēļas pirms atnešanās izraisa brīvo taukskābju koncentrācijas paaugstināšanos serumā (vidēji  $0,39 \pm 0,06$  mmol/l), kam seko hipoglikēmijas iestāšanās (vidēji  $2,11 \pm 0,13$  mmol/l) 3 nedēļas pēc atnešanās.
3. Klīniski veselām govīm pie enerģijas deficīta hipoglikēmijai iestājoties 3 nedēļas pēc atnešanās, pārējo asins bioķīmisko rādītāju (ASAT, kopējais holesterīns, kopējās olbaltumvielas, albumīns, urīnviela, kopējais kalcijs un fosfors) izmaiņas nav būtiskas ( $p > 0,05$ ) un atbilst fizioloģiskai normai.

## LITERATŪRA

1. Meyer D.J., Coles E.H. etc. Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis. / Second Edition; 1999 – p. 55-70.
2. Meglia G. E. Nutrition and immune Response in Periparturient Dairy Cows. / Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala; 2004 – p. 144-150.
3. Smith B. P. Large Animal Internal Medicine. / Second Edition; the Mosby Company; 1996 – p. 441-465.
4. The Merk Veterinary Manual. / Eight Edition, U.S.A.; 1998 – p.2192-2193.

## PIENA SOMATISKO ŠĀNU SKAITA, LAKTOZES UN GOVS ORGANISMA IMUNOLOĢISKO RĀDĪTĀJU SAKARĪBU VĒRTĒJUMS EVALUATION OF CORRELATION AMONG MILK SOMATIC CELL COUNT, LACTOSE AND IMMUNOLOGICAL PARAMETERS IN THE COW

Lūsis Ivars<sup>1</sup>, Kociņa Iveta<sup>2</sup>, Antāne Vita<sup>1</sup>, Jemeljanovs Levs<sup>1</sup>

LLU Veterinārmedicīnas fakultāte, Latvija<sup>1</sup>, Pārtikas un veterinārais dienests, Latvija<sup>2</sup>  
Faculty of Veterinary Medicine, LUA, Latvia<sup>1</sup>, Food and Veterinary Service, Latvia<sup>2</sup>  
[Ivars.Lusis@llu.lv](mailto:Ivars.Lusis@llu.lv)

### ABSTRACT

Somatic cell count (SCC) is only one of the parameters routinely implemented to evaluate udder health in dairy cows. There are reports in the literature about possible use of lactose concentration as criteria of udder functional status, however, many researchers consider this questionable. Humoral immunity as well as cellular (somatic cells) has important role in defense of all the cows' organism against pathogens and protection of udder health. Humoral immunity is realised by different soluble substances – specific immunoglobulins (Ig), lactoferrin. Lactoferrin is an antibacterial factor, which sensitively reacts on mammary gland irritation and inflammatory process.

The aim of research was to evaluate correlation among the udder health parameters – somatic cell count, lactose concentration and immunological parameters in milk – immunoglobulins and lactoferrin.

The research was carried out in the herd of 75 dairy cows. Milk samples from each quarter of 16 cows were collected 4 times during a year cycle. Somatic cell count, lactose, protein, Ig G, Ig A, Ig M and lactoferrin concentration were measured in each sample. The obtained results were summarized and correlation coefficients among all parameters were calculated by software STATA 9.

Highly significant negative correlation between lactose concentration and somatic cell count ( $r = -0.73$ ) was found. Low lactose concentration is related to increased milk protein level

( $r=-0.40$ ), the latter has positive correlation to IgG, IgA and IgM concentrations (respectively,  $r = 0.27$ ;  $r = 0.20$ ;  $r=0,25$ ). Lactoferrin has weak negative correlation to IgG, IgA and IgM concentrations ( $r = -0.27$ ;  $r = -0.20$ ;  $r= -0.25$  respectively).

**KEY WORDS:** mammary gland, lactose, lactoferrin, immunoglobulin, milk.

## IEVADS

Govs tesmeņa veselība prasa īpašas rūpes, tāpēc piena dziedzera darbības traucējumu konstatēšanai un objektīvai novērtēšanai arvien tiek piedāvātas jaunas efektīvākas metodes. Vispārāzīts tesmeņa veselības indikators ir somatisko šūnu koncentrācija jeb somatisko šūnu skaits (SŠS) pienā, bet, lai vērtētu govju tesmeņa vai atsevišķu piena dziedzeru funkcionālo statusu, piens jāizmeklē arī bakterioloģiski [J.Hamann, E.Grunert, 1997]. Somatisko šūnu skaits nav vienīgais rādītājs, kuru regulāri izmanto tesmeņa veselības vērtēšanā. Lai iegūtu maksimālu informāciju izmeklēšana jāpaplašina ar citiem rādītājiem [L.M.Berning, G.E.Schook, 1992].

Literatūrā ir minēts arī par laktozes koncentrācijas rādītāju noderīgumu tesmeņa funkcionālā statusa noteikšanai. Tiesa gan, vairāku autoru viedokļi šai jautājumā ir atšķirīgi. Daļa autoru [T.Ichikawa, I.Notsuki, T.Nakano, 1985] atzīmējuši, ka laktozes masas daļa pienā ir relatīvi pastāvīga, vienmēr augstāka par 4,6 %, turpretī citi autori [H.K.Оксамитный, 1982; K.Vendt et al., 1994] norāda, ka mastītu gadījumā piena-asiņu barjeras bojājumu dēļ daļa laktozes difundē no piena ejām govju audu šķidrumā, kā rezultātā laktozes koncentrācija pienā samazinās. No audu šķidruma laktoze nonāk limfā, asinīs un izdalās caur nierēm urīnā. Hroniski tesmeņa iekaisumi rada neatgriezeniskus tesmeņa alveolu bazālās membrānas bojājumus un laktozes koncentrācija tādā pienā ir zema ( $<4,6\%$ ). Pēc H.U.Wiesner (1985) zems laktozes līmenis ir uzskatāms par audu patoloģisko bojājumu plašuma mēru: jo plašāks bojājums, jo zemāka laktozes koncentrācija. Izoosmijas dēļ laktozes vietu pienā aizņem citas osmotiski aktīvas vielas (galvenokārt, nātrija un hlorīdu joni), kas samazina piena kā pārtikas produkta un izejvielas vērtību [D.Schultze, 1985].

Laktozes un somatisko šūnu skaita negatīvā korelācija ir samērā augsta ( $r=0,46...0.49$ ). Ja laktozes līmenis pazeminās daudzām ganāmpulka govīm tad izmaiņas konstatē pat ganāmpulka koppienā [M.R.Gilliand, 1985].

Humorālai imunitātei tāpat kā celulārai (somatiskās šūnas) ir svarīga loma gan organisma aizsardzībā, gan tesmeņa veselības pasargāšanā. To realizē specifiskas antivielas – imunoglobulīni (Ig), kas tiek producēti kā atbildes reakcija uz antigēnu klātbūtni. Tesmenī un pienā esošie imunoglobulīni rodas no diviem avotiem. Pirmkārt, asinīs cirkulējošie imunoglobulīni, kas nonāk piena dziedzerī. Otrkārt, imunoglobulīni, kas veidojas tesmeņa audos, galvenokārt tos izdala submukozā esošie plazmocīti [C. Concha, 1986].

Piena laktoferīns ir humorālās imūnsistēmas komponents un viens no antibakteriāliem faktoriem, kas jutīgi reaģē uz tesmeņa kairinājumiem un iekaisuma procesiem. To sintezē pienu secernējošās šūnas un fagocīti [M.Tomita et al., 2002].

Mūsu darba mērķis bija noskaidrot korelatīvās saistības starp govju tesmeņa veselību raksturojošiem rādītājiem – somatisko šūnu skaitu, laktozes koncentrāciju un pienā esošiem humorālās imunitātes rādītājiem – imunoglobulīniem un laktoferīnu.

## MATERIĀLS UN METODIKA

Pētījumi veikti 75 slaucamo govju ganāmpulkā vienā no Valmieras rajona zemnieku saimniecībām 2002. gada maijā, jūnijā, oktobra mēnešos un 2003.gada martā. Uzsākot pētījumu, no ganāmpulka izvēlējāmies 16 klīniski veselās govju, kuras bija analogas pēc laktācijas posma. Piena paraugus noņēmām 4 reizes, tā aptverot visu gada ciklu. Paraugos no katra piena dziedzera atsevišķi noteicām somatisko šūnu skaitu ar Somacount analizatoru, laktozi un olbaltumvielas ar Milkoscan analizatoru Rīgas piena kombināta laboratorijā. Imunoglobulīnu un laktoferīna koncentrāciju pienā noteicām ar imūnfermentaglutinācijas

metodi (IFA) Rīgas reprodukcijas centra laboratorijā. Iegūtos rezultātus salīdzinājām, nosakot rādītāju savstarpējās korelācijas.

Pētījuma datu biometriskai apstrādei, rādītāju salīdzināšanai un korelācijas koeficientu aprēķināšanai izmantojām statistikas programmu STATA 9.

## REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Piena somatisko šūnu skaita, laktozes, olbaltumvielu un dažu govju organisma imunoloģisko rādītāju sakarības parādītas tabulā. Visciešāko negatīvo korelāciju ( $r = -0.73$ ) novēro starp somatisko šūnu skaitu un laktozes koncentrāciju pienā. Šādu likumsakarību, ka, paaugstinoties somatisko šūnu skaitam pienā, samazinās laktozes koncentrācija, ir atraduši vairāki autori, kuri to izskaidro ar trīs procesiem. Pirmkārt, samazināta laktozes sintēze iekaisušā piena dziedzera laktocītos. Otrkārt, ar laktozes absorbciju no piena asinīs, jo iekaisuma dēļ palielinās tesmeņa audu barjeras caurlaidība. Un, treškārt, laktozes sašķelšanos dažu mastītu ierosinātāju, piemēram, enterobaktēriju darbības rezultātā [K.Vendt et al., 1994].

1. tabula / Table 1

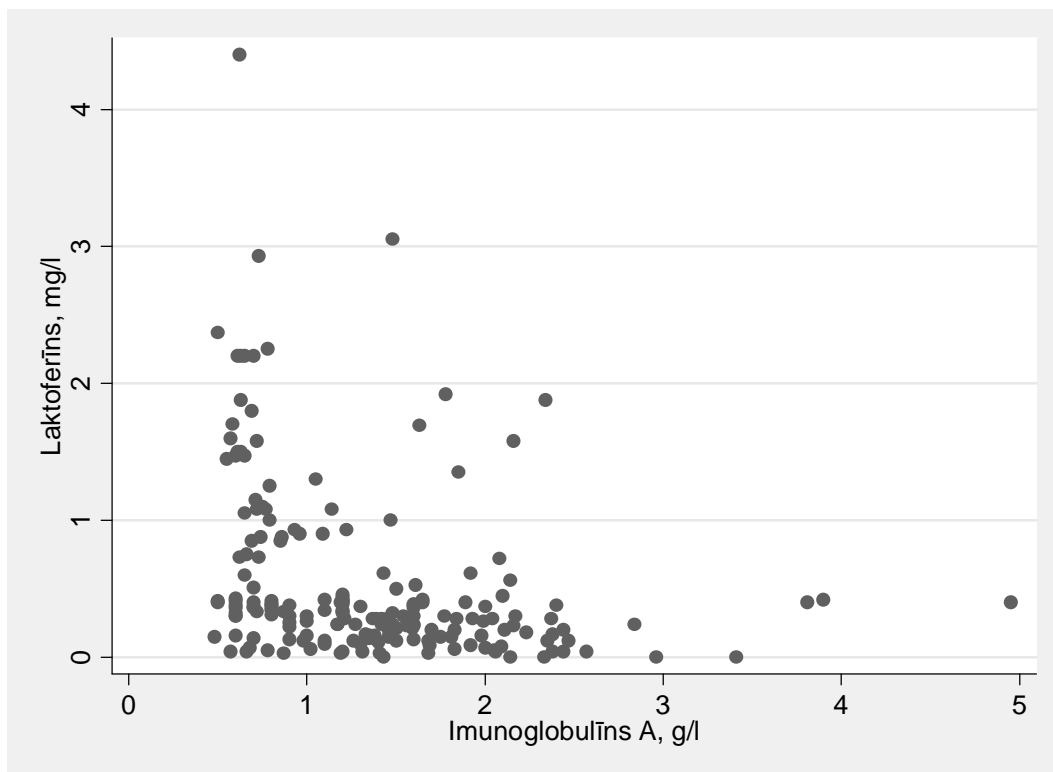
**Korelācijas koeficienti piena sastāva rādītāju sakarībām  
ar imunoloģiskiem parametriem**  
**Correlation coefficients for milk components and immunological parameters**

Rādītāji / Component	Laktoze / Lactose	Olbaltumvielas / Protein	Somatisko šūnu skaits / Somatic cell count	Imunoglobulīni / Immunoglobulin		
				G	A	M
Olbaltumvielas / Protein, %	-0.40	1.00				
Somatisko šūnu skaits / Somatic cell count, 1000/ml	-0.73	0.06	1.00			
Imunoglobulīns G / Immunoglobulin G, g/l	-0.04	0.27	0.03	1.00		
Imunoglobulīns A / Immunoglobulin A, g/l	-0.22	0.20	0.04	0.00	1.00	
Imunoglobulīns M / Immunoglobulin M, g/l	-0.05	0.25	-0.10	0.44	0.33	1.00
Laktoferīns / Lactoferrin, mg/l	0.11	-0.05	-0.01	-0.25	-0.30	-0.35

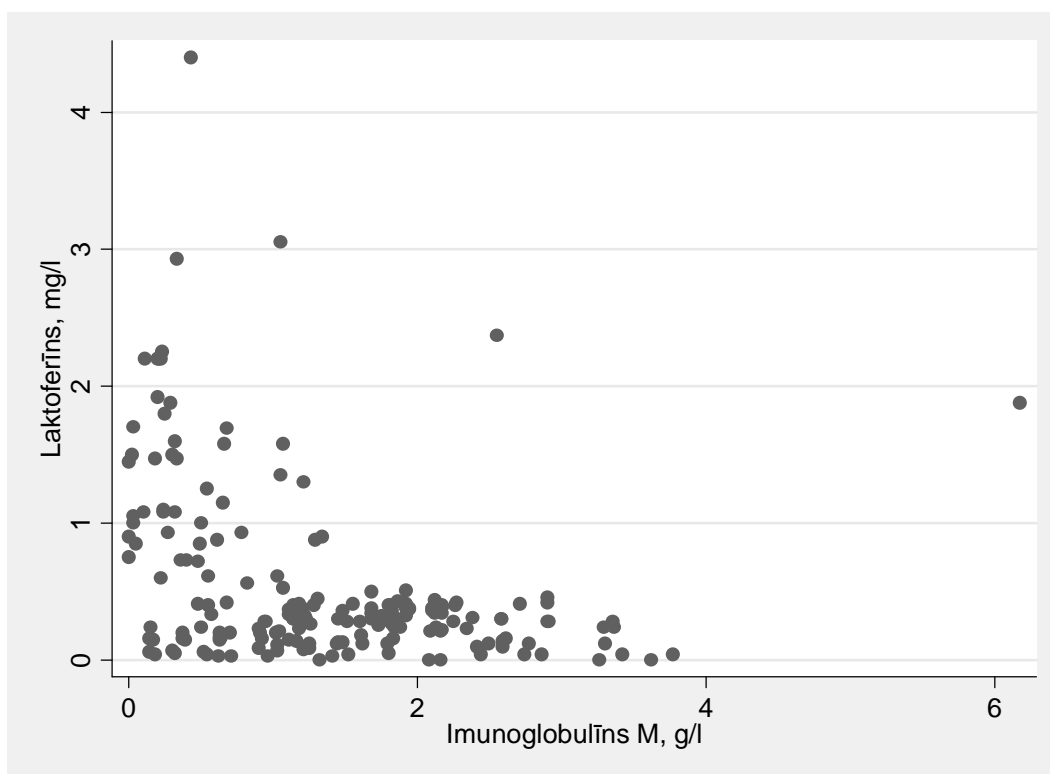
Vidēji cieša negatīva korelatīvā saistība vērojama piena olbaltumvielām ar laktozi ( $r = -0.40$ ). Tas nozīmē, ka, palielinoties olbaltumvielu koncentrācijai pienā, vienlaicīgi samazinās laktozes līmenis. Meklējot cēlonisko izskaidrojumu negatīvai korelācijai starp laktozi un olbaltumvielām, zinām, ka laktozei ir savstarpēji saistīts veidošanās process tesmenī tikai ar vienu no piena olbaltumvielām – laktoalbumīnu. Pārējās olbaltumvielas, kas

paaugstina kopējo olbaltumvielu līmeni pienā, varētu būt saistītas ar iekaisuma procesu (imunoglobulīni, seruma albumīns u.c.). Šī hipotēze daļēji apstiprinās mūsu pētījumā, kurā starp piena olbaltumvielu un imunoglobulīnu G, A un M koncentrācijām konstatējām vāji līdz vidēji pozitīvu korelāciju (attiecīgi  $r = 0.3$ ;  $0.2$ ;  $0.3$ ), bet neatradām korelatīvo saistību somatisko šūnu skaitam un laktozei ar piena imunoglobulīnu G un M līmeni. Vienīgi imunoglobulīnam A ir vāja negatīva korelācija ar laktozes koncentrāciju ( $r = -0.22$ ). Par konstatēto sakarību literatūrā līdz šim datu nav.

Salīdzinot savā starpā piena laktoferīnu ar tādiem tesmeņa veselības rādītājiem kā laktoze un somatisko šūnu skaits korelatīvās saistības neatrodam, bet iezīmējas vāja negatīva korelatīvā saistība ar imunoglobulīniem G ( $r = -0.25$ ), imunoglobulīniem A ( $r = -0.30$ , 1. att.) un imunoglobulīniem M ( $r = -0.35$ , 2.att.). Lai gan J.D.Rudney, Q.T.Smith (1985), pētot cilvēku siekalu sastāvu, konstatējuši tajās pozitīvu korelāciju starp laktoferīnu un sekretoro imunoglobulīnu A, mūsu rezultāti liecina, ka piena dziedzeros, kuros ir augsts imunoglobulīnu līmenis, laktoferīna koncentrācijas paaugstināšanos konstatē retāk. To varētu skaidrot ar imunoglobulīnu molekulu spēju saistīt piena dziedzerī iekļuvušos mikroorganismus. Ja pienā ir pietiekami augsts specifisku imunoglobulīnu līmenis, tas paātrina un sekmē fagocitozi, tā kavējot iekaisuma procesa tālāku attīstību, tai skaitā laktoferīna atbrīvošanos no laktocītiem un makrofāgiem.



1.attēls. Laktoferīna koncentrācija govju pienā ar dažādu imunoglobulīna A līmeni  
Figure 1. Lactoferrin un cows milk at different immunoglobulin A level



2.attēls. **Laktoferīna koncentrācija govju pienā ar dažādu imunoglobulīna M līmeni**  
 Figure 2. **Lactoferrin un cows milk at different immunoglobulin M level**

### SECINĀJUMI

1. Paaugstinoties somatisko šūnu skaitam pienā, samazinās laktozes koncentrācija ( $r = -0.73$ )
2. Samazinoties laktozes koncentrācijai pienā, palielinās olbaltumvielu koncentrācija ( $r = -0.4$ ), kas savukārt notiek vienlaicīgi ar imunoglobulīna G ( $r = 0.3$ ), imunoglobulīna A ( $r = 0.2$ ) un imunoglobulīna M ( $r = 0.3$ ) līmeņa paaugstināšanos.
3. Pieaugot imunoglobulīnu G, A un M koncentrācijai pienā, samazinās laktoferīna līmenis (attiecīgi  $r = -0.25$ ;  $-0.30$ ;  $-0.35$ ).

### LITERATŪRA

1. Berning L.M., Schook G.E. Prediction of mastitis using milk somatic cell count, N-Acetyl-b-D-Glucosaminidase and lactose. - Journal of Dairy Science. 1992. Vol.75. Nr.7. p. 1840 – 1847.
2. Concha C. Cell Types and their Immunological Functions in Bovine Mammary Tissues and Secretions. Nordisk Veterinaermedicin. 1986. 38: 257-267.
3. Gilliland M.R. Monitoring of herd milk cell count in Northern Ireland and relation to milk quality. IDF Seminar “Progress in the control of bovine mastitis”, Kiel. 1985. P. 282 – 285
4. Hamann J., Grunert E. Ökonomie der Mastitisbekämpfung – eine diagnostische Frage? - Bundesverband praktischer Tierärzte Kongress 1997 Vortragszusammenfassung. 1997. S. 43 – 45.
5. Ichikawa T., Notsuki I., Nakano T. Variation in several mastitis indicators in relation to sampling time. IDF Seminar “Progress in the Control of Bovine Mastitis”, Kiel, 1985. P. 370 – 374.

6. Rudney J.D., Smith Q.T. Relationships between Levels of Lysozyme, Lactoferrin, Salivary Peroxydase, and Secretory Immunoglobulin A in Stimulated Parotid Saliva. *Infection and Immunity*. 1985. Vol.49 Nr.3. P. 469-475.
  7. Schultze D. Developments in the identification of diseased udder quarters of cows. IDF seminar "Progress in the control of bovine mastitis", Kiel. 1985. P. 319 – 327.
  8. Tomita M., Wakabayashi, Yamauchi K., Teraguchi S. Bovine Lactoferrin and Lactoferrin derived from Milk: production and applications. *Biochemistry. Cell Biology. Japan*. 2002. P.109-112.
  9. Wendt K., Bostedt H., Mielke H., Fuchs H.W. *Euter und Gesäugekrankheiten*. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart. 1994.- 531 S.
  10. Wiesner H.U. Concentrations of lactose in milk and urine from cows with and without udder infections. IDF seminar "Progress in the control of bovine mastitis", Kiel. 1985. P. 340 – 343.
  11. Оксамитный Н.К. Субклинические маститы у коров. Автореферат диссертации, Львов, 1982. 37 с.
-