

## TAUKU SATURA UN HOLESTERĪNA LĪMEŅA SAKARĪBU PĒTĪJUMI GOVS PIENĀ

## RESEARCH ON INTERCONNECTIONS BETWEEN FAT CONTENT AND CHOLESTEROL LEVEL IN COWS' MILK

L. Paura\*, D. Jonkus, D. Kairiša

\*LLU Informātikas katedra / Department of Control Systems, LUA  
LLU Dzīvnieku zinātņu katedra / Department of Animal Science, LUA

**Abstract.** The goal of the research was to ascertain changes in cholesterol level in Latvian Brown breed cows' milk with different fat content in summer and winter seasons. Twelve Latvian Brown breed cows were tested for the cholesterol level in milk in summer and eight cows in winter. The results showed that the cholesterol level in milk was ranging from 0.09 to 0.22 g l<sup>-1</sup> in summer and from 0.08 to 0.17 g l<sup>-1</sup> in winter. There were seasonal differences (feeding effect) in the cholesterol level and milk fat. Higher cholesterol content in milk was found in summer. In the winter season the cholesterol level decreased while fat content was substantially higher (p<0.05). Correlative relations between cholesterol content and milk productivity traits were found higher in winter.

**Key words:** cholesterol content, milk, fat content, cows

**Ievads**

Latvijas iedzīvotāji pienu un piena produktus izmanto ikdienā. Piens kā uzturlīdzeklis ir bagāts ar augstvērtīgām olbaltumvielām, labi izmantojamu kalciju, taukos šķīstošiem vitamīniem u.c. Diemžēl pienā ir arī liels piesātināto taukskābju un holesterīna daudzums, taukskābju transizomēri. Mononepiesātināto taukskābju transizomēri veicina arterosklerozes procesus un paaugstina kopējo holesterīna līmeni asinīs (Zariņš Z., Bērziņa A., 2000).

Holesterīns [gr. cholē žults + stear tauki] - lielmolekulārs spirts C<sub>27</sub>H<sub>46</sub>O. Holesterīnu satur gan augu, gan dzīvnieku valsts produkti. Piemēram, 100 gramos sviesta ir līdz 247 mg holesterīna, bet cūku taukos - tikai 85 mg (Sieber R. & Eyer H., 1990). Latvijas brūnās šķirnes veidošanā izmantotas Angelnes šķirnes govīs, kurām holesterīna daudzums pienā var būt robežās no 0.099 līdz 0.167 g l<sup>-1</sup> (Wolte H., 1994).

Vairāku autoru pētījumu rezultāti liecina, ka holesterīna līmeni pienā ietekmē izēdinātā lopbarība. Izēdinot govīm sienu, holesterīna līmenis pienā būtiski samazinās (Takamitsu A. et al., 1989), izēdinot zaļbarību - paaugstinās. Mērķtiecīgi izēdinot barību ar pazeminātu tauku saturu, būtiskas izmaiņas holesterīna līmenī nenovēroja (Homer D.R., Wirtanen A.I., 1967).

Ir noskaidrots, ka ziemas sezonā Latvijas brūnās šķirnes govīm holesterīna līmenim ar piena produktivitātes rādītājiem ir ciešāka sakarība nekā vasaras sezonā (Paura L., Kairiša D., Jonkus D., 2002).

Pētījuma mērķis - noskaidrot, kā izmainās holesterīna līmenis Latvijas brūnās šķirnes govju pienā ar dažādu piena tauku saturu vasaras un ziemas sezonā.

**Materiali un metodes**

Pētījumus veicām LLU MPS "Vecauce" Latvijas brūnās šķirnes govju ganāmpulkā 2001.gada jūlijā un novembrī. Pētījuma grupā iekļāvām vienas slaucējas aprūpē esošas 12 slaucamas govīs, kuras sākotnēji sagrupējām divās vienāda lieluma grupās atkarībā no tauku satura pienā, par pamatu ņemot Latvijas brūnās šķirnes standarta prasības. Ziemas sezonā no pētījumā izmantotām 12 govīm laktēja 8, kurām, salīdzinot ar vasaras sezonu, bija augstāks tauku saturs pienā.

Pētījuma laikā analizēti šādi piena produktivitātes rādītāji:

- iegūtā piena daudzums, kg;
- tauku saturs, %;
- holesterīna līmenis, g l<sup>-1</sup>.

Iegūtā piena daudzums pētījuma dienā noteikts saimniecībā, izmantojot firmas De Laval piena skaitītājus. Tauku saturs pienā noteikts Kurzemes mākslīgās apsēklošanas stacijas piena laboratorijā, bet holesterīna līmenis novērtēts Valsts veterinārmedicīnas diagnostikas centrā, pēc vispārpieņemtās metodikas.

Ganību periodā govju ēdināšanai izmantota ganību zāle, pievestā zaļbarība un pašražotā spēkbarība. Ziemošanas periodā govīs saņēma stiebrzāļu skābbarību, spēkbarību un 1 - 2 kg siena dienā.

Datu matemātiskai apstrādei izmantota datorprogramma SPSS.

**Rezultāti**

Vasaras sezonā pētījuma dienā divpadsmit dzīvnieku grupā vidējais izslaukums no govys bija 19.3 kg piena ar tauku saturu 4.31%.

Pētījumā izmantoto govju pienā holesterīna līmenis bija robežās no 0.09 līdz 0.22 g l<sup>-1</sup>, vidēji 0.16 g l<sup>-1</sup>, kas atbilst literatūrā publicētajiem datiem [7].

Veicot holesterīna līmeņa analīzi minētās govju grupas pienā, konstatējām, ka augsts holesterīna līmenis ir arī to govju pienā, kurām bija zems tauku saturs, tāpēc turpmākai analīzei pētījuma dzīvniekus sadalījām divās grupās atkarībā no tauku satura pienā (1. tabula).

1. tabula / Table 1

Holesterīna līmenis pienā atkarībā no tauku satura vasaras sezonā  
Cholesterol level in milk depending on different level of fat in summer

Tauki, % / Fat	Vasara / Summer						
	n	tauku saturs, % / fat content	min	max	holesterīns, g l <sup>-1</sup> / cholesterol	min	max
Līdz 4.00 % / Up to 4.00 %	6	3.66 ± 0.12	3.36	4.00	0.16±0.02	0.09	0.22
Virs 4.00 % / Above 4.00 %	6	4.93 ± 0.25	4.18	5.88	0.17±0.02	0.11	0.20
Starpība / Difference		1.27 *			0.01		

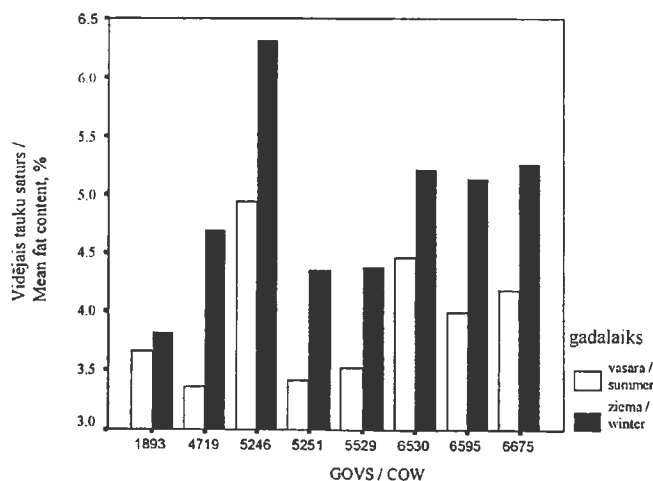
\*p<0.05

Vasaras sezonā govju grupai ar zemāko piena tauku saturu (līdz 4.00 %) vidējais tauku saturs pienā bija 3.66 % (minimālā vērtība 3.36 %). Grupā ar augstāko tauku saturu (virs 4.00%) vidējā tauku satura vērtība pienā bija 4.93% (minimālā vērtība 4.18 %, maksimālā - 5.88%). Vidējā tauku satura starpība minētajās grupās bija būtiska - 1.27 %.

Analizējot vidējo holesterīna līmeni pienā pa grupām, konstatējām, ka tauku satura grupā līdz 4.00 % holesterīna līmenis bija robežās no 0.09 līdz 0.22 g l<sup>-1</sup>, tā vidējā vērtība - 0.16 g l<sup>-1</sup>. Augstākā tauku satura grupā holesterīna līmenis bija robežās no 0.11 līdz 0.20 g l<sup>-1</sup>, vidējā vērtība - 0.17 g l<sup>-1</sup>. Holesterīna līmeņa starpība (0.01 g l<sup>-1</sup>) starp grupām nebija būtiska.

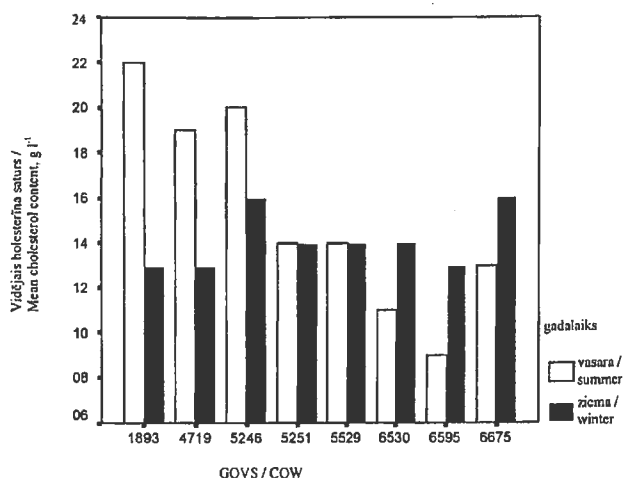
Pētījumus atkārtojam nedēļu pēc ziemas barības devas izēdināšanas. No vasarā komplektētās dzīvnieku grupas laktēja 8 govys. Pētījuma dienā grupas vidējais izslaukums bija 15.8 kg. Likumsakarīgi, ka izslaukums ziemošanas perioda sākumā šīm govīm bija samazinājies par 3.5 kg salīdzinot, ar vasaras periodu.

Pētījumā iekļauto govju piena tauku satura un holesterīna līmeņa izmaiņas pa sezonām dotas 1. un 2. attēlā.



1.att. Tauku satura izmaiņas pienā vasaras un ziemas sezonā  
Fig. 1. Changes of fat content in summer and winter seasons

Visām pētījumam pakļautajām govīm tauku saturs pienā ziemas sezonā palielinājās, salīdzinot ar vasaras periodu (1. attēls). Turpretī holesterīna līmeņa izmaiņām pienā vasaras un ziemas sezonās vērojamas citas tendences (2. attēls).



2.att. Holesterīna līmeņa izmaiņas pienā vasaras un ziemas sezonā  
Fig. 2. Changes of cholesterol level in summer and winter seasons

No ziemas sezonā pētījumā izmantotajiem dzīvniekiem 37% govju holesterīna līmenim un tauku saturam novērojām pozitīvu sakarību, - paaugstinoties piena tauku saturam, pieauga arī holesterīna līmenis. Paaugstinoties tauku saturam pienā, holesterīna līmenis tajā nemainījās divām govīm, bet tas samazinājās trīs dzīvniekiem. Iegūtie rezultāti liecina, ka holesterīna līmeni pienā ietekmē arī dzīvnieka individuālās īpašības.

Vidējie piena tauku satura un holesterīna līmeņa rādītāji apkopoti 2. tabulā.

2. tabula / Table 2

Tauku saturs un holesterīna līmenis pienā vasarā un ziemā laktējošām govīm (n=8)  
Fat and cholesterol content in milk in summer and winter

Pazīmes/ Traits	Vasara / Summer			Ziema / Winter			Starpība/ Difference
		min	max		min	max	
Tauku saturs, % / Fat	3.94±0.20	3.36	4.94	4.90±0.27	3.82	6.31	0.96*
Holesterīns, g l <sup>-1</sup> / Cholesterol	0.15±0.02	0.09	0.22	0.14±0.01	0.13	0.16	-0.01

\* p < 0.05

Salīdzinot vasaras un ziemas sezonā analizēto pazīmju vidējos rādītājus, konstatējām, ka tauku saturs pienā paaugstinājies par 0.96 % - starpība būtiska, bet holesterīna līmenis samazinājies nebūtiski - par 0.01 g l<sup>-1</sup>. Tātad astoņu dzīvnieku grupā, būtiski palielinoties tauku saturam ziemas sezonā, holesterīna līmenis pienā nedaudz samazinājās.

Lai izvērtētu tauku un holesterīna līmeņa izmaiņas to govju pienā, kas laktēja gan vasaras, gan ziemas sezonā, pētījuma grupu sadalījām divās daļās atkarībā no tauku satura vasaras sezonā, par pamatu ņemot Latvijas brūnās šķirnes piena tauku satura standartu (3. tabula).

3. tabula / Table 3

Abās sezonās laktējošo govju holesterīna līmenis pienā atkarībā no tauku satura  
Cholesterol in milk by different level of fat

Tauki, % / Fat	Vasara / Summer			Ziema / Winter		
	n	tauku saturs, % / fat	holesterīns, g l <sup>-1</sup> / cholesterol	n	tauku saturs, % / fat	holesterīns, g l <sup>-1</sup> / cholesterol
Līdz 4.00% / Up to 4.00%	5	3.9±0.11	0.16±0.03	5	4.48±0.22	0.13±0.002
Virs 4.00% / Above 4.00%	3	4.53±0.22	0.16±0.03	3	5.59±0.37	0.14±0.007
Starpība / Difference		0.94 *	0		1.11*	0.01

\*p < 0.05

Vasaras sezonā piecām govīm tauku saturs pienā bija līdz 4.00 %, ar Latvijas brūnās šķirnes govīm neraksturīgi zemu vidējo vērtību 3.59 %. Tikai trijām no pētījumā iekļautajām govīm tauku saturs pārsniedza

4.00 %, ar vidējo vērtību 4.53 %. Vidējā tauku satura starpība starp grupām bija būtiski atšķirīga - 0.94 %. Tajā pašā laikā analizētajās grupās vidējais holesterīna līmenis pienā bija vienāds - 0.16 g litrā.

Ziemas sezonā abās govju grupās būtiski paaugstinājās vidējais tauku saturs pienā ( $p < 0.001$ ), bet holesterīna daudzums samazinājās attiecīgi par 0.03 un 0.02 g litrā. Govju grupā ar tauku saturu pienā līdz 4% šī starpība bija būtiska ( $p < 0.05$ ). Šādu holesterīna līmeņa samazinājumu ziemas sezonā varam skaidrot ar atšķirīgo ēdināšanu vasaras un ziemas sezonā. Tas apstiprina literatūrā paustās atziņas, ka, izēdinot sienu, holesterīna līmenis pienā būtiski samazinās [5].

Analizējot sakarības starp holesterīna līmeni un tauku saturu pienā, ieguvām vāju negatīvu sakarību ( $r = -0.024$ ). Gada sezona atstāja vidēju pozitīvu ( $r = 0.60$ ) ietekmi uz tauku saturu un vāju negatīvu ( $r = -0.17$ ) ietekmi uz holesterīna līmeni pienā.

### Slēdziens

1. Pētījumu rezultātā noskaidrojām, ka pētījumam pakļauto Latvijas brūnās šķirnes govju pienā holesterīna līmenis vasaras sezonā bija robežās no 0,09 līdz 0,22 g  $l^{-1}$ , bet ziemas sezonā - 0.08 līdz 0.17 g  $l^{-1}$ , starpība ir būtiska.
2. Ziemas sezonā, būtiski pieaugot tauku saturam pienā (+0.96%,  $p < 0.05$ ), holesterīna līmenis samazinājās, ko saistām ar sienu izēdināšanu.
3. Vienādos ēdināšanas un turēšanas apstākļos atsevišķām govīm ziemas sezonā, paaugstinoties tauku saturam pienā, pieauga arī holesterīna līmenis. Varam secināt, ka holesterīna līmeni pienā ietekmē arī dzīvnieka individuālās īpašības.

### Literatūra

1. Homer D.R., Wirtanen A.I. (1967) Cows' milk cholesterol - Studies on the milk of cows on normal and protein - free feeds. *Milchwissenschaft* 22, pp. 1 - 7.
2. Paura L., Kairiša D., Jonkus D. (2002) Pētījumi par holesterīna līmeni pienā. // Starptautiskā zinātniskā konference „Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna.” - Jelgava, 212. - 215. lpp.
3. Sieber R., H. Eyer (1990) Cholesterinentfernung aus Milchfett. *Milchwissenschaft Forschung* 19 (2), S. 30 - 37.
4. Šterna V., Jemeljanovs A. (2002) Holesterīna līmeņa svārstības govju pienā atkarībā no to ēdināšanas. // Starptautiskā zinātniskā konference “Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna.” - Jelgava, 260. - 265. lpp.
5. Takamitsu A., Takahasi S., Kurihara M., Kume S. (1989) The effects of offered roughage on cholesterol levels in the milk fat of cows. *JPN. J. Zootech. Sci.* 60, pp. 671 - 678.
6. Tanahashi T., Yano K., Anagama Y. (1973) The free and esterified cholesterol contents of cows' milk. *Rea. Bull. Fac. Agr. Gifu Univ.* 34, pp. 393 - 397.
7. Wolte H. G. (1994) Die natürliche Variation des Cholesteringehaltes in der Rohmilch. *Dissertation*, Kiel, 109 S.
8. Zariņš Z., Bērziņa I. (2000) Piena un piena produktu uzturvērtība. // Starptautiskā zinātniskā konference “Lopkopības produktu nekaitīgums, kvalitāte un kontroles metodes”. - Sigulda, 34. - 38. lpp.