

## Pētījuma kopsavilkums

### **„Svaigpiena kvalitātes rādītāju diapazona noteikšana laboratorijās testēšanai izmantojamiem svaigpiena paraugiem”**

Lauku atbalsta dienesta līgums  
Nr.2503414/S62

Projekta izpildītājs:

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts „BIOR”  
sadarbībā ar Latvijas Lauksaimniecības universitāti un Lauksaimniecības datu  
centru

Projekta vadītāja I.Ozollapa

Rīga, 2014

## Ievads

Ar jēdzienu „**svaigpiena kvalitāte**” apzīmē tā īpašību kopumu, kas nodrošina pārtikā izmantojamā piena atbilstību patērētāja vajadzībām un konkrēto normatīvo aktu prasībām.

“**Svaigpiens**” ir piens, kas radies lauksaimniecības dzīvnieku piena dziedzeru sekrēcijas rezultātā, kas nav karsēts vairāk kā līdz 40°C un kam nav veikta nekāda līdzvērtīgas iedarbības apstrāde. Pētījuma ietvaros jēdziens “svaigpiens” ir pielīdzināts un tekstā lietots arī kā termins „piens”.

Svaigpiena kvalitātes prasības ir noteiktas:

- 1) Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 29. aprīļa Regulā (EK) Nr. [852/2004](#) par pārtikas produktu higiēnu (turpmāk - Eiropas Parlamenta un Padomes regula (EK) Nr. [852/2004](#));
- 2) Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 29. aprīļa Regulā (EK) Nr. [853/2004](#), ar ko nosaka īpašus higiēnas noteikumus attiecībā uz dzīvnieku izcelsmes pārtiku (turpmāk - Eiropas Parlamenta un Padomes regula (EK) Nr. [853/2004](#));
- 3) Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 29. aprīļa Regulā (EK) Nr. [854/2004](#), ar ko paredz īpašus noteikumus par lietošanai pārtikā paredzētu dzīvnieku izcelsmes produktu oficiālās kontroles organizēšanu (turpmāk - Eiropas Parlamenta un Padomes regula (EK) Nr. [854/2004](#));
- 4) Komisijas regulā (EK) Nr. [2074/2005](#) ar ko nosaka ieviešanas pasākumus noteiktiem produktiem saskaņā ar regulu (EK) Nr. 853/2004 un oficiālās kontroles organizēšanu saskaņā ar regulu (EK) Nr. 854/2004 un (EK) Nr. 882/2004, izņēmumus regulai (EK) Nr. 852/2004 un groza regulu (EK) Nr. 853/2004 un (EK) Nr. 854/2004 (turpmāk – Komisijas regula Nr. [2074/2005](#));
- 5) Ministru kabineta 2010.gada 9.februāra noteikumos [Nr.123](#) „Veterinārās, higiēnas un nekaitīguma prasības svaigpiena aprītei” (turpmāk - MK noteikumi Nr. [123/2010](#));
- 6) Ministru kabineta 2010.gada 13. aprīļa noteikumos [Nr. 345](#) „Higiēnas un obligātās nekaitīguma prasības govju svaigpiena aprītei nelielā apjomā” (turpmāk - MK noteikumi Nr. [345/2010](#));
- 7) Ministru kabineta 2014.gada 12.augusta noteikumi [Nr. 461](#) „Prasības pārtikas kvalitātes shēmām, to ieviešanas, darbības, uzraudzības un kontroles kārtība”(turpmāk – MK noteikumi Nr. [461/2014](#)).

Atbilstoši MK noteikumu Nr. [123/2010](#) 3.punkta prasībām, lai nodrošinātu svaigpiena aprītes higiēnas prasību uzraudzību un kontroli, Lauksaimniecības datu centrs (turpmāk – Datu centrs vai LDC) izveido un uztur vienotu svaigpiena kvalitātes datubāzi (turpmāk – datubāze). Datubāzē iekļauj no akreditētas laboratorijas saņemtos obligātā svaigpiena parauga (paraugu ņem pircējs) un oficiālā svaigpiena parauga (paraugu ņem PVD) testēšanas rezultātus. Datubāze ir datu centra pārziņā esošās informācijas sistēmas sastāvdaļa.

# 1. Projekta mērķis un uzdevumi

**Projekta mērķis:** noteikt diapazonu svaigpiena kvalitātes rādītājiem – somatisko šūnu skaitam un baktēriju kopskaitam, tauku un olbaltumvielu saturam svaigpiena paraugā, lai datubāzē varētu iekļaut tikai tos svaigpiena paraugus, kurus var uzskatīt par neviltotiem (tie ir noņemti atbilstoši standarta LVS EN ISO 707:2011 „Piens un piena produkti. Norādījumi par paraugu ņemšanu” prasībām).

## Projekta uzdevumi:

1. Izstrādāt vadlīnijas laboratorijām, kas veic svaigpiena paraugu testēšanu, attiecībā uz somatisko šūnu skaitu un baktēriju kopskaitu zemāko un augstāko vērtību svaigpienā, kad ir jāapšaubā svaigpiena parauga kvalitāte un noņemtais paraugs jāuzskata par nederīgu. Vadlīnijas nepieciešamas, lai iegūtu ticamus svaigpiena kvalitātes rādītājus ģeometriskā vidējā (turpmāk – ĢV) lieluma aprēķināšanai. ĢV raksturo vidējos lielumus svaigpiena paraugā noteiktajam somatisko šūnu skaitam un baktēriju kopskaitam.

2. Vadlīniju izstrādei veikt tauku un olbaltumvielu satura izpēti, noteikt kritērijus paraugu atbilstības novērtēšanai.

3. Uz veikto pētījumu pamata sagatavot priekšlikumus normatīvā akta grozījumiem par gadījumiem, kad ir jāapšaubā svaigpiena parauga kvalitāte un noņemtais paraugs jāuzskata par nederīgu.

## 2. Projekta teorētiskais pamatojums

Projekta veiksmīga norise un iegūto rezultātu interpretācija ir atkarīga no uzkrātās teorētiskās bāzes. Veicot projekta izstrādei nepieciešamo literatūras izpēti, centāties atrast kritērijus piena paraugu kvalitātes rādītāju atbilstības novērtējumam.

Pirmais uzdevums bija izpētīt Eiropas Savienības un Latvijas likumdošanu, kas reglamentē svaigpiena kvalitātes prasības. Šo dokumentu uzskaitījums dots atskaites ievadā.

Eiropas Parlamenta un Padomes regulā (EK) Nr. 853/2004 ir paredzēti īpaši dzīvnieku izcelsmes pārtikas higiēnas noteikumi pārtikas aprītē iesaistītajiem tirgus dalībniekiem. Tās I nodaļas III daļā iekļauti kritēriji svaigpienam (Skat 2.1 tabulu).

### Prasības govs svaigpienam

2.1.tabula

Dzīvotspējīgo šūnu skaits 30 °C temperatūrā (1 mL)	≤ 100 000 <sup>(1)</sup>
Somatisko šūnu skaits (1 mL)	≤ 400 000 <sup>(2)</sup>
<sup>(1)</sup> Vidējais ģeometriskais, aptverot divu mēnešu periodu, kura laikā ņemti vismaz divi paraugi mēnesī.	
<sup>(2)</sup> Vidējais ģeometriskais, aptverot trīs mēnešu periodu, kura laikā ņemts vismaz viens paraugs mēnesī, ja vien kompetentā iestāde nenosaka citu metodi, lai ievērotu ražošanas līmeņa sezonas atšķirības.	

Projekta teorētiskajā pamatojumā aplūkoti sekojoši jautājumi:

- higiēnas un kvalitātes prasības svaigpienam;
- piena kvalitātes izmaiņas ietekmējošie faktori;
- baktēriju skaita izmaiņas ietekmējošie faktori;

- somatisko šūnu skaits un tā izmaiņas;
- Svaigpiena sasalšanas punkts;
- tauku un olbaltumvielu attiecība govs pienā
- piena paraugu kvalitāti ietekmējošie faktori.

Eiropas Savienības un Latvijas likumdošanā nav noteikts diapazons svaigpiena tauku un olbaltumvielu saturam. Ar šī jautājuma izpēti nodarbojas Starptautiskā dzīvnieku pārraudzības organizācija ICAR (*International Commitee for Animal Recording*) (turpmāk – ICAR). Latviju šajā organizācijā pārstāv LDC. ICAR izstrādā un nosaka vadlīnijas piena un gaļas pārraudzības veikšanai piena un gaļas šķirņu liellopiem, piena un gaļas šķirņu kazām, aitām un bifeljiem.

ICAR vadlīniju (2012) punktā 11.5.2.1 ir noteikts, ka par ticamu piena daudzuma mērījumu un analīžu rezultātus var uzskatīt tad, ja tie atrodas katrai dzīvnieku raksturīgās robežās (2.2. tabula).

2.2.tabula

### References robežas izslaukumam, tauku un olbaltumvielu saturam

Dzīvnieku suga	Piena izslaukums	Tauku saturs	Olbaltumvielu saturs
Liellopi (govis)	2-40 kg	2-7 %	2.5-5%
Bufalo	1-15 kg	3-15 %	3-8 %
Kazas	0.3-6 kg	2-8 %	3-7 %
Aitas	0.3-6 kg	2-12 %	3-8 %

Lai noskaidrotu kvalitātes un sastāva rādītāju noteikšanas periodiskumu, nosakāmos kvalitātes un sastāva rādītājus u.c. ar testēšanu un tās organizēšanu saistītos jautājumus, I.Ozollapa ir sarakstījusies un tikusies ar ES valstu piena un piena produktu Nacionālo references laboratoriju - NRL pārstāvjiem no Vācijas, Šveices, Beļģijas, Polijas, Lietuvas, Igaunijas, Austrijas u.c. Tika iegūta informācija par projektā pētāmajiem jautājumiem. Projekta ietvaros ir apmeklēta Lietuvas centrālā piena kontroles laboratoriju „Pieno Tyrimai” Kauņā „Institut für Milchuntersuchung” piena kontroles laboratoriju Verdenā (Lejassaksija), Vācijā. Iegūtā informācija apkopota 2.3.tabulā.

2.3.tabula

### Piena sastāva un kvalitātes rādītāju noteikšanas periodiskums

Nosakāmais rādītājs	Likumdošanā noteiktais periodiskums				
	Regula 853/2004	Latvija MK not. Nr. 123	Lietuva	Igaunija	Vācija (Lejassaksija)
Tauki, olbaltumvielas		Tauki ne retāk kā 2x mēn.*; Tauki un olbaltumvielas - pēc pircēja pieprasījuma	3 x mēnesī	4 x mēnesī	4 x mēnesī
Somatisko šūnu skaits	Vismaz 1x mēnesī	Ne retāk kā 2 x mēnesī	3 x mēnesī	4 x mēnesī	4 x mēnesī
Baktēriju kopskaits, KVV	Vismaz 2x mēnesī	Ne retāk kā 2 x mēnesī	2 x mēnesī	4 x mēnesī	2 x mēnesī
Inhibitoru klātbūtne		Ne retāk kā 1 x mēnesī	3 x mēnesī	4 x mēnesī	2 x mēnesī
Sasalšanas punkts		Prasība nav iekļauta	1 x 6 mēnešos	4 x mēnesī	1 x mēnesī

\*saskaņā ar normatīviem aktiem par piena kvotu administrēšanu

Kā var secināt no apkopotās informācijas, Igaunijā piena kvalitāte tiek kontrolēta divreiz biežāk un noteikto rādītāju skaits ir plašāks nekā Latvijā. Arī Lietuvā un Vācijā piena kvalitāte tiek vērtēta ne tikai pēc baktēriju, somatisko šūnu skaita un inhibitoru klātbūtnes, bet arī pēc tauku un olbaltumvielu satura un piena sasaldēšanas temperatūras. Visi rādītāji tiek iekļauti vienotā samaksas sistēmā.

Igaunijas noteikumos paredzēta svaigpiena šķirošana 4 kvalitātes klasēs (elītes, augstākā, I un II) atkarībā no baktēriju kopskaita un SŠS pienā, paredzot, ka:

- augstākā klase atbilst Regulas (EK) Nr.853/2004 prasībām (laba kvalitāte);
- elītes klase ar baktēriju kopskaitu  $\leq 50$  tūkst.mL<sup>-1</sup> un SŠS  $\leq 300$  tūkst.mL<sup>-1</sup> (ļoti laba kvalitāte);
- I klase ar baktēriju kopskaitu  $\leq 200$  tūkst.mL<sup>-1</sup> un SŠS  $\leq 600$  tūkst.mL<sup>-1</sup> (apmierinoša kvalitāte);
- II klase ar baktēriju kopskaitu  $> 200$  tūkst.mL<sup>-1</sup> un SŠS  $> 600$  tūkst.mL<sup>-1</sup> (neapmierinoša kvalitāte);

Lietuvas piena aprites noteikumi neparedz svaigpiena šķirošanu. Tiek pielietotas Regulas (EK) Nr.853/2004 prasības, un tiek piemērots samaksas samazinājums par neatbilstošu pienu līdz pat 30 % no pamatcenas. Piena kvalitātes rādītāju novērtēšanai tiek lietotas sekojošas augšējās robežas: baktēriju kopskaitam  $> 300$  tūkst.mL<sup>-1</sup>, SŠS  $> 800$  tūkst.mL<sup>-1</sup>.

Piena kvalitāte var mainīties piena ieguves, pirmapstrādes un uzglabāšanas laikā.

Piena ieguvē to ietekmē: slaucamo govju laktācijas diena, veselības stāvoklis, cilvēki, kuri piedalās piena ieguvē, slaukšanas iekārtas un higiēnas prasību ievērošana.

Par svaigpiena kvalitāti liecina baktēriju, somatisko šūnu skaits un inhibitorvielu klātbūtne pienā un tā sasaldēšanas punkts.

Pilnīgi bez mikroorganismiem pienu iegūt nav iespējams, jo tie ir kūts gaisā, uz tesmeņa ādas un apmatojuma, slaukšanas iekārtu sienām, slaucēju rokām. Ja saimniecības ievēro normatīvajos aktos noteiktās piena ieguves, pirmapstrādes un uzglabāšanas sanitāri higiēniskās prasības, tad realizētajā pienā nav vērojams paaugstināts baktēriju skaits.

Somatiskās šūnas ir asins formelementu (leikocīti, eritrocīti un plazmas šūnas), kā arī tesmeņa alveolu atmirušās epitēlija šūnas. Somatisko šūnu skaits (turpmāk – SŠS) pienā ir ļoti būtisks govju veselības rādītājs. Pēc SŠS var spriest par tesmeņa veselību, govju imunitāti, tās vispārējo veselības stāvokli. Normāls SŠS veselai slaucamai govij variē no 10 000 līdz 100 000 SŠ vienā mL piena. (Arbidāns D.,2007).

Ārzemju avoti izpētījuši, ka fizioloģiski pamatots somatisko šūnu skaits (no veselām govīm iegūts piens) vienā mL piena ir no 20 līdz 50 tūkstoši (Hamann 1992; Hamann, Fehlings 2002) ar svārstībām līdz 100 tūkstošiem. Pārāk mazs somatisko šūnu skaits (5 līdz 10 tūkstoši mL<sup>-1</sup> piena) arī nav vēlams, jo tas norāda uz zemām govju pretošanās spējām dažādām infekcijām.

Teorētiski koppienā SŠS būtu jābūt mazākam par 200 000 mL piena.

2.4.tabula

### Somatisko šūnu skaitu ietekmējošie faktori

Eksogēnie faktori	Endogēnie faktori
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ēdināšana</li> <li>• gadalaiks</li> <li>• reģions</li> <li>• slaukšanas laiks</li> <li>• stress</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laktācijas fāze</li> <li>• vecums, veselības stāvoklis</li> <li>• piena izslaukums</li> <li>• šķirne</li> <li>• ģenētiskie faktori</li> </ul>

SŠS pienā bieži ir saistīts ar tesmeņa iekaisumu jeb mastītu. Piena govju saslimšana ar mastītu ir visizplatītākā piena ražošanas nozares problēma visā pasaulē.

Viena no piena fizikāli ķīmiskajām īpašībām ir piena sasalšanas punkts (turpmāk - SP). Piena ir bioloģisks šķīdums, kas vidēji satur 12-13% sausas un 87- 88% ūdens, tāpēc piena fizikāli ķīmiskās īpašības atšķiras no ūdens īpašībām. Piena kvalitātes kontroles laikā, nosakot sasalšanas temperatūru, tiek veikta piena dabīguma kontrole, lai noskaidrotu vai pienā nav iekļuvis ūdens.

Piena sasalšanas temperatūras izmaiņas atkarībā no pievienotā ūdens daudzuma ir plaši pētītas. Piena sasalšanas punktu var izmainīt arī citu faktoru ietekme. Vācu zinātnieks J. Buchbergers (2000) apraksta, ka visnozīmīgāk piens sasalšanas punktu ietekmē laktozes satura izmaiņas pienā, bet mazāks tauku un olbaltumvielu saturs.

ES komisija ir apkopojusi dažādās valstīs noteikto piena sasalšanas punktu, kurš ir iegūts analizējot lielu piena paraugu skaitu. Dažādās valstīs pieļaujamais piena sasalšanas punkts svārstās diezgan plašā diapazonā:

- Augstākais sasalšanas punkts noteikts Beļģijā (-0.510°C);
- Apvienotajā Karalistē (-0.512°C);
- Vācijā (-0.515°C), dažās federatīvajās zemēs, piemēram, Lejassaksijā -0.517°C;
- Zviedrijā un Nīderlandē (-0.520°C), bet ar piebildi, ka piena cena tiek reducēta no (-0.515°C).

ZM pasūtītā projekta (Nr. 140708/S293, Nr. 200309/S) ietvaros 2008.-2009. gadā tika pētīts Latvijā iegūtā govju piena sasalšanas punkts. Rezultātā tika ieteikts par augstāko piena sasalšanas temperatūru Latvijas apstākļos uzskatīt mīnuss 0.516°C.

Optimālā tauku un olbaltumvielu satura attiecība klīniski veselu govju pienā ir no 1.0 līdz 1.5., kaut gan zinātnieku novērojumi atšķiras. Čehijas zinātnieku apkopotā informācija par pielietotām tauku un olbaltumvielu satura attiecību robežām parāda, ka Holšteinas šķirnes govīm optimāla attiecība ir 1.05 līdz 1.18, Vācijā audzēto dažādu šķirņu govīm par optimālu uzskata attiecību no 1.1 līdz 1.5, bet Francijas speciālistu noteiktā optimālā attiecība ir ļoti šaura no 1.10 līdz 1.20 (Hanuš *et al.*, 2011). Polijā veiktajos pētījumos (Jurczak, Zdziarski, 2007) kā optimālā minēta attiecība 1.18-1.37 (olbaltumvielas/tauki 0.73-0.85), norādot, ka attiecība 1.0-1.05 (olbaltumvielas/tauki 0.95-1.0) individuāliem dzīvniekiem var norādīt uz ketozes izraisītu spurekļa disfunkciju (atsauce uz Cejna, Chladek, 2005).

Tauku un olbaltumvielu attiecība rūpīgi jākontrolē laktācijas pirmajā fāzē, kad, augstproduktīvām govīm nesabalansētas ēdināšanas dēļ, var būt negatīvās enerģētiskās bilances periods. Attiecība var izmainīties arī laktācijas pēdējās nedēļās, kad piena tauku saturs var paaugstināties straujāk nekā olbaltumvielu saturs, govīs dod tā saucamo vecpienu.

Katrai saimniecībai ir savs rādītāju līmenis, līdz ar to ir nepieciešams uzkrāt informāciju par rezultātiem.

Atbilstoši MK noteikumu 123/2010 prasībām, LDC datubāzē iekļauj no akreditētas laboratorijas saņemtos obligātā svaigpiena parauga (paraugu ņem pircējs) un oficiālā svaigpiena parauga (paraugu ņem dienests) testēšanas rezultātus.

Piena paraugu kvalitāti var ietekmēt dažādi apstākļi, sevišķi piegādes ilgums un temperatūra parauga piegādes un uzglabāšanas laikā. Paraugu ņemšanas standarts LVS EN ISO 707 prasa aplūkot laiku un temperatūru kopumā. Paraugi jānogādā laboratorijā pēc iespējas ātrāk, vēlams 24 stundu laikā pēc ņemšanas. Tas ir sevišķi būtiski, ja paraugi paredzēti baktēriju kopskaita, sasalšanas punkta un inhibitoru klātbūtnes noteikšanai. Temperatūrai, kas jāievēro svaigpiena glabāšanas un transportēšanas laikā, jābūt robežās (1-5)°C.

Paraugu ņēmējiem jāievēro akreditētās laboratorijas, kas veic testēšanu, prasības attiecībā uz parauga apjomu, piegādes laiku, konservantu lietošanu u.t.l. Šo prasību neievērošana var ietekmēt paraugu skābumu, kas padara testēšanu neiespējamu.

Atbilstoši standarta ISO 9622:2013 prasībām, tauku un olbaltumvielu, laktozes urīnvielas un sasaldēšanas punkta noteikšanai paredzētā parauga skābums nedrīkst būt zem pH 6.4 (~ 21-22°C). Zem pH 6.4 tauku un sasaldēšanas punkta rādījumi ir zemāki, bet tauku un laktozes rādījumi augstāki nekā tie, kas iegūti pie pH 6.7.

Standartā LVS EN ISO 13366-2:2007 instrumentālai somatisko šūnu skaita noteikšanai norādīts, ka jāizvairās no paraugu sasaldēšanas.

Par problemātiskiem paraugiem jāuzskata paraugi:

- no govīm ar izteiktu tesmeņa infekciju t.i. ar recekļiem;
- ar piemaisījumiem (netīri);
- ar lielu eritrocītu daudzumu;
- jaunpiens;
- vecpiens;
- skābs piens.

No šādu paraugu testēšanas ieteikts izvairīties.

Paraugi ar paaugstinātu skābumu nav piemēroti inhibitoru klātbūtnes noteikšanai pienā un izkropļo baktēriju kopskaita rādītājus.

Paraugi var būt nederīgi testēšanai arī gadījumos, kad tā apjoms ir nepietiekošs vai pārāk liels (nav iespējams paraugu samaisīt), ja piena tauki ir sakūlušies sviestā (tauku piciņas) vai iekārta nevar veikt mērījumu netipiska piena sastāva dēļ.

Iekārtu ražotājs (FOSS, 2011.) iekārtai Milko Scan FT-120 ir izstrādājis moduli anormāla piena sastāva novērtīšanai (*Abnormal Spectrum Screening Model - ASM*), kas dod iespēju novērtēt parauga novirzes no normāla svaigpiena sastāva. Vērtēšana pamatojas uz to, ka neraksturīgu piedevu, piemēram sūkļu olbaltumvielu, fosfātu, melamīna, cūku tauku, augu eļļu, amonija sulfāta u.c., pievienošana izmaina dabīga piena spektru un iekārta to fiksē. Novirzes lielums tiek izteikts punktos. Šādi nav iespējams precīzi noteikt pievienoto vielu, bet ir iespēja atlasīt paraugus, kas neatbilst vidējiem svaigpienam raksturīgiem rādītājiem. Šī modeļa lietošana prasa no laboratorijas veikt papildus darbu datu spektra izveidošanai, kas raksturīgs konkrētajam reģionam, bet ļauj identificēt viltotus paraugus.

Būtisks nosacījums reprezentatīva parauga ņemšanai ir parauga ņēmēja kvalifikācija. Tas ir uzsvērts gan paraugu ņemšanas standartā, gan MK noteikumos Nr.123/2010. Standarta LVS EN ISO 707 4.1. punktā noteikts, ka parauga ņemšanu veic pilnvarota persona, kas ir pienācīgi apmācīta konkrētās metodes pielietošanai. Savukārt, MK noteikumu Nr.123/2010 18.punktā noteikts, ka pircējs nodrošina tās personas apmācību, kura ņem obligāto svaigpiena paraugu. Nav noteikta apmācību kārtība un netiek veidots apmācīto (sertificēto) personu reģistrs. LDC datubāzē ir redzama novietnes un ražotāja identifikācija, kā arī pircēja reģistrācijas Nr.

Pētot citu valstu (Vācija, Beļģija, Lietuva) pieredzi paraugu ņēmēju apmācību jomā, redzam, ka tiek veidotas paraugu ņēmēju apmācību programmas, kuru nozīmīgumā apmācāmā persona kārto pārbaudījumu un saņem personalizētu sertifikātu. Sertifikāta Nr. (identifikācijas kods) tiek iekļauts parauga identifikācijā, kas nodrošina paraugu ņemšanas izsekojamību un paaugstina parauga ņēmēja atbildību. Ar paraugu ņēmēju apmācību jautājumiem parasti nobarbojas profesionālās piensaimnieku apvienības.

## 4. Pētījuma rezultāti

Lai analizētu slaucamo govju piena sastāvu (tauku un olbaltumvielu saturu, %) un kvalitāti ( baktēriju skaitu tūkst. KVV mL<sup>-1</sup> un SŠS, tūkst. mL<sup>-1</sup>) ietekmējošos faktoros, pamatojoties uz teorētisko pamatojumu, izvēlējamies sekojošus rādītājus: tauku un olbaltumvielu attiecība pienā, SŠS, ganāmpulka lielums un gada sezona. Atlasē iekļauti 2013. un 2014. gada Lauksaimniecības datu centra (turpmāk LDC) dati.

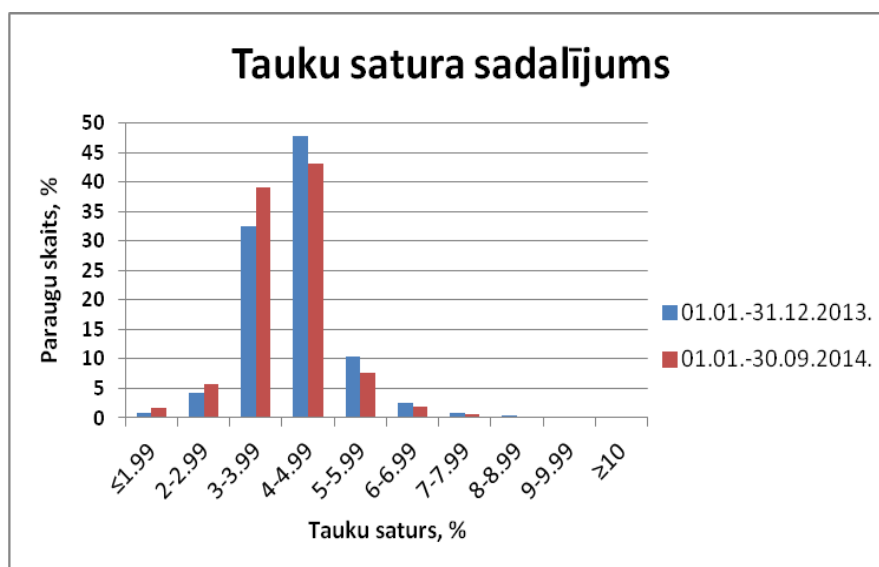
### 4.1. Tauku un olbaltumvielu satura sadalījums iepirktajā svaigpienā

Lai noteiktu tauku un olbaltumvielu satura diapazonu svaigpiena paraugu atbilstības novērtēšanai, veikta šo rādītāju svārstību izpēte (skat. tabulas 4.1, 4.2 un attēlus 4.1 un 4.2)

4.1.tabula

Tauku satura sadalījums iepirktajā svaigpienā

01.01.2013 - 31.12.2013			no 01.01.2014. - 30.09.2014		
Tauku saturs, %	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	Tauku saturs, %	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
1	2	3	4	5	6
≤1.99	1 915	0.89	≤1.99	2 589	1.62
2-2.99	9 215	4.31	2-2.99	9 224	5.77
3-3.99	69 429	32.44	3-3.99	62 465	39.08
4-4.99	102 506	47.90	4-4.99	68 794	43.04
5-5.99	22 390	10.46	5-5.99	12 088	7.56
6-6.99	5 276	2.47	6-6.99	2 885	1.81
7-7.99	1 795	0.84	7-7.99	973	0.61
8-8.99	755	0.35	8-8.99	422	0.26
9-9.99	459	0.21	9-9.99	225	0.14
≥10	277	0.13	≥10	156	0.10
Kopā	214 017	100.00		159 821	100



4.1.attēls. Tauku satura sadalījums 2013.-2014.gadā iepirktajā svaigpienā



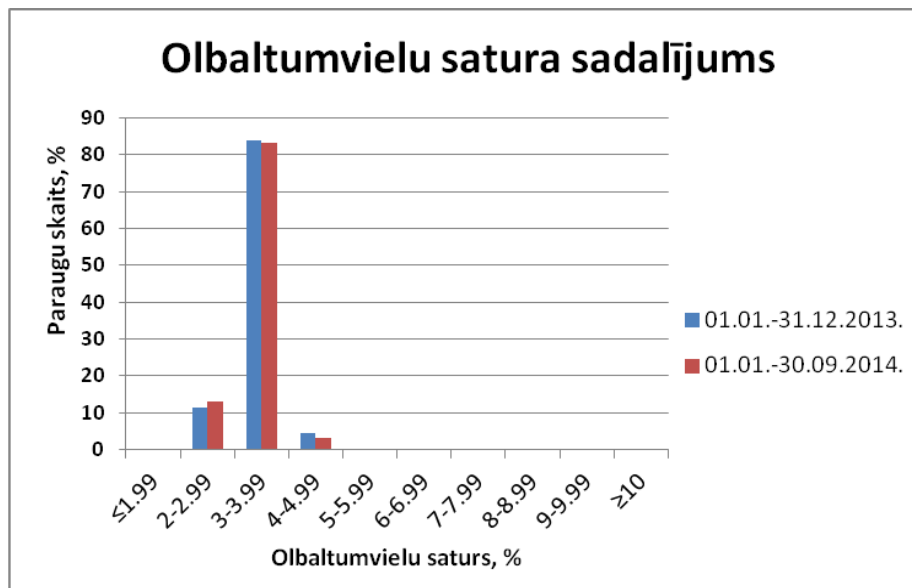
Pētījuma ietvaros izvērtējot iepirktā svaigpiena tauku satura procentuālo sadalījumu, var secināt, ka 2013. gadā 97.6% un 2014. gadā 97.3% paraugu iekļaujas robežās, kas atbilst ICAR prasībām dabīgam govs pienam (2.0-7.0% tauku).

Lielākās tauku satura novirzes apkopotas 7. pielikumā.

4.2.tabula

#### Olbaltumvielu satura sadalījums iepirktajā svaigpienā

01.01.2013. - 31.12.2013.			no 01.01.2014. - 30.09.2014.		
Olbaltumvielu saturs, %	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	Olbaltumvielu saturs, %	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
1	2	3	4	5	6
≤1.99	27	0.01	≤1.99	37	0.02
2-2.99	24 121	11.26	2-2.99	21 145	13.21
3-3.99	179 692	83.89	3-3.99	133 383	83.35
4-4.99	9 855	4.60	4-4.99	5 228	3.27
5-5.99	469	0.22	5-5.99	215	0.13
6-6.99	35	0.02	6-6.99	11	0.01
7-7.99	0	0.00	7-7.99	2	0.00
8-8.99	0	0.00	8-8.99	1	0.00
9-9.99	0	0.00	9-9.99	0	0.00
≥10	1	0.00	≥10	0	0.00
Kopā	214 200	100.00		160 022	100

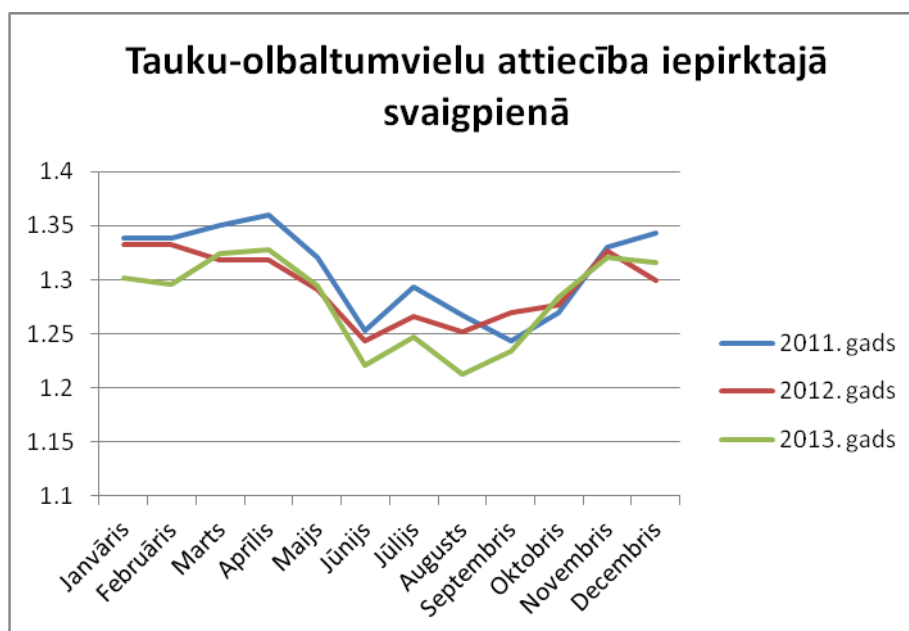


4.2.attēls. Olbaltumvielu satura sadalījums 2013.-2014.gadā iepirktajā svaigpienā

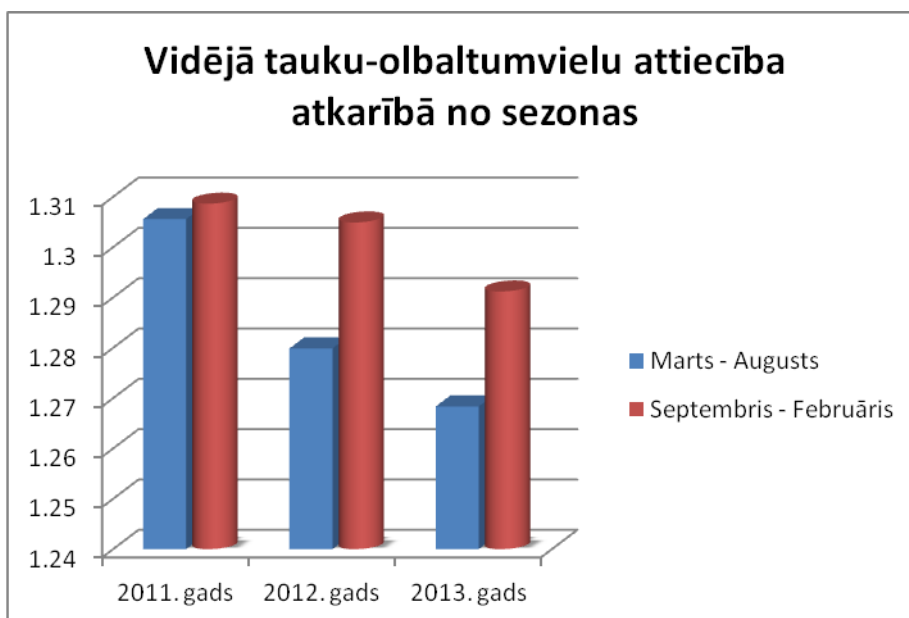
Pētījuma ietvaros izvērtējot iepirktā svaigpiena olbaltumvielu satura procentuālo sadalījumu, var secināt, ka 2013. un 2014. gadā 98.8% paraugu iekļaujas robežās, kas atbilst ICAR prasībām dabīgam govs pienam (2.5-5.0% olbaltumvielu).

## 4.2. Tauku un olbaltumvielu attiecības izpēte

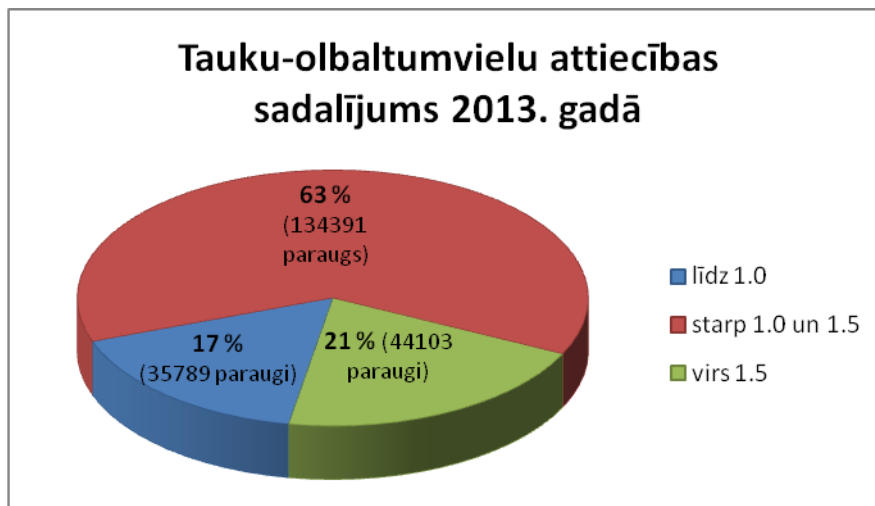
Pētījuma ietvaros tika meklēts apstiprinājums literatūrā norādītajiem datiem, ka optimālā tauku un olbaltumvielu satura attiecība klīniski veselu govju pienā ir no 1.0 līdz 1.5. Tika izvērtēti 2013. (n=214017) un 2014. (n=159821) gadā iepirkta piena analīžu rezultāti gada un sezonas griezumos (skat. pielikumos 1,2,3,4 un attēlus 4.3, 4.4 un 4.5).



4.3.attēls. Tauku-olbaltumvielu vidējā attiecība 2011.-2013.gadā iepirktajā svaigpienā.



4.4.attēls. Tauku-olbaltumvielu vidējā attiecība atkarībā no sezonas.



4.5.attēls Tauku un olbaltumvielu attiecības sadaliņums 2013.gadā.

Rezultāti parāda, ka vidējā gada vērtības atrodas literatūrā norādītajās robežās (skat. attēlus 4.3 un 4.4.). Tomēr, vērtējot visus datus 2013.gada griezumā, var redzēt, ka attiecība nav tik vienmērīga, ko var izskaidrot ar novirzēm tauku saturā gada griezumā (skat. pielikumus 3, 4).

Vidējā tauku un olbaltumvielu attiecība gadu, mēnešu un sezonu griezumā raksturo vidējo tauku un olbaltumvielu saturu kopumā valstī. Vērtējot paraugu sadaliņumu 2013.gadā varam redzēt, ka 38% no analizētajiem paraugiem attiecība bija izmainīta. Tas liecina, ka kopumā ganāmpulkos ir problēmas ar govju sabalansētu ēdināšanu, ja jau kopienā vērojama šāda novirze no vēlamās attiecības. Kā pierādīts, tauku un olbaltumvielu attiecība vairāk raksturo individuālo govju veselības stāvokli galvenokārt laktācijas pirmajā fāzē, kad govīm var novērot negatīvās enerģētiskās bilances periodu, ja nav pietiekošs ar barību uzņemtās enerģijas un proteīna daudzums. Ja ir izmainīta attiecība koppienam, tas liecina, ka ne tikai ganāmpulka atsevišķiem dzīvniekiem ir risks saslimt ar acidozi (ja attiecība < par 1) vai ketozi (ja attiecība > par 1.5), bet problēma ir visā ganāmpulkā. Lai novērstu situāciju, ka viss ganāmpulks tiek pakļauts saslimšanas riskam, būtiski ikmēneša pārraudzības kontrolēs individuāliem dzīvniekiem noteikt arī urīnvielas saturu pienā. To regulāri varētu noteikt arī koppienam. Urīnvielas saturs pienā optimālās robežās ir visprecīzākais sabalansētas ēdināšanas rādītājs.

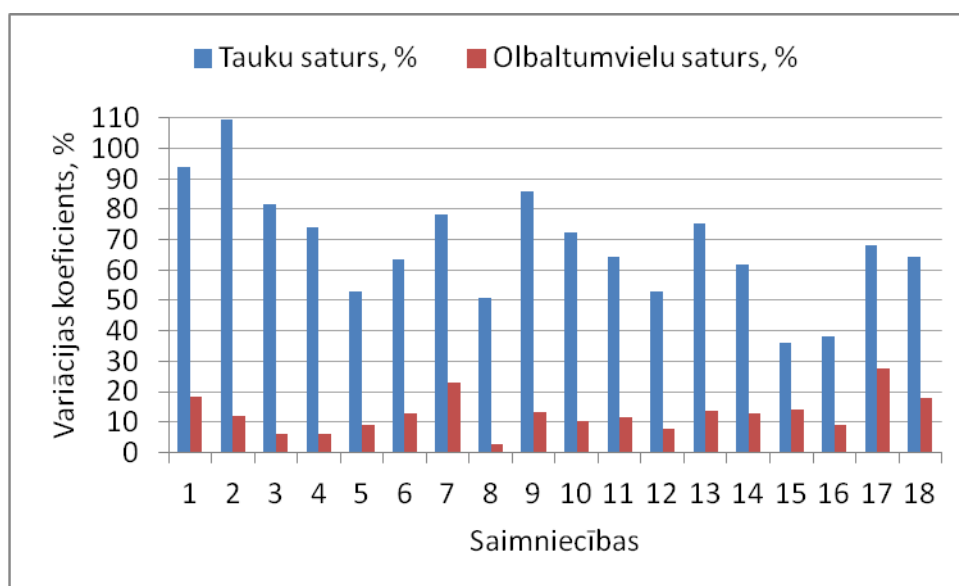
Izmainīta tauku un olbaltumvielu attiecība saimniecības kopienā var rasties arī **piena ražotāju** apzinātas darbības rezultātā, lai slēptu saimniecības govju saslimšanu ar mastītu. Ja veic piena seperēšanu vai nosmeļ tauku kārtu un šādu pienu nodod analizēm, tad tauku saturs pienā ir stipri pazemināts, bet olbaltumvielu saturs paliek praktiski nemainīgs, līdz ar to ir nepareiza (samazināta) tauku un olbaltumvielu attiecība.

Trešais iemesls izmainītai attiecībai ir **pircēja** neprecīza paraugu ņemšana. Tāpēc lielu atbildības daļu būtu, jāuzņemas piena pircējam, ja viņa pārstāvis piena paraugu ņemšanu veic nepareizi. Nepareizas darbības var būt divu iemeslu dēļ: parauga ņēmējs nav informēts par piena sastāva izmaiņām, veicot nepareizi piena paraugu ņemšanu, vai arī ņēmējs ir kaut kādā veidā ieinteresēts nepareizā parauga ņemšanā.

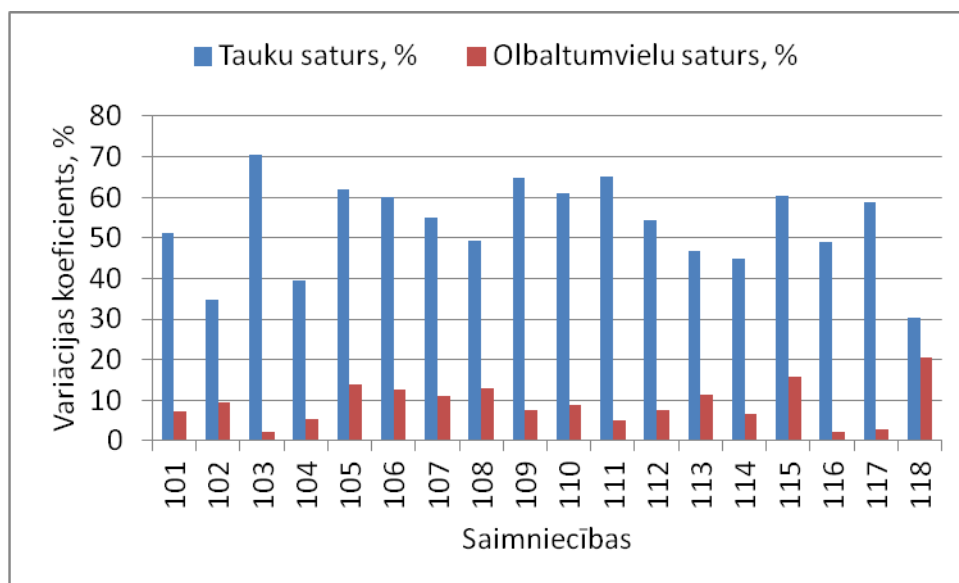
Lai izvairītos no diviem pēdējiem aprakstītajiem gadījumiem, piena pircēja pārstāvim būtu nepieciešams viņa darba prasmi apliecinošs dokuments, piemēram, apliecība, kuru atkārtotas nekvalitatīvas darbības rezultātā būtu iespējams anulēt uz noteiktu laika periodu.

Lai ticamāk parādītu piena paraugu nekvalitatīvu ņemšanu, tika aprēķināti vasaras (no 01.05.2014 līdz 01.09.2014) un ziemas (no 01.09.2013 līdz 01.05.2014) sezonā ņemto

piena paraugu tauku un olbaltumvielu satura variācijas koeficienti (V,%) dažādās saimniecībās (skat. 4.6 un 4.7 attēlus un pielikumus 5 un 6).



4.6. attēls. Saimniecību tauku un olbaltumvielu saturs mainība realizētajā pienā vasaras sezonā.



4.7. attēls. Saimniecību tauku un olbaltumvielu saturs mainība realizētajā pienā ziemas sezonā.

Kā liecina attēli, tauku saturam realizētajā pienā novērota neparasti liela mainība, gan vasaras, gan ziemas sezonā. Mainības raksturotājs ir variācijas koeficients, kas rāda, ka mazākā mainība vasarā bijusi 36.0%, bet lielākā 109.7%. Ziemas sezonā zemākā variācijas koeficientu vērtība bija 34.6%, bet augstākā 70.5%. Tik augstas variācijas koeficientu vērtības koppienam liecina, ka pat dažu mēnešu laikā kopiena tauku saturs ir svārstījies ļoti plašās robežās, piemēram, saimniecībā vienā reizē tauku saturs bija 0.97%, bet jau pēc mēneša 13.64%. Rodas jautājums, kā tas iespējams koppienam?

Agrāko gadu pētījumos saimniecībā ar 65 govju lielu grupu mēnesi katru dienu tika veiktas piena paraugu analīzes un noskaidrots, ka vidējā mainība tauku saturam var būt līdz

15%. Koppiens veidojas no individuālo govju piena, tādēļ teorētiski kopiena tauku satura mainībai vajadzētu būt vēl mazākai. Izņēmums varētu būt mazas saimniecības, kurās ir līdz piecām govīm un kurās ir sezonveida atnešanās, līdz ar to ja visas piecas govīs atnesas pavasara beigās un tās tiek nesabalansēti ēdinātas, varētu novērot tauku satura izmaiņas, tomēr ja paraugā tauku saturs ir zem 1%, tas norāda uz parauga viltojumu.

Olbaltumvielu satura mainība analizētajos paraugos bija robežās no 2 līdz 27.8%. Olbaltumvielu saturs ir stabilāks rādītājs un to mazākā mērā ietekmē nekvalitatīva parauga noņemšana, tādēļ šeit vērojama mazāka mainība.

#### 4.3. Baktēriju kopskaita un somatisko šūnu skaita sadalījums iepirktajā svaigpienā

Pētījuma gaitā novērtēts baktēriju kopskaita un SŠ skaita sadalījums 2013. un 2014. (01.01-30.09) iepirktā svaigpiena obligātajos un oficiālajos paraugos (sk. 4.3.-4.10.tabulas).

4.3.tabula

#### Baktēriju kopskaita sadalījums 2013. gadā iepirktā svaigpiena paraugos

Visi paraugi			Paraugi ar tauku saturu 2-7% un olbaltumvielu saturu 2.5-5%		
Baktēriju kopskaits, tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	Baktēriju kopskaits, tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
≤10	36 893	16.8	≤10	33 833	16.5
11-100	164 009	74.5	11-100	153 185	74.5
101-300	13 526	6.1	101-300	12 992	6.3
301-500	1 906	0.9	301-500	1 801	0.9
>500	3 864	1.8	>500	3 672	1.8
<b>Kopā</b>	<b>220 198</b>	<b>100</b>		<b>205 483</b>	<b>100</b>

4.4.tabula

#### Baktēriju kopskaita sadalījums 01.01.2014 - 31.10.2014. iepirktā svaigpiena paraugos

Visi paraugi			Paraugi ar tauku saturu 2-7% un olbaltumvielu saturu 2.5-5%		
Baktēriju kopskaits, tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	Baktēriju kopskaits, tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
≤10	28 520	15.8	≤10	26 109	15.3
11-100	137 922	76.3	11-100	131 249	76.8
101-300	9 757	5.4	101-300	9 341	5.5
301-500	1 386	0.8	301-500	1 316	0.8
>500	3 271	1.8	>500	2 966	1.7
<b>Kopā</b>	<b>180 856</b>			<b>170 981</b>	<b>100</b>

No 4.3. un 4.4. tabulām var secināt, ka 2013. gadā 6,7% baktēriju kopskaita noteikšanai ņemto paraugu, bet 2014.gada janvārī-septembrī 5,5% paraugu neatbilda ICAR kritērijiem svaigpienam.

**Baktēriju kopskaita vidējais ģeometriskais 2013. gadā iepirktajā svaigpienā**

Visi paraugi			Paraugi ar tauku saturu 2-7% un olbaltumvielu saturu 2.5-5%		
Baktēriju kopskaits (vid.ģeom.), tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	Baktēriju kopskaits (vid.ģeom.), tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
≤10	17 812	8.1	≤10	16 305	7.4
11-100	194 171	88.2	11-100	181 395	82.4
101-300	7 141	3.2	101-300	6 767	3.1
301-500	600	0.3	301-500	575	0.3
>500	421	0.2	>500	402	0.2
<b>Kopā</b>	<b>220 145</b>			<b>170 981</b>	<b>100</b>

**Baktēriju kopskaita vidējais ģeometriskais 01.01.2014 - 31.10.2014. iepirktajā svaigpienā**

Visi paraugi			Paraugi ar tauku saturu 2-7% un olbaltumvielu saturu 2.5-5%		
Baktēriju kopskaits (vid.ģeom.), tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	Baktēriju kopskaits (vid.ģeom.), tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
≤10	12 037	6.7	≤10	11 004	6.5
11-100	161 535	90.0	11-100	153 734	90.2
101-300	5 254	2.9	101-300	5 017	2.9
301-500	390	0.2	301-500	372	0.2
>500	275	0.2	>500	259	0.2
<b>Kopā</b>	<b>179 491</b>	<b>100</b>		<b>170 386</b>	<b>100</b>

Kā redzams no 4.3. un 4.4. tabulām, 2013.gadā 90% un 2014.gadā 91% no baktēriju kopskaita paraugiem atbilda MK noteikumu 123/2010 prasībām (≤ 100 tūkst.mL<sup>-1</sup>).

Vidējie ģeometriskie lielumi, šīm prasībām atbilda vidēji 97% gadījumu (sk. tabulas 4.5. un 4.6.). Savukārt, tikai 2,6-2,8% paraugu baktēriju kopskaits un 0,4 - 0,5% baktēriju kopskaita vidējo ģeometrisko vērtību pārsniedza 300 tūkst.KVV mL<sup>-1</sup>.

**Somatisko šūnu skaita sadalījums 2013. gadā iepirkta svaigpiena paraugos**

Visi paraugi			Paraugi ar tauku saturu 2-7% un olbaltumvielu saturu 2.5-5%		
SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
≤10	2 343	1.5	≤10	1 922	1.3
11-20	5 921	3.8	11-20	5 297	3.6
21-30	6 455	4.1	21-30	5 942	4.1
31-100	40 304	25.6	31-100	36 495	25.1
101-400	85 221	54.1	101-400	79 519	54.6
401-600	8 636	5.5	401-600	8 328	5.7
601-800	4 047	2.6	601-800	3 903	2.7
801-1000	2 037	1.3	801-1000	1 971	1.4
>1000	2 426	1.5	>1000	2 155	1.5
<b>Kopā</b>	<b>157 390</b>	<b>100</b>		<b>145 532</b>	<b>100</b>

**Somatisko šūnu skaita sadalījums 01.01.2014 - 31.10.2014. iepirkta svaigpiena paraugos**

Visi paraugi			Paraugi ar tauku saturu 2-7% un olbaltumvielu saturu 2.5-5%		
SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
≤10	3 890	2.5	≤10	3 220	2.2
11-20	6 470	4.1	11-20	5 834	3.9
21-30	6 338	4.0	21-30	5 827	3.9
31-100	40 611	25.8	31-100	37 719	25.4
101-400	84 951	54.0	101-400	81 771	55.0
401-600	7 746	4.9	401-600	7 484	5.0
601-800	3 310	2.1	601-800	3 182	2.1
801-1000	1 708	1.1	801-1000	1 651	1.1
>1000	2 231	1.4	>1000	2 013	1.4
<b>Kopā</b>	<b>157 255</b>	<b>100</b>		<b>148 701</b>	<b>100</b>

No tabulām 4.7. un 4.8. var secināt, ka 2013. gadā 7.5% SŠS noteikšanai ņemto paraugu, bet 2014.gada janvārī-septembrī 5.4% paraugu neatbilda ICAR kritērijiem svaigpienam.

**Somatisko šūnu skaita vidējais ģeometriskais 2013. gadā iepirktajā svaigpienā**

Visi paraugi			Paraugi ar tauku saturu 2-7% un olbaltumvielu saturu 2.5-5%		
SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
≤10	482	0.3	≤10	393	0.3
11-20	2 668	1.7	11-20	2 373	1.6
21-30	4 694	3.0	21-30	4 264	2.9
31-100	42 464	27.0	31-100	39 683	27.3
101-400	101 703	64.6	101-400	93 933	64.6
401-600	4 379	2.8	401-600	3 968	2.7
601-800	555	0.4	601-800	519	0.4
801-1000	178	0.1	801-1000	166	0.1
>1000	216	0.1	>1000	195	0.1
<b>Kopā</b>	<b>157 339</b>	<b>100</b>		<b>145 494</b>	<b>100</b>

4.10.tabula

**Somatisko šūnu skaita vidējais ģeometriskais 01.01.2014 - 31.10.2014. iepirktajā svaigpienā**

Visi paraugi			Paraugi ar tauku saturu 2-7% un olbaltumvielu saturu 2.5-5%		
SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	Paraugu skaits	% no kopējā skaita
≤10	661	0.4	≤10	582	0.4
11-20	2 954	1.9	11-20	2 621	1.8
21-30	4 561	2.9	21-30	4 150	2.8
31-100	41 989	26.8	31-100	39 154	26.4
101-400	102 668	65.5	101-400	98 308	66.2
401-600	3 318	2.1	401-600	3 118	2.1
601-800	367	0.2	601-800	353	0.2
801-1000	129	0.1	801-1000	119	0.1
>1000	117	0.1	>1000	104	0.1
<b>Kopā</b>	<b>156 764</b>	<b>100</b>		<b>148 509</b>	<b>100</b>

No tabulām 4.9. un 4.10. redzams, ka 2013.gadā vidēji 89 % un 2014.gadā 90.5% no SŠS paraugiem atbilda MK noteikumu 123/2010 prasībām (SŠS ≤400 tūkst.mL<sup>-1</sup>). Kopumā tikai 0.4% paraugu SŠS pārsniedza 600 tūkst.mL<sup>-1</sup> un 0.2% 800 tūkst.mL<sup>-1</sup>.



#### 4.4. Piena sastāvu un kvalitāti ietekmējošie faktori

Lai analizētu slaucamo govju piena sastāvu (tauku un olbaltumvielu saturu, %) un kvalitāti (baktēriju, tūkst.KVVmL<sup>-1</sup> un SŠS, tūkst.mL<sup>-1</sup>) ietekmējošos faktoros izvēlējamies sekojošus faktoros: tauku un olbaltumvielu attiecība pienā, somatisko šūnu skaits, ganāmpulka lielums un gada sezona.

LDC datubāzē, ganāmpulkiem, kuriem 2013. gadā tauku – olbaltumvielu attiecība bija mazāka par 1.1 vai lielāka par 1.4 vidējie piena sastāva un kvalitātes rādītāji aprēķināti atkarībā no tauku un olbaltumvielu klases (4.11.tabula).

4.11.tabula

#### Govs piena sastāva un kvalitātes rādītāju vidējas vērtības piena paraugos ar dažādu tauku un olbaltumvielu attiecību (aritmētiskais vidējais un standartnovirze)

Rādītāji	Tauku un olbaltumvielu attiecību klases							
	≤1.0 (n=111)		1.01 līdz 1.09 (n=361)		1.41 līdz 1.50 (n=146)		>1.51 (n=106)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Tauku saturs, %	3.50	0.61	3.80	0.29	4.70	0.48	5.13	0.65
Olbaltumvielu saturs, %	3.76	0.49	3.61	0.28	3.25	0.32	3.15	0.36
T : O attiecība	0.93	0.09	1.05	0.03	1.45	0.03	1.63	0.13
Sasalšanas punkts, °C	-0.532	0.025	-0.534	0.014	-0.537	0.018	-0.538	0.015
Baktēriju kopskaits tūkst. KVVmL <sup>-1</sup>	55.0	30.0	51.3	30.4	59.9	32.8	63.8	31.9
SŠS, tūkst.mL <sup>-1</sup>	245.0	281.57	242.1	249.8	243.9	218.9	239.3	272.07
Piena daudzums, kg	18353.4	816.31	18322.3	28144.2	17484.4	19171.2	14887.1	20458.8
Govju skaits (vidēji)	5.0		5.3		5.0		3.9	

Zemākā tauku un olbaltumvielu attiecība bija 0.93, bet augstākā 1.63. Tauku un olbaltumvielu attiecībai pieaugot, pazeminājās arī piena sasalšanas temperatūra no -0.532 uz -0.538 °C.

Lielākais baktēriju kopskaits ( 63.8 tūkst. KVVmL<sup>-1</sup>) bija klasē ar augstāko tauku un olbaltumvielu attiecību, bet šajā klasē bija zemākais SŠS (239.3 tūkst. mL<sup>-1</sup>).

Inhibitoru klātbūtne 2013. gadā analizētajos paraugos nav konstatēta.

Piena kvalitātes rādītājs – SŠS ganāmpulkos variēja ļoti plašās robežās. Minimālais somatisko šūnu skaits pienā bija 1 tūkstotis/mL piena, bet maksimālais 2492 tūkst.šūni/mL piena.

Šāda SŠS variācija neatbilst citu valstu zinātnieku pētījumiem, kuros norādīts, ka individuālu govju pienā pārāk mazs (zem 10 tūkst.šūniem) SŠS viena mililitrā piena nav vēlams. Tas ir govju zemas rezistences rādītājs. Nezinot literatūrā publicētos pētījumu rezultātus un nepārziņot dzīvnieku fizioloģiskos procesus, liela daļa piena ražotāju domā, ka, jo mazāks somatisko šūnu skaits, jo labāk. Zinātnieki pētījuši individuālas govīs, bet mūsu gadījumā tas ir koppiens, kurā nekādā gadījumā nevarētu būt zemāks somatisko šūnu skaits kā individuālām govīm par fizioloģiski normālu atzītais.

Lai vērtētu SŠS un pārējo piena sastāva un kvalitātes rādītāju kopsakarību, dati tika grupēti 7 klasēs atkarībā no SŠS (4.12.tabula).

**Govs piena sastāva un kvalitātes rādītāju vidējas vērtības piena paraugos ar dažādu somatisko šūnu skaita (aritmētiskais vidējais un standartnovirze)**

SŠS (tūkst./mL) klase	Tauku saturs, %	Olbaltumvielu saturs, %	T : O attiecība	Sasalšanas punkts, °C	Baktēriju kopskaits tūkst. KVV mL <sup>-1</sup>	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	Piena daudzums, kg	Govju skaits
≤25 (n=30)	4.04	3.22	1.28	-0.543	58.2	16.9	23142.2	5.2
	0.73	0.50	0.30	0.015	31.6	6.0	24812.3	
26 līdz 50 (n=59)	4.11	3.33	1.26	-0.540	51.2	38.8	22622.6	5.9
	0.74	0.45	0.29	0.013	30.9	7.3	28600.4	
51 līdz 100 (n=124)	4.10	3.46	1.20	-0.536	46.3	75.8	23204.4	6.5
	0.70	0.40	0.25	0.016	30.4	13.4	31645.9	
101 līdz 200 (n=241)	4.07	3.59	1.15	-0.534	43.5	149.7	20848.5	7.8
	0.62	0.40	0.23	0.017	25.5	29.7	27425.3	
201 līdz 300 (n=76)	4.13	3.46	1.21	-0.537	69.9	247.2	15010.3	4.1
	0.65	0.32	0.24	0.013	29.4	29.3	29214.3	
301 līdz 400 (n=87)	4.32	3.53	1.23	-0.534	77.5	353.6	6294.5	2.5
	0.97	0.36	0.28	0.015	27.6	31.3	5586.1	
401 un > (n=107)	4.19	3.47	1.22	-0.528	66.2	726.8	11135.5	3.7
	0.80	0.38	0.28	0.023	32.2	304.9	10639.6	

Visvairāk piena paraugu (n=241) bija klasē ar SŠS no 101 līdz 200 tūkstošiem mL<sup>-1</sup>. Vismazāk ganāmpulku (n=30) bija ar SŠS mazāku par 25 tūkst. mL<sup>-1</sup> piena. Augstāks SŠS (lielāks par 301 tūkst. mL<sup>-1</sup>) novērots ganāmpulkos ar nelielu govju skaitu (vidēji 2.5 un 3.7 govīs). Šajos ganāmpulkos bija arī liels baktēriju kopskaits, attiecīgi 77.5 un 66.2 tūkst.KVVM<sup>-1</sup> piena. Lielais baktēriju kopskaits pienā liecina, ka mazajos ganāmpulkos saimnieki bieži nezina vai neizprot pareizu piena ieguves nosacījumu svarīgumu, tas ir pirmo piena strūklus noslaukšanu atsevišķā traukā un ātru piena atdzesēšanas nozīmi.

Ganāmpulkus grupējām arī pēc to lieluma četrās klasēs un aprēķinājām piena sastāva un kvalitātes rādītājus (4.13.tabula).

**Govs piena sastāva un kvalitātes rādītāji atkarībā no ganāmpulka lieluma (aritmētiskais vidējais un standartnovirze)**

Rādītāji	Ganāmpulka lielums							
	1 – 3 govīs (n=446)		1 – 5 govīs (n=97)		6 –10 govīs (n=104)		>10 govīm (n=77)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Tauku saturs, %	4.19	0.78	4.06	0.70	4.06	0.53	4.01	0.69
Olbaltumvielu saturs, %	3.49	0.41	3.55	0.38	3.50	0.37	3.42	0.42
T : O attiecība	1.21	0.27	1.16	0.24	1.18	0.23	1.19	0.24
Sasalšanas punkts, °C	-0.535	0.020	-0.533	0.013	-0.535	0.012	-0.534	0.013
Baktēriju kopskaits, tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	64.4	30.7	41.5	28.9	43.1	29.3	37.7	19.5
SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	270.1	269.4	246.4	278.5	196.0	184.2	140.7	130.8
Piena daudzums, kg	6555.9	4164.0	15105.2	5511.5	27145.6	9964.9	71088.6	46091.5
Govju skaits (vidēji)	1.9		4.3		7.6		18.7	

Rezultāti tabulā apstiprina, jau novēroto tendenci, ka augstāko baktēriju un SŠS novēroja ganāmpulkos, kuros bija līdz 3 govīm. Arī tauku un olbaltumvielu attiecība šajos ganāmpulkos bija augstāka, kā ganāmpulkos ar lielāku govju skaitu.

Noskaidrojām, kā piena sastāvu un kvalitāti ietekmē gada mēnesis, sadalot kalendāro gadu divās klasēs: no marta līdz augustam un no septembra līdz februārim (4.14. tabula).

4.14.tabula

**Govs piena sastāva un kvalitātes rādītāji atkarībā no gada perioda (aritmētiskais vidējais un standartnovirze)**

Rādītāji	Gada periods			
	no marta – augustam (n=341)		no septembra – februārim (n=383)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Tauku saturs, %	3.86	0.74	4.37	0.62
Olbaltumvielu saturs, %	3.37	0.36	3.60	0.41
T : O attiecība	1.16	0.26	1.24	0.25
Sasalšanas punkts, °C	-0.532	0.017	-0.537	0.017
Baktēriju kopskaits, tūkst.KVV mL <sup>-1</sup>	57.3	31.4	53.8	31.3
SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	264.3	286.2	223.1	215.6
Piena daudzums, kg	17964.2	27069.9	17418.0	24157.6
Govju skaits (vidēji)	4.7		4.8	

No marta līdz augustam tika iegūts lielāks piena daudzums, bet zemākais tauku un olbaltumvielu (3.86 un 3.37%). Izslaucot vairāk piena tauku un olbaltumvielu, saturs pienā pazeminās, jo lielākā piena daudzumā tauku un olbaltumvielu koncentrācija samazinās.

Šajā laika periodā bija augstāks vidējais baktēriju un SŠS pienā (attiecīgi 57.3 tūkst. KVV mL<sup>-1</sup> un 264.3 tūkst. mL<sup>-1</sup>). Tātad gada mēnesis, jeb sezona ietekmēja piena sastāvu un kvalitāti.

Lai noskaidrotu sakarību starp piena sastāva un kvalitātes rādītājiem aprēķināta fenotipiskā korelācija  $r_p$  (4.15. tabula).

4.15. tabula

**Govs piena sastāva un kvalitātes rādītāju fenotipiskā sakarība**

Rādītāji	Tauku saturs, %	Olbaltumvielu saturs, %	T : O attiecība	Sasalšanas punkts, °C	Baktēriju kopskaits, tūkst.KVVm L <sup>-1</sup>	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>
Tauku saturs, %	1					
Olbaltumvielu saturs, %	0.042	1				
T : O attiecība	0.825**	-0.518**	1			
Sasalšanas punkts, °C	-0.305**	-0.235**	-0.141**	1		
Baktēriju kopskaits, tūkst.KVVmL <sup>-1</sup>	0.091*	-0.087*	0.120**	0.003	1	
SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	0.042	0.016	0.015	0.239**	0.241**	1
Piena daudzums, kg	-0.0068	-0.033	-0.034	0.008	-0.283**	-0.186**

Tauku un olbaltumvielu saturam bija vāja korelācija, bet tauku satura un tauku un olbaltumvielu satura attiecība bija cieša, pozitīva un būtiska ( $r_p=0.825$ ), turpretī olbaltumvielu saturam bija vidēji cieša negatīva sakarība ar tauku un olbaltumvielu satura attiecību ( $r=-0.518$ ). No iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka attiecība pieauga, ja samazinājās olbaltumvielu saturs pienā. Tauku un olbaltumvielu satura attiecībai bija vāja, bet būtiska sakarība ar baktēriju kopskaitu ( $r_p = 0.120$ ), bet sakarība ar SŠS pienā bija tuva nullei ( $r_p=0.015$ ), un tas liecina, ka šie rādītāji viens otru neietekmē.

SŠS bija vāja, pozitīva, bet būtiska sakarība ar baktēriju kopskaitu ( $r_p=0.241$ ) un piena sasaldēšanas punktu ( $r_p=0.239$ ), un tas norāda, ka ganāmpulkos ar augstāku SŠS arī baktēriju skaits pienā bija augstāks.

Piena daudzuma vājo negatīvo sakarību ar baktēriju un SŠS var skaidrot sekojoši: lielākos ganāmpulkos, kuros ieguva vairāk piena bija vērojams zemāks baktēriju un SŠS, tātad tas bija kvalitatīvāks.

#### 4.5. Paraugu ņemšanas kritēriji

Atbilstoši standarta LVS EN ISO 707 prasībām, paraugs jānoņem tā, lai tas būtu reprezentatīvs. Paraugu ņemšanas tehnika paredz rūpīgu piena maisīšanu tilpnē, lietojot tam atbilstošu maisīšanas aprīkojumu un tehniku. Paraugu ņem tūlīt pēc maisīšanas.

Ja paraugs tiek ņemts bez maisīšanas, vai nepietiekoši samaisot, tas nav reprezentatīvs.

- Ja nepietiekoši samaisītu paraugu paņem pasmeļot pienu ar kausiņu no virskārtas, tiek iegūts paraugs ar palielinātu tauku saturu, baktēriju kopskaitu un somatisko šūnu skaitu, bet pazeminātu olbaltumvielu saturu.
- Savukārt, ja piena paraugs tiek paņemts no dziļāka slāņa vai paņemts no slikti samaisītas cisternas tās izsūkšanās sākumā (no apakšējās daļas), tiek iegūts paraugs ar palielinātu olbaltumvielu saturu, bet samazinātu tauku saturu, baktēriju kopskaitu un somatisko šūnu skaitu.

Ņemot vērā iepriekšminēto, tauku un olbaltumvielu saturu pienā var uzskatīt var indikatoru reprezentatīvai parauga ņemšanai. Labs risinājums paraugu ņemšanai no autocisternām ir automātiskā paraugu noņemšanas iekārta, kas impulsu veidā uzkrāj noteiktu piena daudzumu visā sūkšanās laikā. No uzkrātā piena daudzuma pēc samaisīšanas tiek paņemts reprezentatīvs piena paraugs. Šo metodi lieto lielākajā daļā Eiropas valstu. Latvijā šādas paraugu ņemšanas iekārtas netiek lietotas, tāpēc jāizmanto citas iespējas, ko paredz standarts LVS EN ISO 707.

Ja piena parauga tauku un olbaltumvielu saturs ir ārpus robežām, kas noteiktas ICAR vadlīnijās govs svaigpienam (2.4.tabula), var rasties aizdomas gan par nepareizu paraugu ņemšanu, gan par ūdens pievienošanu vai citādu paraugu viltošanu (piemēram, separēšanu, vājpiena vai krējuma pievienošanu u.tml.).

Separēta piena paraugā vai paraugā, kas ņemts no piena, kas attīrīts separatorā-attīrītājā ir samazināts somatisko šūnu skaits, un nelielā mērā, arī baktēriju kopskaits, ar noteikumu, ka izmantotā iekārta pati nav kalpojusi par papildus piesārņojuma avotu.

Pētījuma gaitā tika atlasīti un pētīti paraugi ar tauku saturu zem 2.0 % un virs 7.0 % un olbaltumvielu saturu zem 2.5% un virs 5 % (4.1. un 4.2. tabulas un attēli).

Ja vienā paraugu kastē ir vairāki paraugi ar vientipisku (metodes atkārtojamības robežās) paraugu, tas var norādīt uz paraugu viltošanu. Lietuvas piena iepirkšanas noteikumos ietverta prasība anulēt paraugu rezultātus, ja vienā paraugu kastē ir vairāk par 3 vientipiskiem paraugiem.

4.16.tabulā apkopoti viena pircēja ņemti paraugi no dažādām novietnēm, kuru analīžu rezultāti atbilst iepriekš minētiem nosacījumiem.

4.16. tabula

**Dažādu novietņu svaigpiena paraugi, kuru rezultāti ir metodes atkārtojamības robežās**

Novietne	Paraugu ņemšanas datums	Tauki, %	Olbaltumvielas, %	Laktoze, %	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>
1	04.08.2014.	0.47	3.21	4.64	7
2	04.08.2014.	0.47	3.22	4.63	8
3	04.08.2014.	0.46	3.21	4.64	3
4	04.08.2014.	0.45	3.20	4.64	5
5	04.08.2014.	0.45	3.20	4.62	4
6	04.08.2014.	0.45	3.20	4.62	4
7	04.08.2014.	0.45	3.20	4.64	5
Vidēji		0.46	3.21	4.63	5
s		0.01	0.01	0.01	1.6

Standartā ISO 9622|IDF 141:2013 kā raksturīga atkārtojamība tauku, olbaltumvielu un laktozes noteikšanā minēta vērtība 0.04%. Tas nozīmē, ka visi paraugi ņemti no viena un tā paša piena. Savukārt zemais tauku saturs norāda uz parauga viltošanu, domājams separēšanu, ar nolūku samazināt somatisko šūnu skaitu. Par to liecina 04.08.2014. datumā ņemto piena paraugu rezultātu salīdzinājums ar šajās pašās novietnēs citos datumos ņemto paraugu rezultātiem (4.17. un 4.18.tabulas).

4.17.tabula

**Piena paraugu ar zemu tauku saturu rezultātu salīdzinājums**

Novietne	Paraugu ņemšanas datums	Tauki, %	Olbaltumvielas, %	Laktoze, %	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>
1	18.08.2014.	2.63	3.36	4.56	43
	04.08.2014.	0.47	3.21	4.64	7
	22.07.2014.	3.65	3.06	4.24	437
	17.06.2014.	1.44	3.22	4.66	219
	10.06.2014.	3.36	3.09	4.42	62
2	19.08.2014.	1.18	3.55	4.64	41
	04.08.2014.	0.47	3.22	4.63	8
	22.07.2014.	5.22	3.13	4.51	294
	17.06.2014.	3.05	3.23	4.69	299
	10.06.2014.	1.54	2.99	4.73	15
3	18.08.2014.	5.16	3.32	4.43	29
	04.08.2014.	0.46	3.21	4.64	3
	22.07.2014.	5.51	3.14	4.53	308
	08.07.2014.	4.77	3.15	4.44	71
	17.06.2014.	3.41	3.17	4.69	284

Novietne	Paraugu ņemšanas datums	Tauki, %	Olbaltumvielas, %	Laktoze, %	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>
4	04.08.2014.	0.45	3.20	4.64	5
	22.07.2014.	3.02	2.76	4.5	414
	17.06.2014.	3.25	3.26	4.79	78
	10.06.2014.	1.94	3.12	4.79	30
5	19.08.2014.	1.43	3.41	4.63	17
	04.08.2014.	0.45	3.20	4.62	4
	22.07.2014.	3.18	3.19	4.52	81
	17.06.2014.	3.92	3.13	4.85	53
	10.06.2014.	1.95	3.34	4.87	24
6	19.08.2014.	1.96	3.32	4.53	47
	04.08.2014.	0.45	3.20	4.62	4
	22.07.2014.	3.21	3.19	4.5	253
	17.06.2014.	3.43	3.09	4.61	61
	10.06.2014.	1.75	3.34	4.87	25
7	19.08.2014.	1.4	3.41	4.63	22
	04.08.2014.	0.45	3.20	4.64	5
	22.07.2014.	3.68	3.05	4.25	439
	2014.07.08	4.06	2.99	4.45	427
	17.06.2014.	4.46	3.20	4.73	329
	10.06.2014.	1.74	2.88	4.68	15

4.18.tabula

**Piena paraugu ar augstu tauku saturu rezultātu salīdzinājums**

Novietne	Paraugu ņemšanas datums	Tauki, %	Olbaltumvielas, %	SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>
8	2014.06.16	12.43	3.22	20
	2014.06.02	2.84	4.05	8
	2014.05.19	2.27	3.02	162
	2014.05.06	3.17	2.65	
9	2014.06.25	2.79	3.31	307
	2014.06.07	13.64	2.71	4610
	2014.05.19	2.55	2.56	130
	2014.05.13	0.97	2.53	
	2014.04.28	2.68	2.46	39
	2014.04.06	2.84	2.52	
10	2014.07.23	3.63	3.58	10
	2014.07.09	12.96	2.98	67
	2014.06.17	2.67	3.22	9
	2014.06.10	3.78	3.21	9
	2014.05.20	5.14	3.13	
	2014.05.06	3.22	3.29	17

Lielās rezultātu svārstības norāda uz nepareizu paraugu ņemšanu vai to viltošanu. Analizējot citu ES valstu sniegto informāciju (Lietuva, Igaunija, Beļģija, Vācija), jāsecina, ka liela vērība tiek piešķirta paraugu ņēmēju apmācībām, sertifikācijai un uzraudzībai. Tiek veikts datu monitorings, sevišķi piena kvotu administrēšanas ietvaros. Ja vairāku mēnešu griezumā ir neizskaidrojamas rādītāju, sevišķi tauku satura svārstības, seko kontrolējošo institūciju rīcība.

## Secinājumi

1. Veiktā svaigpiena paraugu tauku un olbaltumvielu satura diapazona izpēte liecina, ka ICAR prasībām dabīgam govs pienam pēc tauku satura atbilst 97% paraugu (tauki robežās no 2.0 līdz 7.0%) un pēc olbaltumvielu satura 98% paraugu (olbaltumvielas robežās no 2.5 līdz 5.0%).
2. Tauku un olbaltumvielu attiecības analīze 2013. gadā ņemtajos saimniecību kopiena paraugos rāda, ka kopumā 38% paraugu attiecība bija izmainīta, tajā skaitā 17% tā bija pazemināta (< par 1) un 21% paaugstināta (> par 1.5).
3. Tauku saturam realizētajā koppienā novērota neparasti liela mainība vasaras un ziemas sezonā. Mazākā mainība vasarā bijusi 36.0%, bet lielākā 109.7%, bet ziemas sezonā zemākā mainība bija 34.6% un augstākā 70.5%.
4. Koppiena sastāva (tauku un olbaltumvielu saturs, %) un kvalitātes (baktēriju kopskaits tūkst. KVV mL<sup>-1</sup> un somatisko šūnu skaitu, tūkst. mL<sup>-1</sup>) vidējo vērtību mainību ietekmēja tauku un olbaltumvielu attiecība pienā, somatisko šūnu skaits, ganāmpulka lielums un gada sezona.
5. Vērtējot piena sastāva un kvalitātes rādītāju fenotipisko sakarību, noskaidrots, ka starp tauku un olbaltumvielu saturu un piena sasalšanas punktu pastāv vidēji cieša un būtiska sakarība. Arī starp SŠS un piena sasalšanas punktu novērota vidēji cieša un būtiska sakarība.
6. Analizējot paraugus ar krasi svārstīgu tauku un olbaltumvielu saturu, konstatēta vienlaicīga, praktiski vienāda, netipiski zema tauku satura (0.45 līdz 0.47%) atkārtotās septiņās novietnēs (4.16.tabula). Ilgākā laika periodā novērtējot šo 7 novietņu piena paraugu rezultātus (4.17.tabula) vērojama liela to svārstība, kas liecina par nepareizu paraugu ņemšanu vai to viltošanu.
7. Analizējot citās ES valstīs esošo piena kvalitātes vērtēšanas sistēmu, secinām, ka Latvijā koppiena obligātajos paraugos vienlaicīgi tiek prasīts noteikt tikai baktēriju un somatisko šūnu skaitu, kā arī inhibitorvielu klātbūtni, kas ir nepietiekoši, lai vispusīgi analizētu piena kvalitāti. ES valstu piena vērtēšanas kritērijos ir iekļauts piena sasalšanas punkts un tā noteikšanas periodiskums. Samaksa par pienu tiek veikta, ņemot vērā tā kvalitāti. Tas tiek panākts ar piena šķirošanu (Vācija, Igaunija) vai atvilkumu sistēmas izveidošanu, kad par neatbilstošiem kvalitātes rādītājiem tiek piemēroti atvilkumi no pamatcenas (Lietuva)
8. Katra ES valsts ir noteikusi pieļaujamo piena sasalšanas punktu. Latvijas likumdošanā nav viennozīmīgi definēts piena sasalšanas punkts un tā noteikšanas periodiskums. MK noteikumos Nr.461/2014 „Prasības pārtikas kvalitātes shēmām, to ieviešanas, darbības, uzraudzības un kontroles kārtība”, kuru 6.pielikuma II nodaļā „Prasības svaigpienam, pienam un piena produktiem” noteikts: „Svaigpiena kvalitātes kontroli veic operators (pārstrādes uzņēmums) vismaz reizi mēnesī. Svaigpiens atbilst šādām prasībām: govs svaigpiena sasalšanas temperatūra



nepārsniedz mīnuss 0.516°C.” MK noteikumos 345/2010 iekļauts kritērijs mīnuss 0.520°C, bet MK noteikumos 213/2010 šis kritērijs nav iekļauts.

9. Analizējot baktēriju kopskaita noteikšanai iesūtīto paraugu rezultātus varam secināt, ka 2013.gadā 90% un 2014.gadā 91% no baktēriju kopskaita paraugiem atbilda MK noteikumu 123/2010 prasībām ( $\leq 100$  tūkst.mL<sup>-1</sup>).

Vidējie ģeometriskie lielumi, šīm prasībām atbilda vidēji 97% gadījumu.

2.6-2.8% paraugu baktēriju kopskaits un 0.4-0.5% baktēriju kopskaita vidējo ģeometrisko vērtību pārsniedza 300 tūkst.KVVmL<sup>-1</sup>, ko var uzskatīt augstāko robežu. To pārsniedzot, jāparedz konkrētas uzraudzības darbības.

Nav atrasti precedenti zemākās baktēriju kopskaita robežas noteikšanai.

Salīdzinoši lielā paraugu skaitā (15-16%) baktēriju kopskaits bija mazāks par 10 tūkst.KVVmL<sup>-1</sup>. Par to, cik atbilstoši ir tik zemi skaitļi, būtu jāspriež pēc piena daudzuma, no kura ņemts paraugs un pārējo rezultātu atbilstības sastāva un kvalitātes kritērijiem.

10. Analizējot SŠS noteikšanai iesūtīto paraugu rezultātus varam secināt, ka 2013.gadā vidēji 89% un 2014.gadā 90,5% no SŠS paraugiem atbilda MK noteikumu 123/2010 prasībām (SŠS  $\leq 400$  tūkst.mL<sup>-1</sup>). Kopumā tikai 0,4% paraugu SŠS pārsniedza 600 tūkst.mL<sup>-1</sup> un 0,2% 800 tūkst.mL<sup>-1</sup>. Tikai 1,5-2,5% paraugu SŠS bija mazāks par 10 tūkst.mL<sup>-1</sup>. Šāds SŠS būtu uzskatāms par dzīvnieku fizioloģisko normu robežām neatbilstošu. Ņemot vērā veikto izvērtējumu, kā augšējo reaģēšanas robežu būtu jānosaka 600 tūkst.mL<sup>-1</sup>.

## Priekšlikumi

Izvērtējot iegūtos rezultātus, darba grupa ir izstrādājusi priekšlikumus izmaiņām likumdošanā un LDC datubāzē kā arī vadlīnijas laboratorijām.

### 1. Priekšlikumi par izmaiņām likumdošanā un LDC datubāzē

1.1. Iekļaut MK noteikumos 123/2010 svaigpiena definīciju, papildinot to ar skaidrojumu, ka par svaigpienu uzskatāms tikai piens, kas atbilst ICAR prasībām dabīgam govs pienam t.i. tā tauku saturs ir robežās no 2 līdz 7% un olbaltumvielu saturs no 2.5 līdz 5%.

1.2. Obligātajā svaigpiena paraugā, papildus esošajiem kvalitātes rādītājiem (baktēriju kopskaits, SŠS un inhibitoru klātbūtne) noteikt arī sastāva (tauku un olbaltumvielu saturs) rādītājus. Visus rādītājus jānosaka vienā paraugā, kas ļaus objektīvāk spiest par kopiena paraugu dabiskumu.

1.3. Oligātajos piena paraugos vismaz reizi mēnesī noteikt piena sasalšanas punktu, kā to paredz MK noteikumi 461/2014, iekļaujot šajos noteikumos minēto normu mīnuss 0.516°C un kārtību, kā jāveic atkārtotas pārbaudes, ja sasalšanas temperatūra ir augstāka.

1.4. Ja parauga tauku saturs ir zemāks par 2% un/vai olbaltumvielu saturs zemāks par 2.5%, tad atkārtoti iesūtītajā paraugā tiek noteikts arī piena sasalšanas punkts, lai pārliecinātos, ka rādītāji nav pazeminājušies pievienotā ūdens dēļ.

1.5. Par neatbilstošiem piena paraugiem uzskatīt tādus, kuros apstiprinās kāds no zemāk minētajiem nosacījumiem:

1.5.1. ja tauku un olbaltumvielu saturs pienā neiekļaujas ICAR noteiktajās robežās (attieciņi no 2 līdz 7% un no 2.5 līdz 5%);

1.5.2. ja vairāk kā 3 novietnēs vienā datumā un maršrutā ņemtajiem piena paraugiem ir praktiski vienāds tauku un olbaltumvielu saturs (gan tauku satura rādītāji savā starpā, gan olbaltumvielu satura rādītāji savā starpā neatšķiras vairāk par 0.04 %);

1.5.3. parauga pH ir zemāks par 6.4.

1.6. Paredzēt veikt uzraudzību un/vai oficiālo paraugu ņemšanu, ja atkārtoti tiek iesūtīti kvalitātes un sastāva prasībām neatbilstoši paraugi:

1.6.1. kuriem apstiprinās punktā 1.5. minētie nosacījumi;

1.6.2. kuru baktēriju kopskaits pārsniedz 300 tūkst.KVVmL<sup>-1</sup>;

1.6.3. ar dzīvnieku fizioloģisko normu robežām neatbilstošu SŠS (mazāks par 10 tūkst mL<sup>-1</sup>) vai SŠS pārsniedz 600 tūkst.mL<sup>-1</sup>;

1.6.4. ja radušās aizdomas par nepareizu paraugu ņemšanu (skat. 3.punktu) vai viltošanu.

1.7. Nepieciešams noteikt piena paraugu ņēmēju pienākumus un atbildību:

1.7.1. parauga ņēmējam jāatbilst LVS EN ISO 707 p.4.1. noteiktajām prasībām;

1.7.2. jāizveido vienots paraugu ņēmēju reģistrs, kurā iekļauj apmācītus un sertificētus paraugu ņēmējus ar individuālu identifikācijas kodu, kas tiek iekļauts datubāzē tā nodrošinot paraugu ņemšanas izsekojamību;

1.7.3. ja vienam paraugu ņēmējam neatbilstoši paraugi tiek konstatēti divas reizes trīs mēnešu laikā, tiek apturēta sertifikāta darbība. Informācija par sertifikāta darbības apturēšanu tiek iekļauta paraugu ņēmēju reģistrā. Lai atjaunotu sertifikātu, parauga ņēmējam jākārtoto eksāmens atkārtoti

- 1.8. Papildinājumi LDC datubāzē:
- 1.8.1. Paraugu identifikāciju papildināt ar paraugu ņēmēja identifikācijas kodu;
- 1.8.2. Paraugu rezultātus, kas nonāk datubāzē, šķiro atbilstoši 1.punkta prasībām.  
Paraugus, kuru rezultāti neatbilst svaigpienam noteiktajām tauku un olbaltumvielu robežām, iezīmē un marķē kā neatbilstošus. Šo paraugu rezultātus neizmanto statistiskajiem aprēķiniem, t.sk. neiekļauj vidējā ģeometriskā rezultāta aprēķinā. Paraugi jāiesūta atkārtoti.
- 1.8.3. Ja vairāk kā 3 novietņu vienā datumā un maršrutā ņemtajiem piena paraugiem ir praktiski vienāds tauku un olbaltumvielu saturs (tauki un olbaltumvielas neatšķiras vairāk par 0.04 %), visus paraugus uzskata par neatbilstošiem un rīkojas kā aprakstīts p.1.8.2.
- 1.8.4. Piena kvalitātes vidējo ģeometrisko rādītāju aprēķinu veic, ja:
- SŠS skaita gadījumā 3 mēnešu laikā ir reģistrēti ne mazāk kā 5 rezultatīvi paraugi;
  - baktēriju kopskaita gadījumā 2 mēnešu laikā ir reģistrēti ne mazāk kā 3 rezultatīvi paraugi;
- Ja šī prasība nav ievērota, datubāzē parādās brīdinājums par neatbilstošu paraugu skaitu. Līdz trūkstošo paraugu iesūtīšanai aprēķini netiek veikti. Ja trūkstošie paraugi netiek iesūtīti 1 mēnešā laikā, tad sistēmā tiek uzlikts aizliegums iepirkt pienu un nosūtīts paziņojums PVD.
- 1.8.5. Ja laboratorija ir iesūtījusi LDC informāciju par testēšanai nederīgu paraugu (pH < 6.4, netīrs piena paraugs, nepietiekošs parauga apjoms u.c.), tas datubāzē tiek marķēts kā paraugs bez rezultātiem. Datubāzē parādās paziņojums par atkārtotu paraugu ņemšanu.

## **2. Vadlīnijas laboratorijām**

- 2.1. Laboratorija pieņem testēšanai tikai paraugus, kas ņemti, uzglabāti un transportēti, atbilstoši standarta LVS EN ISO 707 prasībām un marķēti atbilstoši likumdošanas MK noteikumu 123/2010 prasībām.
- 2.2. Laboratorija nosaka piena sastāva (tauki, olbaltums) un kvalitātes rādītājus vienā paraugā.
- 2.3. Gadījumā, ja, objektīvu iemeslu dēļ, noteikt visus rādītājus vienā paraugā nav iespējams, vidējais paraugs var tikt sadalīts divās daļās, no kurām vienu iesūta nekonservētu (baktēriju kopskaita, inhibitoru atlieku klātbūtnes, sasalšanas punkta noteikšanai), bet otru konservētu (tauku, olbaltumvielu un SŠS noteikšanai).
- 2.4. Konservanta izvēle atkarīga no laboratorijas prasībām ( Sk. LVS EN ISO 707 p.4., 7., p.8. 1.tabula). Laboratorija izstrādā paraugu konservēšanas noteikumus un informē par to klientus.
- 2.5. Ja tauku un olbaltumvielu saturs pienā neiekļaujas ICAR noteiktajās robežās (attiecīgi no 2 līdz 7% un no 2.5 līdz 5%), testēšanas pārskats jāpapildina ar brīdinājumu, ka rezultāti neatbilst prasībām govs svaigpienam).
- 2.6. Ja parauga pH ir zemāks par 6.4 vai paraugu nav iespējams testēt citu objektīvu iemeslu dēļ (nepietiekošs apjoms, netīrs piens u.c), informācija par parauga saņemšanu tiek nosūtīta datubāzei bez rezultātiem. Testēšanas atteikuma iemesls tiek norādīts pārskatā.

2.7. P-os 2.5. un 2.6. minētajos gadījumos tiek ņemti atkārtoti paraugi. Atkārtoto paraugu ņemšanu un testēšanu apmaksā klients (piena pircējs), izņemot gadījumus, kad testēšana nav notikusi laboratorijas vainas dēļ (nav strādājusi iekārta u.tml.).

2.8. Iesakām neatbilstošu paraugu identifikācijai laboratorijas līmenī izmantot FOSS moduli ASM (Abnormal Spectrum Screening Model) anormāla piena sastāva novērtēšanai. Šī moduļa lietošanas gaitā tiek noteikts konkrētajam reģionam raksturīgs piena spektrs. Ja novirze no normālā spektra ir būtiska, rīkojas kā aprakstīts 2.6.punktā.

### **3. Gadījumi, kad var apšaubīt paraugu ņemšanas pareizību**

3.1. Parauga tauku saturs neiekļaujas robežās 2 līdz 7% un olbaltumvielu saturs robežās 2.5 līdz 5%.

3.2. Pārāk zema ( $>1$ ) vai augsta ( $<1.5$ ) tauku un olbaltumvielu attiecība.

3.2.1. Pienā ar augstu tauku un olbaltumvielu attiecību vienlaikus ir augsts ( $>500$  tūkst.KVVmL<sup>-1</sup>) baktēriju kopskaits un SŠS ( $>800$  tūkst.mL<sup>-1</sup>).

3.2.2. Pienā ar zemu tauku un olbaltumvielu attiecību ir zems ( $<10$  tūkst.mL<sup>-1</sup>) SŠS un neliels ( $<10$  tūkst.KVV mL<sup>-1</sup>) baktēriju kopskaits.

3.3. Ja vairāk kā 3 novietņu vienā datumā un maršrutā ņemtajiem piena paraugiem ir praktiski vienāds tauku un olbaltumvielu saturs (tauki un olbaltumvielas neatšķiras vairāk par 0.04 %).