



Somatisko šūnu ietekme uz kazas piena sastāvu un recēšanas īpašībām

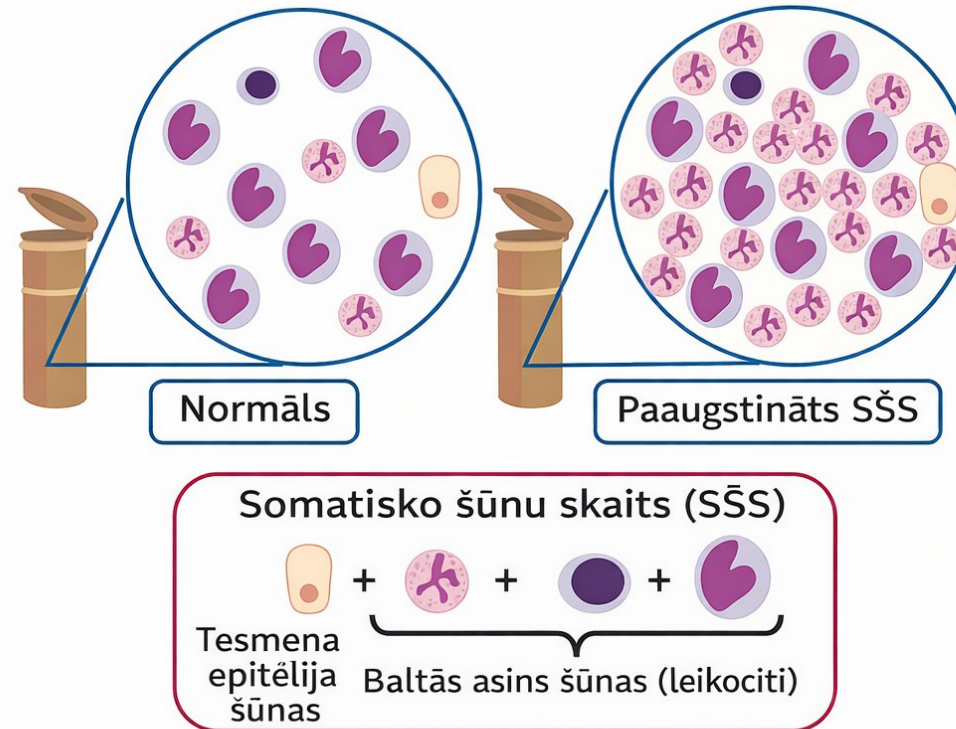
Darba autore: Mg.agr. Līga Marcinkoniene

Darba vadītāja: *prof. Dr. sc.ing. Inga Ciproviča*

Somatiskās šūnas

- Somatiskās šūnas ir organisma šūnas, no kurām ap 80% ir leikocīti, 10 – 20% ir tesmeņa audi, t.sk. epitēlijšūnas, un 0,5% eritrocīti (Alhussien et al., 2018).
- Veselas kazas pienā somatisko šūnu skaits ir plaši variējošs un ir augstāks nekā govs un aitas pienā (Chen *et al.*, 2010; Leitner *et al.*, 2016, Clark & García, 2017, Rupp *et al.*, 2018, Podhoreckà, *et al.*, 2021).
- Augsts SŠS piena lopkopībā tiek uzskatīts par piena dziedzeru iekaisuma indikatoru, taču ne vienmēr to attiecina uz kazām (Podhorecká *et al.*, 2021, Desidera *et al.*, 2024).

Somatisko šūnu skaita (SŠS) ilustrācija normālā un paaugt inātā SŠS piena paraugā



Alhussien, M. N. & Dang, A. K. (2018)

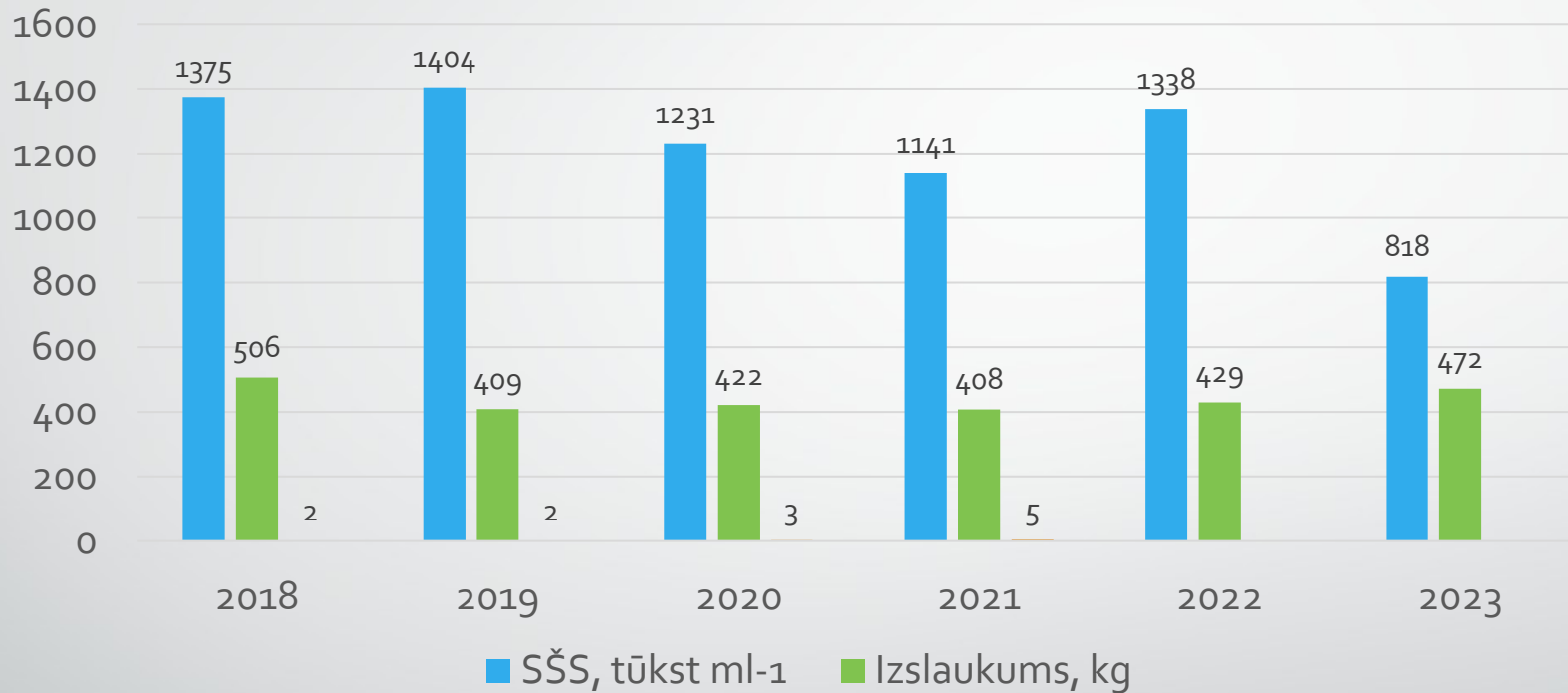
Kas ietekmē somatisko šūnu skaitu pienā:

- **laktācijas periods** (Lopez Júnior *et al.*, 2021)
- **gadalaiks** (Sánchez-Macías *et al.*, 2013, Jimenez-Granado *et al.*, 2014)
- **dzīvnieka produktivitāte** (Alhussien *et al.*, 2018; Rearte *et al.*, 2022)
- **dzīvnieka vecums** (Mergatho *et al.*, 2018)
- **šķirne** (Rupp *et al.*, 2011; Lianou *et al.*, 2021; Šlyžius *et al.*, 2023)
- **ģenētiska** (Rupp *et al.*, 2019; Jimenez-Granado *et al.*, 2022)
- **veselības stāvoklis** (Bagnicka *et al.*, 2011, Lianou *et al.*, 2021)
- **stress** (Mehdid *et al.*, 2019)
- **slaukšanas procedūras un iekārtas parametri** (pulsācija, vakuuma režīms, higiēna u.c.) (Kaskous *et al.*, 2023)

Somatisko šūnu skaits kazas pienā

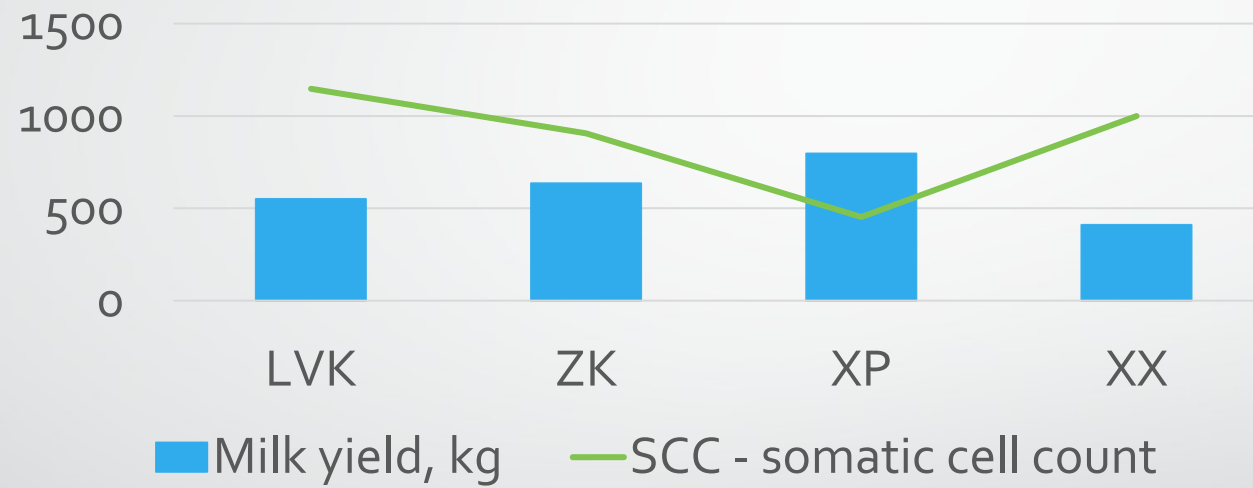
Atsauksme	Valsts	Vidējais SŠS tūkst. ml ⁻¹	Vēlamais SŠS tūkst. ml ⁻¹
Paape <i>et al.</i> , 2001	Amerikas Savienotās valstis	< 750-1000	270-2000
Smistad <i>et al.</i> , 2021	Norvēģija	988	440
Lopes Júnior <i>et al.</i> , 2021	Brazīlija	~1400	< 1000
Lauku atbalsta dienests, 2025	Latvija	1468	< 750-1000
Šlyžius <i>et al.</i> , 2023	Lietuva	718 (specifiski Zānes kazām)	< 750-1000
Podhorecka <i>et al.</i> , 2021	Čehija	1100-1300	<600 - 1000
Kaskous <i>et al.</i> , 2022	Vācija	200 – 1500	764
Sandrucci <i>et al.</i> , 2019	Itālija	< 500- 1500	~630 - 700

Pārraudzības rezultāti Latvijā



Lauku atbalsta dienests, 2025

Kazas piena izslaukums un SŠS dažādu šķirņu dzīvniekiem



Marcinkoniene & Ciproviča, 2019

Augsts SŠS pienā

- Indikators piena dziedzeru **iekaisumam** (mastīts). (Podhorecká et al., 2021)
- Pasliktina piena ķīmisko **sastāvu** kā olbaltumvielu (kazeīna) saturu. (Gecaj et al., 2021)
- Pazemina piena **recēšanas īpašības** (siera iznākumu). (Desidera et al., 2025)
- SCC korelē ar piena mikrobioloģisko piesārņojumu, **kvalitātes** indikators (de Geus et al., 2024; Smistad et al., 2024)
- Novērojami augstāki enzīmu un metabolītu līmeņi, kas ietekmē **garšu un uzglabāšanu** (Kuchtík et al., 2021)
- **Lakturības** indikators (Salomone-Caballero et al., 2024)
- Ietekmē **ražošanas efektivitāti** un izmaksas (Smistad et al., 2025)



Kazas piena sastāvs pēc somatisko šūnu skaita



Rādītāji	Grupas			
	1 (n = 52)	2 (n = 117)	3 (n = 40)	4 (n=31)
Tauku saturs, %	3.34±0.71 ^a	2.97±0.78 ^b	3.12±0.63 ^c	3.03±0.82 ^{bc}
Olbaltumvielu saturs, %	3.29±0.31 ^{bc}	3.26±0.38 ^{bc}	3.32±0.53 ^b	3.20±0.31 ^c
Laktozes saturs, %	4.56±0.38 ^c	4.51±0.30 ^c	4.50±0.26 ^c	4.51±0.31 ^c
Sasalšanas punkts, °C	-0.491±-0.038 ^d	-0.489±-0.033 ^d	-0.484±-0.026 ^e	-0.477±-0.028 ^e
Recekļa blīvums, N	1.81±0.64 ^e	1.89±0.63 ^e	1.88±0.75 ^e	1.56±0.61 ^f

Pazīmes ar dažādiem maziem vai lieliem burtiem būtiski atšķiras starp šķirni vai laktāciju (p<0.05)

1. grupa - ≤ 500 tūkst ml⁻¹; 2. grupa – no 500 līdz 2000 tūkst ml⁻¹; 3. grupa – no 2000 līdz 4000 tūkst ml⁻¹ un 4.grupa > 4000 tūkst ml⁻¹



Kazas piena recēšanas īpašības šķirnes un laktācijas ietekmē

Rādītājs	Laktācija			Šķirne		
	Otrā (<i>n</i> = 13)	Trešā (<i>n</i> = 13)	Ceturtā (<i>n</i> = 5)	LVK (<i>n</i> = 9)	ZK (<i>n</i> = 14)	XX (<i>n</i> = 8)
Olbaltumvielu un tauku attiecība	0.86±0.20 ^a	0.94±0.25 ^b	0.96±0.25 ^b	0.92±0.26 ^A	0.96±0.25 ^A	0.80±0.12 ^A
SŠS tūkst ml-1	1421±1587 ^c	1376±1252 ^c	1027±748 ^c	1514±1260 ^B	1100±879 ^C	1559±1988 ^B
Recekļa blīvums, N	1.84±0.74 ^d	1.55±0.63 ^e	1.47±0.81 ^e	1.57±0.77 ^C	1.76±0.59 ^D	1.59±0.87 ^C

Pazīmes ar dažādiem maziem vai lieliem burtiem būtiski atšķiras starp šķirni vai laktāciju ($p < 0.05$)

Marcinkoniene & Ciproviča, 2018

MK noteikumi kazas pienam

- Par svaigpiena kvalitāti MK Nr. 73
 - Nav inhibitori
 - Baktēriju kopskaits 30 °C līdz 1 500 000 / 1ml
 - *Staphylococcus aureus* nepārsniedz 500 baktēriju
 - SŠS neierobežoti
 - *Salmonella spp.* nav sastopams
- Higiēnas prasības MK Nr. 597



Kopsiera ražošana

Paraugs	Kazeīna saturs, %	Tauku saturs, %	Olbaltumvielu saturs, %	Somatisko šūnu skaits, tūkst/1ml	Laktozes saturs, %	Piena daudzums, kg
1	5.43	10.49	7.00	1393	4.40	0.9
2	3.17	3.98	4.14	3704	4.51	2.0
3	3.24	5.20	4.23	2629	4.33	18.0
4	2.79	4.36	3.70	785	4.49	10.0
5	3.18	3.79	4.21	4946	4.35	5.0
6	3.78	5.04	5.09	11921	4.05	5.0
Koppiens	3.19	4.45	4.18	3180	4.45	40.9

Siera iznākuma aprēķināšana

- **Van Slyke formula:**

$$\text{Iznākums} = 0.1 \times (0.93 \times \text{olbaltumvielas, \%} + 0.783 \times \text{tauki, \%}) \text{ kg / 10 litri piena}$$

- **Kazu dienu kopsiers:**

Svaigs siers uzreiz pēc ražošanas: 5.282 no 41kg piena

Pieņemot, ka nogatavināšanas zudums ir 30% pēc 7 mēnešiem = **3.697 kg**

$$\text{Iznākums} = 0.93 \times 4.18 + 0.783 \times 4.45 = 7.37 \text{ kg / 10 litri}$$



Paldies par uzmanību!

