

ŽALIO PIENO, TIEKIAMO ANYKŠČIŲ IR UTENOS MIESTŲ GYVENTOJAMS, KOKYBĖS TYRIMAS NUSTATANT BENDRĄ BAKTERIJŲ SKAIČIŲ

Erika Čirūnaitė, Indrė Juodelytė

Darbo vadovė Nijolė Rukštelienė

Utenos kolegija, Verslo ir technologijų fakultetas

Maironio g. 7, Utena 28142

Anotacija

Straipsnyje analizuojami 2020 m. sausio-vasario mėnesiais atlikto žalio pieno kokybės tyrimo, nustatant bendrą bakterijų skaičių, rezultatai. Pieno kokybė įvertinta standartizuotais metodais apskaičiuojant geometrinį bendro bakterijų skaičiaus vidurkį. Nustatyta, kad žalias pienas, kurį pieno gamintojas mažais kiekiais tiekia Anykščių miesto gyventojams, atitiko keliamus reikalavimus, o Utenoje tiekiamame piene bendras bakterijų skaičius viršijo leidžiamą normą. Tokį pieną prieš vartojimą rekomenduojama termiškai apdoroti.

Reikšminiai žodžiai: Utenos kolegija, pieno kokybė, bendras bakterijų skaičius.

Įvadas

Pienas ir jo produktai yra vienas svarbiausių kasdieninės mitybos elementų. Piene yra visų lengvai įsisavinamų maisto medžiagų, reikalingų organizmui augti, vystytis: riebalų, baltymų, angliavandenių, mineralinių medžiagų, vitaminų, fermentų ir kt. Kaip pastebi P. Pranaitis, „pienas – geras maistas ne tik žmogui, bet ir mikroorganizmams, todėl piene visada yra mikroorganizmų“ (1). Mikroorganizmai į pieną patenka nuo karvių odos, spenių kanalėlių, melžimo įrangos, aplinkos, melžėjų rankų ir drabužių. Kai mikroorganizmų piene nedaug, jie yra įprastiniai natūraliam sveikos karvės pienui, tai nėra pavojinga. Kaip teigia R. R. Masteikienė, „mikrobiologiniu požiūriu švariame piene (...) vyrauja mikrokokai, aptinkama šiek tiek pienarūgščių, enterokokų, korinebakterijų, žarninių lazdelių. Užterštame – daugiau žarninių lazdelių, sviestarūgščių, pienarūgščių, puvinimo bakterijų, mielių ir pelėsinų grybų. Kurį laiką šie natūralaus pieno ir iš aplinkos patekę mikroorganizmai šviežiame piene nesidaugina, o kai kurie ir apmiršta dėl baktericidinių pieno savybių“ (2).

Maisto saugai Lietuvoje skiriamas ypač didelis dėmesys. Kaip teigia A. Gudonis, „kad būtų gaminami žmonių sveikatai saugūs pieno gaminiai ir išvengta infekcinių ligų ir apsinuodijimų šiais gaminiais, turi būti griežtai kontroliuojama žaliavų kokybė, griežtai laikomasi sanitarijos ir higienos reikalavimų visose pieno apdorojimo stadijose bei darbuotojų asmens higienos nuostatų“ (3). Šalyje superkamo pieno mėginių sudėties ir kokybės tyrimai atliekami UAB „Pieno tyrimai“ akredituotoje laboratorijoje.

Vertinant superkamo žalio karvių pieno kokybę be kitų rodiklių nustatomas bendras bakterijų skaičius. „Pieno supirkimo taisyklėse“ (toliau Taisyklės) (4) pažymima, kad „žalias karvių pienas – tai natūralus karvių pienas, kuris nebuvo pašildytas iki aukštesnės kaip 40 °C temperatūros ir neapdorotas kitu tos pat vertės efektyvumo metodu, be priedų, nepakeistos pirminės sudėties (riebalų kiekis 2–7 proc., baltymų kiekis 2–5 proc., laktozės kiekis 3–6 proc.)“. Pienas superkamas, jei pirminiai kokybės rodikliai atitinka nurodytus Taisyklių 1 priede. Kaip reglamentuoja Taisyklės, mikrobiologiniu požiūriu švariame piene bendro bakterijų skaičiaus, nustatyto per du mėnesius, geometrinis vidurkis neturi viršyti 100 tūkst. KSV/ml. „Bendrasis mikroorganizmų skaičius dar vadinamas kolonijas sudarančių vienetų (KSV) skaičiumi. Tai bakterijų, mielių ir pelėsinų grybų visuma, kurių nustatymo metodas pagrįstas šių mikroorganizmų gebėjimu 30±1 °C suformuoti per 72 val. skaičiuojamas kolonijas standžioje mitybos terpėje“ (3).

Nors organizuotai superkamo pieno kokybė griežtai kontroliuojama, taip pat griežtai kontroliuojama gaminių kokybė, kai kada žmonės labiau linkę įsigyti pieną ne parduotuvėje, o tiesiogiai iš ūkininkų. Norėdami nedideliais kiekiais tiekti gyvūninius produktus vietinei rinkai, pieno gamintojai privalo laikytis Valstybinės maisto ir veterinarinės tarnybos (toliau VMVT) reikalavimų, taikomų gaminamiems ir tiekiamiems gyvūninio maisto produktams (5). Tokiu atveju parduodamo pieno kokybė yra kontroliuojama, galima tikėtis, kad tiekiamas pienas yra saugus. Deja, tokių pieno gamintojų vis dar nedaug - Utenos rajono savivaldybėje 2021 m. jų buvo tik 3. Kadangi faktiškai pieno tiekėjų yra daugiau, iškyla pavojus, kad gyventojai gali įsigyti nesaugų ir nekontroliuojamos kokybės pieną.

Utenos kolegijos mikrobiologijos laboratorijoje 2020 m. sausio-vasario mėn. buvo tirtas žalias pienas, kurį pieno gamintojai nedideliais kiekiais tiekė Anykščių ir Utenos gyventojams.

Tyrimo tikslas – įvertinti žalio pieno, kurį mažais kiekiais pieno gamintojai tiekia Anykščių ir Utenos miestų gyventojams, kokybę nustatant bendrą bakterijų skaičių.

Tyrimo objektas – žalias pienas, kurį pieno gamintojai tiekia Anykščių ir Utenos miestų gyventojams.

Tyrimo problema: organizuotai superkamo žalio pieno ir iš jo gaminamų produktų kokybė griežtai reglamentuojama, tačiau dalis gyventojų pieną perka ne iš parduotuvių, o iš privačių tiekėjų. Tokiu atveju išlieka galimybė įsigyti nesaugaus pieno, ypač iš pardavėjų, kurie veiklos nedeklaruoja.

Tyrimo metodai:

1. Mokslinės literatūros analizė.

2. Bendras bakterijų skaičius nustatytas standartizuotu metodu, pagal LST EN ISO 4833-1:2013 „Maisto grandinės mikrobiologija. Bendrasis mikroorganizmų skaičiavimo metodas. 1 dalis. Kolonijų skaičiavimas 30 °C temperatūroje, taikant lėkštelių užpylimo būdą“ standartą ir kitus, šiame dokumente nurodytus standartus.

Bendro bakterijų skaičiaus nustatymo žaliame piene charakteristika

Bendras bakterijų skaičius žaliame piene, kurį ūkininkai tiekė Anykščių ir Utenos miestų gyventojams, buvo tirtas 2020 m. sausio-vasario mėnesiais periodiškumu, kuris reglamentuojamas „Pieno supirkimo taisyklėse“: „ne rečiau kaip du kartus per mėnesį laikotarpiais: nuo 1 iki 15 d. ir nuo 16 iki 31 d.“ Deja, tik Anykščiuose pavyko atlikti keturis tyrimus, o Utenoje atlikus tris tyrimus, pieno tiekimas buvo nutrauktas. Anykščiuose ūkininkas bidonuose vežė pieną į daugiabučių namų kiemus ir jį ten pilstė į gyventojų tarą. Utenoje ūkininkė pristatydavo pieną į namus pagal išankstinį susitarimą. Kadangi pieno tara nebuvo ženklinta, nesilaikoma kitų VMVT reikalavimų tokiai veiklai (5, 6), galima spręsti, kad ši ūkininkų veikla nebuvo registruota, pieno kokybė nekontroliuojama. Nors tyrimas atliktas periodiškumu, kurio reikalauja „Pieno supirkimo taisyklės“, tiekėjams, tiekiantiems žalią pieną vietinei rinkai galioja kiti reikalavimai. Jie privalo pieno sudėties ir kokybės tyrimą atlikti kartą per ketvirtį. Reikalavimai paprastesni dėl to, kad tiekiant pieną vietinei rinkai, tyrimai atliekami dėl pieno saugumo, o ne dėl atsiskaitymo tikslų. Supirkėjas koreguoja supirkimo kainą pagal pieno sudėtį ir kokybę, o pardavėjas, parduodamas pieną tiesiogiai vartotojui, to nedaro.

Tyrimo procedūra nustatant bendrą bakterijų skaičių buvo atlikta laikantis standarto LST EN ISO 4833-1:2013 „Maisto grandinės mikrobiologija. Bendrasis mikroorganizmų skaičiavimo metodas. 1 dalis. Kolonijų skaičiavimas 30 °C temperatūroje, taikant lėkštelių užpylimo būdą“ (7) reikalavimų. Šiame standarte „pateiktas mikroorganizmų, kurie gali augti ir sudaryti kolonijas standžioje terpėje aerobinėmis sąlygomis 30 °C temperatūroje, bendrasis skaičiavimo metodas“. Taip pat vadovautasi standarte esančiomis nuorodomis į kitus standartus.

Mėginiai buvo paruošti pagal ISO 6887-5:2010 standarto „Maisto ir pašarų mikrobiologija. Tiriamųjų mėginių, pradinės suspensijos ir dešimtkarčių skiedinių ruošimas mikrobiologiniams tyrimams. 5 dalis. Pieno ir pieno produktų ruošimo specialiosios taisyklės“ (8) reikalavimus.

Tiriamasis mėginys gerai išmaišomas, kad mikroorganizmai pasiskirstytų kuo vienodžiau. Vengiama putų arba leidžiama putoms pasiskirstyti. Intervalas tarp maišymo ir tiriamosios dalies paėmimo neturi būti ilgesnis kaip 3 min. Sterilia pipete mažiausiai 1 mL tiriamojo mėginio įpilama į 9 mL fiziologinio peptono tirpalo mėgintuvėlyje. Mėgintuvėlis maišomas maišytuvu 5-10 s, kad būtų gautas 10^{-1} skiedinys. Toliau ruošiami kiti dešimtkarčiai skiediniai. Tam 1 mL pradinės 10^{-1} suspensijos paimama pipete ir supilama į mėgintuvėlį, kuriame yra 9 mL fiziologinio peptono tirpalo. Mėgintuvėlis maišomas maišytuvu 5-10 s ir tokiu būdu gaunamas 10^{-2} skiedinys. Procedūra analogiškai kartojama ir 10^{-3} ir kitiems skiediniams.

Mikroorganizmai auginti agaru terpėje bendram bakterijų skaičiui nustatyti. Atsižvelgiant į LST EN ISO 7218:2007/A1:2013 standarto 10.2.2 punktą (9) „laboratorijose, kuriose neveikia kokybės užtikrinimo principai, rezultatų patikimumui pagerinti turi būti naudojamos dvi lėkštelės skiediniui“, kiekvienam skiediniui pasėta po dvi lėkštelės. Kadangi buvo naudotos mažos, 55 mm skersmens, Petri lėkštelės, skiedinio imta po 0,5 mL, o 2020-01-08 po 1 mL. Paruoštos lėkštelės apverčiamos ir laikomos termostate (30 ± 1) °C temperatūroje. Inkubuojama 72 h. Pasibaigus nurodytam inkubavimo laikui, atrenkamos 2 gretimų skiedinių lėkštelės su 10-150 kolonijų (kolonijų skaičius paskaičiuotas pagal lėkštelių skersmenį). Lėkštelės apžiūrimos išsklaidytoje šviesoje, naudojant kolonijų skaičiavimo įrenginį. Svarbu, kad būtų suskaičiuotos labai mažos kolonijos, tačiau būtina, kad operatorius vietoj mažų kolonijų neskaičiuotų neištirpusios medžiagos ar nuosėdų dalelių. Abejotini objektai rūpestingai apžiūrimi, kur reikia, naudojant stipresnį didintuvą, kad kolonijos būtų atskirtos nuo pašalinių medžiagų. Plintančios kolonijos laikomos pavienėmis kolonijomis. Jeigu mažiau kaip viename ketvirtyje lėkštelės išauga paplitusios kolonijos, kolonijos suskaičiuojamos nepaveiktoje lėkštelės dalyje ir jų skaičius perskaičiuojamas visai lėkštei. Jeigu daugiau kaip viename ketvirtyje lėkštelės yra išaugusios paplitusios kolonijos, skaičius atmetamas.

Kolonijų skaičiavimas atliekamas vadovaujantis standarto LST EN ISO 7218:2007/Amd.1:2013 „Maisto ir pašarų mikrobiologija. Mikrobiologinių tyrimų bendrieji reikalavimai ir rekomendacijos. 1 keitinys“ reikalavimais. Bakterinis užterštumas išreiškiamas kolonijas sudarančių vienetų (KSV) skaičiumi 1 g (mL) produkto. KSV skaičius 1 mL (g) apskaičiuojamas pagal formulę [1]:

$$\frac{\sum C}{V \times [n_1 + (0,1 \times n_2)] \times d} \quad [1]$$

čia: $\sum C$ – suma kolonijų, suskaičiuotų visose neatmestose lėkštelėse iš dviejų vienas po kito einančių skiedinių, kai bent vienoje lėkštelėje yra 10-150 kolonijų;

V - užsėtos medžiagos ar skiedinio tūris lėkštelėje mililitrais;

n_1 – pirmojo skiedinio vertinamų lėkštelių skaičius;

n_2 – antrojo skiedinio vertinamų lėkštelių skaičius;

d – pirmojo vertinamo skiedinio koeficientas

Apskaičiuotas rezultatas suapvalinamas iki dviejų reikšminių skaičių.

Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Po inkubacijos kolonijos buvo skaičiuotos dviejuose iš eilės dešimtkarčiuose skiediniuose, tinkamuose vertinimui: kolonijos nesusilieję, jų skaičius optimalus. Kiek kolonijų suskaičiuota vertinimui atrinktose Petri lėkštelėse, pateikiama 1 lentelėje. Kaip matyti iš lentelės duomenų, bakterinis pieno užterštumas Anykščiuose ir Utenoje tiekiamo pieno mėginiuose labai skiriasi. Utenoje tinkami vertinimui buvo 10^{-2} ir 10^{-3} eilės skiediniai, t.y. pienas skiestas 100 arba 1000 kartų, o Anykščiuose – tinkami skaičiavimui skiediniai buvo nuo 10^{-2} iki 10^{-5} eilės, t.y. pienas skiestas 100-10000 kartų.

1 lentelė. Kolonijas sudarantys vienetai žaliame piene vertinimui atrinktose Petri lėkštelėse

Eil. Nr.	Tyrimo data	KSV skaičius Petri lėkštelėse			
		Žalio pieno mėginiai iš Anykščių		Žalio pieno mėginiai iš Utenos	
		Skiedinys	KSV skaičius C1-C4 Petri lėkštelėse	Skiedinys	KSV skaičius C1-C4 Petri lėkštelėse
1	2020-01-08	10 ⁻²	C1 = 208	10 ⁻³	C1 = 432
			C2 = 204		C2 = 308
		10 ⁻³	C3 = 56	10 ⁻⁴	C3 = 112
			C4 = 40		C4 = 80
2	2020-01-22	10 ⁻²	C1 = 408	10 ⁻⁴	C1 = 372
			C2 = 283		C2 = 544
		10 ⁻³	C3 = 101	10 ⁻⁵	C3 = 84
			C4 = 56		C4 = 23
3	2020-02-04	10 ⁻²	C1 = 220	10 ⁻²	C1 = 156
			C2 = 292		C2 = 154
		10 ⁻³	C3 = 22	10 ⁻³	C3 = 9
			C4 = 39		C4 = 13
4	2020-02-18	10 ⁻²	C1 = 140	Tyrimas neatliktas, nutrūkus pieno tiekimui	
			C2 = 112		
		10 ⁻³	C3 = 16		
			C4 = 21		

Siekiant įvertinti žalio pieno kokybę pagal bendrą bakterijų skaičių pagal [1] formulę buvo apskaičiuotas bendras bakterijų skaičius ir per du mėnesius atliktų visų tyrimų geometrinis vidurkis. Rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. Bendras bakterijų skaičius, nustatytas Anykščiuose ir Utenoje tiekiamame žaliame piene

Eil. Nr.	Tyrimo data	Bendras bakterijų skaičius, KSV/mL			
		Žalio pieno mėginiai iš Anykščių, KSV/mL	Geometrinis vidurkis, KSV/mL	Žalio pieno mėginiai iš Utenos, KSV/mL	Geometrinis vidurkis, KSV/mL
1	2020-01-08	2,3·10 ⁴	3,9·10 ⁴	4,2·10 ⁵	4,9·10 ⁵
2	2020-01-22	7,7·10 ⁴		9,3·10 ⁶	
3	2020-02-04	5,2·10 ⁴		3,0·10 ⁴	
4	2020-02-18	2,6·10 ⁴		-	

Kaip reglamentuoja „Pieno supirkimo taisyklės“, mikrobiologiniu požiūriu švariame piene bendras bakterijų skaičius neturi viršyti 100 tūkst. KSV/mL (arba 1·10⁵ KSV/mL). 2 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad mėginiuose, imtuose Anykščiuose, bendras bakterijų skaičius visada buvo mažesnis už normą. Mėginiuose iš Utenos bendras bakterijų skaičius labai svyravo, tik 2020-02-04 atitiko Taisyklių keliamus kokybės reikalavimus. Vis tik pieno kokybę vertinama ne pagal vienkartinį tyrimą, o laikantis Taisyklių 35 punkto: „bendras bakterijų skaičius piene įvertinamas pagal per du mėnesius atliktų visų tyrimų geometrinį vidurkį“. Pieno mėginių iš Anykščių visų tyrimų geometrinis vidurkis – 3,9·10⁴ KSV/mL. Šis skaičius yra 2,6 karto mažesnis už leidžiamą normą, taigi, jo kokybę pagal bendrą bakterijų skaičių yra tinkama. Pieno mėginiuose iš Utenos bendro bakterijų skaičiaus geometrinis vidurkis beveik 5 kartus viršija normą. Jeigu toks pienas būtų pristatomas supirkėjui, tai pagal Taisyklių 39 punktą „jeigu per 3 mėnesius po tyrimų ne mažesniu kaip šių taisyklių 1 priede nurodytu periodiškumu pienas pagal šiuos rodiklius neatitinka

1 priedo reikalavimų, jo priėmimas nutraukiamas“, o pagal 40 punktą mokant už pieną „tą laiko tarpą (ne ilgesnį kaip 3 mėnesiai), kol bus pasiektas tinkamas rodiklis, taikoma 15 proc. kainos nuoskaita“. Kaip minėta aukščiau, tiekėjams, tiekiantiems žalią pieną vietinei rinkai, galioja kiti reikalavimai. Jie privalo pieno sudėties ir kokybės tyrimą atlikti kartą per ketvirtį. Atrodo, kad tirtais atvejais tai nebuvo daroma, vartotojai Anykščiuose įsigydavo reikalavimus atitinkantį pieną, o Utenoje netinkamos kokybės, bet abiem atvejais to nežinojo.

Bendras bakterijų skaičius rodo, kaip laikomasi sanitarijos ir higienos reikalavimų. Galima teigti, kad Utenoje tiekiamo pieno tiekėjas jų nesilaiko. Galimi tokie pažeidimai, kaip nešvari, drėgna melžimo vieta, ant karvių šonų, tešmens esantys mėšlo, šieno, pakratų likučiai arba prastai išplaunami melžimo agregatai, indai, po melžimo pienas neatšaldomas ir kt. Bendras bakterijų skaičius nerodo, kokių konkrečiai mikroorganizmų piene yra, ar jie patogeniniai. Jeigu veikla būtų legali, tai vieną kartą per metus pieno gamintojas savikontrolės tikslais turi atlikti pieno mikrobiologinį tyrimą, kurio reikalaujama pagal Lietuvos higienos normą HN 26 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“ (10). Pagal Higienos normos reikalavimus žalio karvių, ožkų ir avių pieno, skirto tiesiogiai vartoti ir gaminti pieno produktams be šiluminio apdorojimo, mikrobiologiniai kriterijai yra dviejų rūšių mikroorganizmai: koagulazę gaminantys stafilokokai *Staphylococcus aureus* ir salmoneliozės sukėlėjai *Salmonella*, kurie nėra šio tyrimo objektas. Kaip nurodoma „Vietinei rinkai mažais kiekiais gaminamų ir tiekiamų gyvūninio maisto produktų veterinarijos reikalavimų įgyvendinimo rekomendacijose“ (6), jeigu dvejus metus pieno mikrobiologinių tyrimų rezultatai atitinka teisės aktų reikalavimus, tai pieną rekomenduojama tirti tik nustačius sanitarijos ir higienos reikalavimų neatitikimų patikrinimų metu.

Iš šio tyrimo galima daryti išvadą, kad pirkti pieną iš nelegalia veikla užsiimančių prekyautojų gali būti nesaugu. Renkantis tokį pieną, prieš vartojimą būtina jį termiškai apdoroti.

Išvados

1. Vertinant žalio pieno, kurį mažais kiekiais pieno gamintojai tiekia Anykščių ir Utenos miestų gyventojams, kokybę 2020 m. sausio-vasario mėnesiais Utenos kolegijoje buvo nustatomas bendras bakterijų skaičius. Žalio pieno kokybė vertinta pagal „Pieno supirkimo taisyklių“ reikalavimus, t.y. griežčiau, negu šiems gamintojams privaloma pagal VMVT reikalavimus. Anykščiuose pieno mėginiai tirti 4 kartus, o Utenoje – 3 kartus. Bendras bakterijų skaičius nustatytas standartizuotais metodais, laikantis LST EN ISO 4833-1:2013 standarto ir kitų, šiame standarte nurodomų, standartų reikalavimų.
2. Nustatyta, jog Anykščiuose tiekiamame piene bendras bakterijų skaičius visada atitiko „Pieno supirkimo taisyklių“ kokybės reikalavimus. Utenoje tiekiamo pieno mėginiuose bendras bakterijų skaičius labai svyravo ir tik vieną kartą kokybė buvo tinkama. Bendras bakterijų skaičius vertinamas kaip dviejų mėnesių visų tyrimų geometrinis vidurkis, kuris pieno mėginiuose iš Anykščių buvo 2,6 karto mažesnis už leidžiamą normą, o pieno mėginiuose iš Utenos beveik 5 kartus viršijo normą.
3. Bendras bakterijų skaičius nerodo, kokių konkrečiai mikroorganizmų piene yra, ar jie patogeniniai. Šis rodiklis rodo, kaip laikomasi sanitarijos ir higienos reikalavimų. Galima teigti, kad Utenoje tiekiamo pieno tiekėjas jų nesilaiko. Atlikus tyrimą matyti, kad pirkti pieną iš nelegalia veikla užsiimančių prekyautojų gali būti nesaugu. Renkantis tokį pieną, prieš vartojimą būtina jį termiškai apdoroti.

Literatūros sąrašas

1. Pranaitis Pr. (2009). Mikrobiologijos pagrindai. Kaunas: Lietuvos žemės ūkio universiteto leidybos centras.
2. Masteikienė R. R. (2006). Maisto produktų mikrobiologija. 2 knyga. Kaunas: Technologija.
3. Gudonis A. (2016). Pieno gaminių technologija ir inžinerija. Utena: Indra.

4. Pieno supirkimo taisyklės. Patvirtinta Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2001 m. gegužės 9 d. įsakymu Nr. 146 (Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2015 m. kovo 31 d. įsakymo Nr. 3D-241 redakcija).
Prieiga 2021-04-06 <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.132357/asr>
5. Vietinei rinkai mažais kiekiais gaminamų ir tiekiamų gyvūninio maisto produktų veterinarijos reikalavimai. Patvirtinta VMVT direktoriaus 2017 m., gruodžio 22 d. įsakymu Nr. B1-826). Prieiga 2021-04-08
<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/5bbc83c0e75f11e7b4d1bdd5f1a9ff0e?jfwid=-umo1q8nxc%C2%A0>
6. Vietinei rinkai mažais kiekiais gaminamų ir tiekiamų gyvūninio maisto produktų veterinarijos reikalavimų įgyvendinimo rekomendacijos (patvirtinta VMVT direktoriaus 2017 m., gruodžio 29 d. įsakymu Nr. B1-839). Prieiga 2021-04-08
https://vmvt.lt/sites/default/files/mkgrp_rekomendacijos_2017_12_29.pdf?language=lt
7. LST EN ISO 4833-1:2013. Maisto grandinės mikrobiologija. Bendrasis mikroorganizmų skaičiavimo metodas. 1 dalis. Kolonijų skaičiavimas 30 °C temperatūroje, taikant lėkštelių užpylimo būdą.
8. LST EN ISO 6887-5:2010. Maisto ir pašarų mikrobiologija. Tiriamųjų mėginių, pradinės suspensijos ir dešimtkarčių skiedinių ruošimas mikrobiologiniams tyrimams. 5 dalis. Pieno ir pieno produktų ruošimo specialiosios taisyklės.
9. LST EN ISO 7218:2007/Amd.1:2013. Maisto ir pašarų mikrobiologija. Mikrobiologinių tyrimų bendrieji reikalavimai ir rekomendacijos. 1 keitinys.
10. Lietuvos higienos norma HN 26:2006. Patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2006 m. kovo 9 d. įsakymu Nr. V-168.
Prieiga 2021-04-22 <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.272707>

QUALITY TESTING FOR TOTAL BACTERIAL COUNT OF RAW MILK SUPPLIED TO THE INHABITANTS OF ANYKŠČIAI AND UTENA TOWNS

Erika Čirūnaitė, Indrė Juodelytė, Nijolė Rukštelienė

*Utena University of Applied Sciences, Faculty of Business and Technology
Maironio str. 7, Utena*

Summary

Milk contains all the easily absorbed nutrients needed for the body to grow and develop, so milk is a good medium for microorganisms to grow. Microorganisms enter milk from the skin of cows, teats, milking equipment, the environment, milkers hands and clothing.

When assessing the quality of raw milk purchased and other indicators, the total number of bacteria is determined. According to the "Milk Purchase Rules", the total number of bacteria in microbiologically clean milk must not exceed 100 thousand Colony forming units/mL (CFU/mL). While the quality of milk purchased in an organized manner and the quality of products is strictly controlled, sometimes people are more inclined to buy milk not from a store but directly from farmers. There is then a risk that the population may purchase unsafe and uncontrolled quality milk.

The raw milk, which was supplied by milk producers in small quantities to the residents of Anykščiai and Utena, was investigated in the Utena College Microbiology Laboratory in 2020 January-February. The total number of bacteria in raw milk was tested with the periodicity regulated in the "Milk Purchase Rules": "at least twice a month in periods: from 1 to 15 days. and from 16 to 31". Four investigations were carried out in Anykščiai, and after three investigations in Utena, the milk supply was interrupted. As the milk packaging was not labeled, other requirements of the State Food and Veterinary Service for such activities were not complied with, it can be concluded that these activities of farmers were not registered, the quality of the milk is not controlled. The total number of bacteria in raw milk was determined by a standardized method, according to LST EN ISO 4833-1: 2013 "Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 1: Colony count at 30 °C by the pour plate technique" and other standards mentioned in this document.

According to the research it was found that the milk supplied in Anykščiai met the quality requirements: the total number of bacteria ranged from $2.3 \cdot 10^4$ - $7.7 \cdot 10^4$ CFU / mL, and the geometric mean of all two months of research was $3.9 \cdot 10^4$ CFU / mL, so such milk would be purchased centrally without barriers. The

total number of bacteria in the samples from the city of Utena fluctuated greatly, only once met the quality requirements, and the geometric mean of the three studies exceeded the norm almost 5 times.

The total number of bacteria does not indicate which specific microorganisms are present in the milk or whether they are pathogenic. This indicator shows compliance with hygiene and sanitation requirements. Based on this study, it can be concluded that buying milk from illegal traders is unsafe. When choosing such milk, it's heating before consumption is necessary.