

ŽALIO PIENO BANDINIŲ KONSERVANTO SUDĖTIES, KONCENTRACIJOS IR POVEIKIO TYRIMAI

Antanas Sederevičius¹, Dalia Riaukienė², Antanas Šarkinas³

¹Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-3022, Kaunas; el. paštas: antanas@mail.lva.lt

²VĮ „Pieno tyrimai“, Tilžės g. 18, LT-3022, Kaunas; el. paštas: dalia@pieno-tyrimai.lt

³Lietuvos maisto institutas, Taikos pr. 92, Kaunas; el. paštas: Antanas_Sarkinas@fc.vdu.lt

Santrauka. Parengtas konservantas žalio pieno bandiniams, skirtiems užšalimo temperatūrai ir inhibitorių likučiams nustatyti. Lietuvoje jau keleri metai veikia nauja pieno supirkimo ir kokybės vertinimo sistema. Pieno mėginiai centralizuotai tiriami nepriklausomoje laboratorijoje VĮ „Pieno tyrimai“. Nemaži atstumai ir tam tikras laikas užtrunkant vieną ar dvi paras, kol mėginiai bus pristatyti, kelia sunkumų, ypač vasarą – dalis mėginių sugenda. Siekiant nustatyti užšalimo laipsnį ir inhibitorines medžiagas superkamo pieno mėginiuose, paruoštas ir išbandytas konservantas, stabilizuojantis bakterijas ir nekeičiantis pieno užšalimo temperatūros. Konservanto sudėtis tokia: 5-nitro-2-furoaldehido-semikarbazolis, 2-bromo-2-nitro-1,3-propandiolis, natrio azidas, etanolis. Tinkamiausia konservanto koncentracija yra 0,9%, nes šis kiekis padeda išlaikyti pieno mėginį iki ištiriant ir nedaro įtakos nustatant inhibitorinių medžiagų likučius bei užšalimo temperatūrą. Konservanto sudėtis, lengvinant konservavimo kontrolę, papildyta metileno mėlio dažais.

Šis konservantas užtikrina, kad į VĮ „Pieno tyrimai“ mėginiai bus pristatyti nesugedę. Jis nedaro įtakos inhibitorinių medžiagų nustatymo testo rodmenims, neslopina testavimo kultūros augimo, neiškreipia pieno užšalimo temperatūros matavimo duomenų net ir karštuoju metų laiku.

Raktažodžiai: žalias pienas, konservantas, užšalimo temperatūra, inhibitoriai.

THE INVESTIGATION ON THE COMPOSITION, CONCENTRATION AND EFFICIENCY OF THE RAW MILK SAMPLES PRESERVATIVE

Summary. A preservative for raw milk samples for detection of the inhibitors and the freezing-point temperature is prepared. A new system buying-up milk and evaluation of its quality is operating in Lithuania for a few years. Milk samples are centralised investigating in the independent laboratory “Pieno tyrimai”. Long Distances and time are required delivery of the samples – sometimes it takes one or two days. This causes problems, especially in the summer a part of the samples corrupt.

In order to guarantee a proper detection of milk freezing point and inhibitors in buying-up milk, a new preservative was prepared and tested. The composition of the preservative is as follows: 5-nitro-2-furoaldehyde-semicarbazone, 2-bromo-2-nitro-1,3-propandiol, sodium azide, ethanol, methylene blue. The most proper concentration of the preservative is 0.9 %, because such quantity help to retain the milk sample till research. This preservative stabilises the number of the bacteria in the sample and does not change the milk freezing – point. The usage of this preservative assures the delivery of unspoiled milk samples for the research to the “Pieno tyrimai”. The preservative makes no influence on inhibitors detection test, does not suppress the growth of the test-culture and does not falsify the measurement of the milk freezing point temperature results even in the hot seasons.

Keywords: raw milk, preservative, freezing point, inhibitors.

Įvadas. Tiriant superkamo pieno mėginius jau keletą metų sėkmingai naudojamas konservantas *Broad Spectrum Microtabs*. Juo konservuojami žalio pieno mėginiai riebumui, baltymingumui, somatinių ląstelių kiekiui ištirti ir bakterijų skaičiui analizatoriumi *Cobra-Asterias* nustatyti. Konservantas yra tablečių pavidalo, kiekviena iš jų susideda iš 8 mg bronopolo ir 0,3 mg natamicino. Ši priemonė stabilizuoja bakterijas piene keletą parų net ir esant gana aukštai aplinkos temperatūrai, todėl teisingai naudojant konservantą nėra sunkumų nustatyti bakterijų skaičių.

Dalis pieno mėginių užšalimo temperatūrai ir inhibitorinėms medžiagoms nustatyti, iki šiol į VĮ „Pieno tyrimai“ atvežami nekonservuoti. Nors saugojimo ir transportavimo metu mėginiai laikomi žemoje temperatūroje, vasarą apie 30% jų gaunami surūgę ir netinkami tyrimui. Mėginiai, kurių rūgštingumas viršija 18°C, jau netinkami užšalimo temperatūrai nustatyti.

Norint darbą palengvinti, reikėtų konservuoti visus mėginius, net ir inhibitorių likučiams nustatyti.

Bandinių konservavimu susirūpinta prieš keletą metų. Dar 1990-aisiais Lietuvos maisto institute buvo parengta konservavimo metodika pieno mėginių reduktazės klasei ir inhibitorinėms medžiagoms nustatyti (Šarkinas, 1993). Konservanto sudėtis – 25 g boro rūgšties ir 10 g glicerino vienam litrui distiliuoto vandens. Tuo metu pieno bakterinis užterštumas dar buvo nustatomas reduktazės metodu, o inhibitoriai – su *Streptococcus thermophilus* kultūra. Šiek tiek modifikavus šiuos metodus, buvo galima tirti konservuotą pieną, tačiau konservuoti tada nebuvo būtina. Vėliau atsirado nauji tyrimo metodai, pasikeitė aplinkybės ir parengta metodika netiko.

Pastaraisiais metais vėl radosi problema, kaip išlaikyti pieno mėginius. Žema laikymo temperatūra negarantuoja jų stabilumo (Jičinska, Havlova, 1985; Bossuyt, 1987), todėl jau seniai daugelyje šalių pradėti tyrinėti ir kiti

mėginių saugojimo būdai, tarp jų ir konservavimas. Ilgą laiką šiam tikslui naudotas minėtas boro rūgštis ir glicerino tirpalas (Ewart, 1987). Bandytos ir kitos medžiagos – natrio acetatas, natrio formiatas, benzoinė rūgštis, kalio sorbatas, nistatinas (Pettipher, Radrigues, 1983).

Gerai žinomas teigiamas laktoperoksidazės sistemos poveikis pieno stabilumui. Yra daug priemonių, didinančių šios sistemos veiksmingumą išlaikant pieno kokybę (Mehanna, Maissa, 1999, 2001; Gursel, 2000; Gursoy, 2001; Kocak, Ozturkler, 2001). Vandeniolio peroksido priedai, žema temperatūra, įvairūs preparatai padeda ilgam išlaikyti stabilios kokybės žalią pieną. Geriausias poveikis gautas konservuojant kupranugarių pieną (Zarung, Gnan, 1999). Vandeniolio peroksido priedai neturi neigiamos įtakos iš konservuoto pieno pagamintų produktų kokybei (Ozer, Atamer, 1999). Taigi pienas ar pieno produktai gali būti konservuojami įvairiems tikslams ir įvairiais metodais. Be anksčiau aprašytų medžiagų, naudojamos dar ir kitos – formalinas, KJO_3 , ozonas ar įvairių medžiagų ir metodų deriniai (Enright, Bland, 1999; Lee Suejan, Lin Chinwen, 1999; Shearer et al., 2000; Garcia et al., 2000; Moon Jinsan, Joc Yiseok, 2000; Mull, 1999). Jį siūloma konservuoti net pienarūgščių bakterijų priedais, nes, įdėjus 10^7 KSV/ml *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum*, visiškai nuslopinamas psichrotrofinių bakterijų dauginimasis $7^\circ C$ temperatūroje. Geresnis efektas gaunamas, kai bakterijos į pamelžtą pieną įpilamos 1 valandos laikotarpiu (Fantuzzi, Raffellini, 1999).

Literatūros šaltinių analizė rodo, kad įvairios pieno konservavimo problemos sprendžiamos skirtingai, tačiau mūsų atveju uždavinys visiškai naujas – būtina užkonservuoti pieno bandinius, skirtus inhibitorinėms medžiagoms nustatyti, kai bet koks į pieną pridėtas konservantas galėtų būti nustatomas kaip inhibitorius. Preparatas neturėtų pakeisti ir tų pieno savybių, kurios gali veikti užšalimo temperatūrą. Tarp pastarųjų metų literatūros šaltinių, susijusių su pieno pramone, labai mažai straipsnių apie pieno konservavimą ir visiškai nerasta medžiagos mūsų sprendžiamais klausimais. Mūsų tikslas – paruošti konservantą, slopinantį žalio pieno mikrofloros dauginimąsi saugojimo ir transportavimo metu, bet nedarantį įtakos inhibitorinių medžiagų likučių nustatymo metodo rodmenims ir užšalimo temperatūros tyrimams. Šalyse su pažangiomis pieno gamybos ir perdirbimo technologijomis pieno mėginių konservuoti nereikia, nes yra patikimos šaldymo (pieno ir pieno mėginių) technologijos.

Parinkus konservanto sudėtį, koncentraciją, ištyrus jo veiksmingumą įvairiomis sąlygomis, bus parengta ir konservavimo tvarka.

Tyrimų metodai ir sąlygos. Darbas atliktas VI „Pieno tyrimai“, Lietuvos veterinarijos akademijoje ir Lietuvos maisto institute.

Parinkant konservanto koncentraciją buvo tiriamas tokios sudėties antimikrobinių savybių turintis tirpalas: 5-nitro-2-furoaldehido-semikarbazolis, 2-bromo-2-nitro-1,3-propandiolis, natrio azidas, etanolis.

Jis yra šviesiai gelsvas, todėl sunku plika akimi nustatyti – įpiltas konservantas į pieną ar ne. Kiti konservantai dažniausiai dažyti, todėl pagal pieno spalvą lengva nustatyti ar mėginys konservuotas. Į šį konservantą bandyta įdėti metileno mėlio dažų ir išsiaiškinti jų įtaką pieno savybėms.

Konservuojant mėginius į pieną pilta 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5% konservanto, tiriant dažų įtaką buvo lyginamas dažyto ir nedažyto preparato poveikis.

Konservanto koncentracija ir poveikis buvo nustatomi tiriant pH pokyčius įvairiomis sąlygomis laikomo pieno mėginiuose, kurių pradinis pH svyravo nuo 6,61 iki 6,8.

Konservanto įtaka aptiktų inhibitorinių medžiagų likučių rezultatams buvo tiriama preparatu *LPT* su jautria testavimo kultūra *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* pagal LST 1263:1999 „Pienas. Inhibitorinių nustatymo metodai“ ir IST 3381629-01:2000 „Preparatas *LPT* inhibitoriams piene nustatyti. Bendrieji reikalavimai“.

Konservuotų mėginių užšalimo temperatūra buvo nustatoma krioskopu ir įprastai naudojama aparatūra.

Tyrimų rezultatai. Turint išankstinę informaciją apie furacilino (5-nitro-2-furaldehido-semikarbazolio), bronopolo (2-bromo-2-nitro-1,3-propandiolio), natrio azido ir etanolio baktericidinį ar bakteriostatinį poveikį įvairių rūšių mikroorganizmams, buvo paruoštas šių medžiagų silpnos koncentracijos tirpalas ir pradėtas bandyti konservuojant pieno mėginius. Didelės koncentracijos tirpalų naudoti negalima, kad nebūtų slopinamas testavimo kultūros augimas ir iškreipiami inhibitorinių medžiagų likučių nustatymo rezultatai.

Parinkus sudėtį buvo siekiama išsiaiškinti konservanto koncentraciją, užtikrinančią pakankamą poveikį ir neiškreipiančią nustatomo inhibitorinių medžiagų likučių nustatymo rezultato bei užšalimo temperatūros. Paprasčiausias ir tiksliausias metodas, apibendrinantis pieno stabilumą saugojimo metu, gali būti pH matavimas. Pagal šį rodiklį ir buvo sprendžiama apie konservanto veiksmingumą. 1 lentelėje pateikti atliktų tyrimų duomenys.

Buvo tiriamos konservanto koncentracijos nuo 0,7% iki 1,5%. Gauti duomenys rodo, kad $18^\circ C$ temperatūroje ilgesnį laiką išsilaiko tik konservuotas pienas. Žalio pieno bandiniai po dviejų parų jau buvo surūgę. Mažiausia konservanto koncentracija 0,7% sulėtino pieno rūgimą, tačiau pH dešimties parų laikotarpiu kito gana smarkiai. Didėjant konservanto koncentracijai, pH bandymo laikotarpiu kito lėčiau. Nors bandymas tęsėsi iki 10 parų, būtina pieno saugojimo trukmė yra dvi paros, nes per šį laikotarpį pienas paprastai ištiriamas. Lentelėje matome, kad per šį laikotarpį pienas stabilizuojamas pridėdam 0,9% ir daugiau konservanto. Tačiau didinti konservanto koncentracijos negalima dėl jo poveikio inhibitorinių medžiagų likučių nustatymo metodui. 2 lentelėje matome, kad 0,7–1,0%, konservanto piene *LPT* testo rodmenims įtakos nedaro. Testas nerodo piene esant inhibitorių, preparato spalva pasikeičia per 5 valandas. Pridėjus į pieną 1,1% ir 1,2% konservanto, testo spalva per 5 val. visiškai nepasikeičia, išryškėja inhibitorinių medžiagų

pėdsakai. Pridėjus 1,3–1,5% konservanto, *LPT* preparatas rodo inhibitorius esant piene. Taigi konservanto dozė neturi viršyti 1%. Optimalus kiekis galėtų būti 0,9%, tada inhibitorinių medžiagų likučių duomenys nebūtų iškreipti.

Didinti konservanto dozę netikslinga, o mažesnė koncentracija nepakankamai stabilizuoja bandinių kokybę tyrimo laikotarpiu. Kadangi mėginių taroje telpa apie 40 ml žalio pieno, į jį turi būti įpilta 0,36 ml konservanto.

1 lentelė. **Konservanto koncentracijos poveikis pagal pieno pH pokyčius, laikant mėginius 18°C temperatūroje**

Eil. Nr.	Tiriamas objektas	Pieno bandinių pH					
		2 paros	3 paros	4 paros	5 paros	7 paros	10 parų
1	ŽP* pH 6,8	surūgęs					
2	ŽP+0,9% konservanto	6,72	6,59	6,42	6,08	5,84	5,29
3	ŽP+0,8% konservanto	6,72	6,54	6,42	6,00	5,50	5,06
4	ŽP+0,7% konservanto	6,72	6,47	6,21	6,80	5,39	4,90
5	ŽP pH 6,75	surūgęs					
6	ŽP+0,9% konservanto	6,66			6,26		
7	ŽP+1,0% konservanto	6,67			6,38		
8	ŽP+1,1% konservanto	6,67			6,40		
9	ŽP+1,2% konservanto	6,67			6,40		
10	ŽP+1,3% konservanto	6,69			6,42		
11	ŽP+1,4% konservanto	6,70			6,48		
12	ŽP+1,5% konservanto	6,70			6,48		
13	ŽP pH 6,69	surūgęs					
14	ŽP+0,9% konservanto	6,65	6,56	6,39		6,34	
15	ŽP+0,8% konservanto	6,62	6,50	6,23		5,78	
16	ŽP+0,7% konservanto	6,61	6,50	6,23		5,77	
17	ŽP pH 6,61	surūgęs					
18	ŽP+0,9% konservanto	6,36	6,23	6,01		5,70	
19	ŽP+0,8% konservanto	6,36	6,23	5,96		5,58	
20	ŽP+0,7% konservanto	6,35	6,16	5,86		5,40	

* ŽP – žalias pienas

2 lentelė. **Konservanto koncentracijos įtaka inhibitorinių medžiagų nustatymo testo rodmenims**

Eil.	Tiriamas objektas	<i>LPT</i> testo trukmė	<i>LPT</i> testo rezultatai
1	ŽP* pH 6,8	5 val.	–*
2	ŽP+0,9% konservanto	—"	–
3	ŽP+0,8% konservanto	—"	–
4	ŽP+0,7% konservanto	—"	–
5	ŽP pH 6,75	—"	
6	ŽP+0,9% konservanto	—"	–
7	ŽP+1,0% konservanto	—"	–
8	ŽP+1,1% konservanto	—"	±**
9	ŽP+1,2% konservanto	—"	±
10	ŽP+1,3% konservanto	—"	+***
11	ŽP+1,4% konservanto	—"	+
12	ŽP+1,5% konservanto	—"	+
13	ŽP pH 6,69	—"	
14	ŽP+0,9% konservanto	—"	–
15	ŽP+0,8% konservanto	—"	–
16	ŽP+0,7% konservanto	—"	–
17	ŽP pH 6,61	—"	
18	ŽP+0,9% konservanto	—"	–
19	ŽP+0,8% konservanto	—"	–
20	ŽP+0,7% konservanto	—"	–

* – inhibitorių nerasta

** ± rezultatas neaiškus, inhibitorių rasta

***+ inhibitorių rasta

Tęsiant tyrimus buvo analizuojamas konservanto poveikis užšalimo temperatūrai (3 lentelė). Duomenys rodo, kad įpylus konservanto pieno užšalimo temperatūra kinta nežymiai ir paklaidos neviršija. Tokia ji išlieka iki šešių parų saugant pieną žemoje temperatūroje. Užšalimo temperatūros pokyčiai 20° C temperatūroje didesni, tai ypač aiškiai matoma po šešių parų, o per 2–3 paras užšalimo temperatūros pokyčiai nedideli.

Spalvotas konservantas daugeliu atžvilgių palengvintų konservavimo procedūrą – būtų aiškiai matoma, kuris mėginys konservuotas, kuris ne. Pagal pieno spalvos ryškumą būtų galima spręsti ir apie įpildo konservanto kiekį, todėl šiuo bandymu konservantas buvo papildytas dažais – metileno mėliu – bei ištirta šio pakeitimo įtaka užšalimo temperatūrai. Metileno mėlio poveikis bandymo rezultatams nenustatytas.

3 lentelė. Konservuotų pieno mėginių užšalimo temperatūros ir kitų rodiklių tyrimai

Tyrimo periodišumas, paras	Mėginių laikymo sąlygos	Tiriamas objektas	Riebalų kiekis, %	Baltymų kiekis, %	Laktozės kiekis, %	Užšalimo temperatūra, – 0° C	Užšalimo temperatūra (krioskopu), – 0° C
Tyrimo pradžioje		Žalias pienas be konservanto	3,95	3,40	4,75	523	526 523 528 530 529 528
			3,96	3,40	4,77	524	
			3,94	3,39	4,78	525	
		Konservuotas pienas (0,9% konservanto)	3,97	3,42	4,80	527	
			3,98	3,42	4,81	528	
			3,97	3,42	4,81	528	
		Konservuotas pienas (konservantas su metileno mėliu)	3,93	3,38	4,76	526	
			3,94	3,37	4,76	526	
			3,93	3,39	4,76	526	
1	4° C	Konservuotas pienas (konservantas su metileno mėliu)	3,87	3,34	4,75	525	527 526 528 529 530 528
			3,86	3,35	4,74	525	
		Konservuotas pienas (konservantas be metileno mėlio)	3,87	3,35	4,76	526	
	3,88		3,36	4,75	526		
	20° C	Konservuotas pienas (konservantas be metileno mėlio)	3,88	3,35	4,75	525	
			3,90	3,34	4,74	524	
2	4° C	Konservuotas pienas (konservantas su metileno mėliu)					528 526 530 531
			Konservuotas pienas (konservantas be metileno mėlio)	3,85	3,34	4,77	
		3,84		3,35	4,79	530	
	20° C	Konservuotas pienas (konservantas be metileno mėlio)	3,89	3,33	4,79	529	
						530	
			3,88	3,34	4,79	531	
3	4° C	Konservuotas pienas (konservantas su metileno mėliu)					530 533 534 536
			Konservuotas pienas (konservantas be metileno mėlio)	3,84	3,32	4,77	
		3,85		3,33	4,76	528	
	20° C	Konservuotas pienas (konservantas be metileno mėlio)	3,85	3,33	4,77	529	
			3,87	3,36	4,78	531	
			3,88	3,35	4,76	530	
		3,87	3,36	4,78	531		
6	4° C	Konservuotas pienas (konservantas su metileno mėliu)					529 528 550 547
			Konservuotas pienas (konservantas be metileno mėlio)	3,82	3,34	4,77	
		3,83		3,35	4,77	528	
	20° C	Konservuotas pienas (konservantas be metileno mėlio)	3,83	3,35	4,75	528	
			3,84	3,38	4,71	530	
			3,83	3,38	4,72	532	
		3,84	3,38	4,72	532		

Aptarimai ir išvados. Apibendrinant atliktus tyrimus galima teigti, kad parinkta konservanto sudėtis ir koncentracija stabilizuoja pieno mėginių kokybę keletą parų net ir aukštesnėje temperatūroje, netrukdo nustatyti inhibitorinių medžiagų ir užšalimo temperatūros. Taigi šis preparatas nustatyta tvarka galėtų būti naudojamas pieno mėginams konservuoti. Konservantą, papildytą dažais, taip pat galima vertinti teigiamai. Literatūros šaltiniuose nepavyko rasti informacijos apie panašios paskirties ir sudėties konservantą, todėl gautų rezultatų nėra su kuo palyginti. Aprašoma tik boro rūgštis, natrio acetato, natrio formiato, benzoinės rūgštis ir kitų preparatų naudojimas (Šarkinas, 1993; Ewart, 1987; Pettipher, Rodrigues, 1983).

1. Inhibitorinių medžiagų likučiams ir užšalimo temperatūrai nustatyti pieno mėginius konservuoti tinka tokios sudėties konservantas: 5-nitro-2-furoaldehidosemikarbazolas, 2-bromo-2-nitro-1,3-propandiolis, natrio azidas, etanolis. Tinkamiausia konservanto koncentracija yra 0,9%, nes toks kiekis padeda išlaikyti pieno mėginį iki ištyrimo ir nedaro įtakos inhibitorinių medžiagų likučių bei užšalimo temperatūrai nustatyti.

2. Konservanto sudėtį, lengvinant konservavimo kontrolę, galima papildyti metileno mėliu, nes pieno spalva rodo, ar konservantas įpiltas, o jos ryškumas – preparato kiekį.

Literatūra

1. Šarkinas A., Suchockienė J. Konservanto sudėties parinkimas pieno pavyzdžiams, skirtiems inhibitorinių medžiagų ir reduktazės klasės nustatymui. Resp. konferencijos medžiaga, Kaunas, 1993. P. 54.
2. Bossuyt R. Influence de la conservation sur le nombre total de germes des échantillons de lait réfrigéré. "Lait". 1977. 57, P. 362-374.
3. Enright E., Bland A.P. Proteolysis and physicochemical changes in milk on storage as affected by UHT treatment, plasmin activity and KJO₃ addition. International Dairy Journal. 1999. 9 (9), p. 581-591.
4. Ewart J.M. Preservation of milk samples. Technical series. Society for Applied microbiology environmental industries. 1987. 22, P. 45-52.
5. Fantuzzi L., Raffellini G. Inhibition of psychrotropic bacteria growth in raw milk stored at low temperature by *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum* LL152. Microbiology. Aliments, Nutrition. 1999. 17 (2). P. 101-106.
6. Garcia C.A., Barcelos W.L.S., Rossi D.A. Study of oxidative changes in raw cow milk treated with osone. Higiene alimentar. 2000. 14 (75), P. 67-75.
7. Gursel A., Gursoy A. Effect of the LP-system activation on distribution of the nitrogenous compounds in cow milk. Gida. 2000. 25 (5), P. 355-362.
8. Gursel A., Bozbay E. Keeping goat milk by various methods. Gida. 2001. 26 (3), P. 209-220.
9. Jičinska E., Havlova J. Konsevice syroveho mleka k mikrobiálním rozborám. Průmysl Potravin. 1985. 36 (12), P. 641-648.
10. Kocak C., Ozturkler B. Enhancing the keeping quality of raw sheep milk by different methods. Gida. 2001. 26 (3), P. 163-165.
11. Lee Suejan, Lin Chinwen. The effects of residual chemicals on milk standard plate counts and detection times. Journal of Taiwan Livestock Research. 1999. 32 (3), P. 287-297.
12. Mehanna N.M., Moussa M.A. Preparation and use of lactoperoxidase system capsules to preserve milk at different temperatures. Egyptian Journal of Dairy Science. 1999. 27 (2). P. 245-254.
13. Mehanna N.M., Moussa M.A. Improving quality of milk during its cold storage. Egyptian Journal of Dairy Science. 2001. 29 (1). P. 9-18.

14. Moon Jinsan, Joo Yiseok. Studies on health management and nutritional evaluation by the milk component analysis in dairy cows. Factor affecting on analysis of milk protein and urea concentrations. Korean Journal of Veterinary Public Health. 2000. 24 (2), P. 105-111.

15. Mull D.A. Preservatives for sending milk samples for bacteriological examination Clinical trial of treating bovine mastitis with a trimetoprim injector. Berlin, Germany. Freie Universität Berlin. 1999. P. 200.

16. Ozer B.H., Atamer M. Some properties of yoghurt, produced from milk preserved by hydrogen peroxide. Milchwissenschaft. 1999. 54 (11), P. 628-631.

17. Pettipher G.L., Rodrigues U.M. A bacteriostatic mixture for milk samples and its effect on bacteriological, cytological and chemical compositional analysis. J. of Applied Bacteriology. 1983. 52 (2), P. 259-265.

18. Shearer A.E.H., Dunne C.P., Sikes A., Hoover D.G. Bacterial spore inhibition and inactivation in foods by pressure, chemical preservatives and mild heat. Journal of Food Protection. 2000. 63 (11), P. 1503-1510.

19. Zarung S.A., Gnan G.O. Bacteriological quality of raw milk stabilized by the activation of the lactoperoxidase system at 35 °C. Tejgazdasag. 1999. 59 (1), P. 12-15.

2003 05 06