

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ВЕТЕРИНАРСКЕ МЕДИЦИНЕ
КАТЕДРА ЗА ХИГИЈЕНУ И ТЕХНОЛОГИЈУ НАМИРНИЦА
АНИМАЛНОГ ПОРЕКЛА

МИКРОБИОЛОШКИ КРИТЕРИЈУМИ У ПРОИЗВОДЊИ
ТЕРМИЧКИ ОБРАЂЕНОГ МЛЕКА

Специјалистички рад

Мр Бојан Голић, дипломирани ветеринар

Београд, 2013. година

Комисија за оцену и одбрану специјалистичког рада:

1. ментор: Др Зора Мијачевић, редовни професор,

Факултет ветеринарске медицине, Београд

2. члан: Др Вера Катић, редовни професор,

Факултет ветеринарске медицине, Београд

3. члан: Др Снежана Булајић, доцент,

Факултет ветеринарске медицине, Београд

**Катедра за хигијену и технологију намирница анималног
порекла**

МИКРОБИОЛОШКИ КРИТЕРИЈУМИ У ПРОИЗВОДЊИ ТЕРМИЧКИ ОБРАЂЕНОГ МЛЕКА

КРАТАК САДРЖАЈ

Микробиолошки критеријуми, као саставни дио општих и посебних хигијенских мјера заснованих на анализи ризика критичних контролних тачака у оквиру НАССР принципа, представљају основ за процјену прихватљивости хране. Сирово млијеко, као полазна сировина за производњу термички обрађеног млијека, испитује се у оквиру система контроле квалитета свјежег сировог млијека, а пастеризовано и стерилизовано млијеко кроз примјену микробиолошких критеријума за храну. Приликом дефинисања микробиолошких критеријума и уврштавања у план самоконтроле, субјект у пословању храном мора узети у обзир све компоненте које чине микробиолошки критеријум: категорију хране (производ) на коју се односи, микроорганизам или токсин/метаболит који се испитује, на план узорка, граничне вриједности, испитну методу, фазу у којој се критеријум примјењује и корективне мјере у случају незадовољавајућих резултата. Субјекти у пословању храном доносе одлуку о учесталости узорковања на основу процедура заснованих на НАССР принципима и доброј хигијенској пракси, и исто уврштавају у план самоконтроле.

Субјект у пословању храном има обавезу да прије стављања хране у промет изврши контролу хране према Правилнику о микробиолошким критеријумима за храну.

Циљ испитивања је да се на основу резултата испитивања сировог и термички обрађеног млијека на критеријуме безбједности хране и критеријуме хигијене у процесу производње, сагледа безбједност термички обрађеног млијека и услови хигијене у процесу производње.

Обављено је испитивање узорака сировог, пастеризованог и стерилизованог крављег млијека, узоркованих у оквиру самоконтроле и службене контроле.

Резултати испитивања сировог млијека задовољавају критеријуме дате у Правилнику о квалитету свјежег сировог млијека, а резултати испитивања пастеризованог млијека задовољавају критеријум хигијене дефинисан у Правилнику о микробиолошким критеријумима за храну. Резултати испитивања пастеризованог и стерилизованог млијека према препорученим критеријумима дефинисаним у Смјерницама о микробиолошким критеријумима за храну су незадовољавајући.

Кључне ријечи: микробиолошки критеријуми, термички обрађено млијеко

MICROBIOLOGICAL CRITERIA IN THE MANUFACTURE BY THERMAL TREATED MILK

SUMMARY

Microbiological criteria, as part of the general and specific hygiene measures based on risk analysis critical control points within the HACCP principles are the basis for assessing the acceptability of the food. Raw milk, as a starting material for the production of thermal treated milk, is examined within the quality control of raw milk and pasteurized and sterilized milk through the application of microbiological criteria for foods. When defining the microbiological criteria and inclusion in the plan of self-control, food business operators must take into account all the components that make up the microbiological criteria: food category (product) to which it relates, a microorganism or toxin /metabolite under study, the sample plan, the limit values, test methods, the phase in which the criteria applies corrective action in case of unsatisfactory results. Food business operators decide on the frequency of sampling on the basis of procedures based on HACCP principles and good hygiene practice, and also incorporated into the plan of self-control.

Food business operator has the obligation before placing food on the market to make control of food according to the Regulation on microbiological criteria for foods.

The aim of this research, based on test results of raw and thermal treated milk to the criteria of food safety and hygiene criteria in the production process, is to examine the safety of thermally processed milk and hygiene conditions in the production process.

A study was carried samples of raw, pasteurized and sterilized cow's milk sampled within the self and official controls.

Test results of raw milk meet the criteria set out in the Ordinance on the quality of raw milk and test results of pasteurized milk meet hygiene criteria defined in the Regulation on microbiological criteria for foods. Test results pasteurized and sterilized milk to the recommended criteria defined in the Guidelines on microbiological criteria for foods are unsatisfactory.

Keywords: microbiological criteria, thermal treated milk

САДРЖАЈ:

1. УВОД.....	1
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ.....	2
2.1. Законска регулатива у производњи сировог и термички обрађеног млијека	2
2.2. Обавезе субјеката у производњи млијека и производа од млијека.....	4
2.3. Службена контрола у производњи млијека и производа од млијека.....	7
2.4. Микробиолошки критеријуми за сирово млијеко	8
2.5. Микробиолошки критеријуми за термички обрађено млијеко	8
3. ЦИЉ И ЗАДАЦИ РАДА	10
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА	11
4.1. Материјал.....	11
4.1.1. Сирово млијеко	11
4.1.2. Пастеризовано млијеко.....	11
4.1.3. Стерилизовано млијеко	11
4.2. Методе.....	12
4.2.1. Испитивање сировог млијека.....	12
4.2.2. Испитивање пастеризованог млијека.....	12
4.2.3. Испитивање стерилизованог млијека	13
4.2.4. Статистичка обрада података	13
5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА.....	14
5.1. Налаз микроорганизама у сировом млијеку	14
5.2. Испитивање пастеризованог млијека на критеријуме хигијене у процесу производње.....	15
5.3. Испитивање стерилизованог млијека на критеријуме безбједности хране и критеријуме хигијене у процесу производње	18
6. ЗАКЉУЧАК	21
7. СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ	22

1. УВОД

Микробиолошки критеријуми, као саставни дио општих и посебних хигијенских мјера заснованих на анализи ризика критичних контролних тачака у оквиру НАССР принципа, представљају основ за процјену прихватљивости хране. Одговорност за примјену микробиолошких критеријума, као и одговорност да храна буде у складу са одговарајућим микробиолошким критеријумима утврђеним у Правилнику о микробиолошким критеријумима за храну и у складу са мјерама које се предузимају у свакој фази производње, прераде и промета хране, укључујући и малопродају, а које су саставни дио процедура заснованих на принципима НАССР и добре хигијенске праксе, има субјект у пословању храном. У зависности од примјене, разликују се микробиолошки критеријуми безбједности хране и микробиолошки критеријуми хигијене процеса. Критеријум безбједности хране је критеријум којим се дефинише прихватљивост неког производа или производне партије производа и који се примјењује на производе у промету. Критеријум хигијене процеса је критеријум који се примјењује на процес производње и прераде хране и указује на правилно функционисање производног процеса тако што представља вриједност контаминације изнад које се предузимају корективне мјере како би се одржала хигијена процеса. Субјекти у пословању храном, у оквиру истог, поред обавезних могу испитивати и друге микроорганизме, које је дозвољено само за критеријуме у процесу производње. Да би се произвело млијеко задовољавајућег квалитета у погледу микробиолошког статуса, микробиолошки критеријуми примјењују се на сирово млијеко. Сирово млијеко, као полазна сировина за производњу термички обрађеног млијека, испитује се у оквиру система контроле квалитета свјежег сировог млијека, а пастеризовано и стерилизовано млијеко кроз примјену микробиолошких критеријума за храну. Приликом дефинисања микробиолошких критеријума и уврштавања у план самоконтроле, субјект у пословању храном мора узети у обзир све компоненте које чине микробиолошки критеријум: категорију хране (производ) на коју се односи, микроорганизам или токсин/метаболит који се испитује, на план узорка, граничне вриједности, испитну методу, фазу у којој се критеријум примјењује и корективне мјере у случају незадовољавајућих резултата. Субјекти у пословању храном доносе одлуку о учесталости узорковања на основу процедура заснованих на НАССР принципима и доброј хигијенској пракси, и исто уврштавају у план самоконтроле. Ради утврђивања испуњености услова из прописа о храни, контролу над хигијеном, квалитетом и здравственом исправношћу хране врше надлежни органи. У случају када су резултати испитивања незадовољавајући, у зависности од фазе у којој је примијењен микробиолошки критеријум, субјект у пословању храном дужан је да предузме одговарајуће корективне мјере: повлачење и/или поврат/опозив хране, утврђивање и уклањање узрока незадовољавајућих резултата, провјера да ли је процес поново под надзором и поновљена процјена састављених и примијењених мјера за превенцију појаве опасности и управљања ризиком (добра произвођачка пракса, добра хигијенска пракса, НАССР) ради евентуалних измјена и/или допуна.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1. Законска регулатива у производњи сировог и термички обрађеног млијека

Закон о храни примјењује се на све фазе производње, прераде, складиштења и дистрибуције хране за исхрану људи и хране за исхрану животиња (2).

Законом о храни уређује се основ за обезбјеђивање високог нивоа заштите здравља људи и интереса потрошача везано за храну, узимајући у обзир посебно разноликост снабдијевања храном укључујући традиционалне производе, уз обезбјеђење ефикасног функционисања унутрашњег тржишта. Утврђују се јединствени принципи и надлежности, ефикасна организациона структура и поступци који ће бити у основи одлучивања у питањима здравствене исправности и квалитета хране (1).

У смислу овог закона храна је свака материја или производ прерађен, дјелимично прерађен или непрерађен, а намијењен је употреби од стране људи или се може очекивати да ће га људи употребљавати (1).

Стављање у промет је држање хране ради продаје, укључујући и понуду за продају, те продају или било који други облик преноса без обзира на то да ли је бесплатан или није, као и све облике дистрибуције и преноса. Фаза производње, прераде и дистрибуције је свака фаза, укључујући увоз, примарну производњу, прераду складиштење, транспорт, продају или снабдијевање крајњег потрошача храном (2).

Малопродаја је рад с и/или прерада хране и складиштење хране на продајном мјесту или испорука крајњем потрошачу, а укључује дистрибутивне терминале, дјелатности припреме и послуживања хране, кантине, институционално угоститељство, ресторани и друге сличне дјелатности послуживања хране, продаваонице, дистрибутивне центре у супермаркетима и велепродајна мјеста (1).

Хигијена хране подразумијева мјере и услове потребне за контролу опасности и обезбјеђење прикладности хране за људску употребу у складу с њеном намјеном (1).

Сирово млијеко је млијеко добијено секрецијом млијечне жлијезде једне или више здравих музних животиња из узгоја, које није загријавано на температури изнад 40°C или није излагано никаквом третману са истим ефектом. Да би се сирово млијеко могло прерађивати, оно мора:

- потицати од музне животиње која до порода има најмање 30 дана, или је од порода прошло више од 8 дана;
- зависно од врсте музне животиње од које је добијено, бити разврстано као кравље млијеко, те овчије млијеко, козје млијеко и бивоље млијеко,
- имати својствен изглед, боју, мирис, укус и конзистенцију,
- у случају свакодневног скупљања сировог млијека, млијеко мора одмах бити охлађено до температуре не више од 8°C или не више од 6°C ако се скупљање сировог млијека не обавља свакодневно (3).

Термички обрађено млијеко је производ намијењен продаји коначном потрошачу, добијено термичком обрадом, у складу с одредбама посебног прописа о хигијени хране. Термички обрађено млијеко (кравље, овчије, козје и бивоље) намијењено за исхрану људи, производи се и ставља на тржиште као пастеризовано

млијеко и млијеко обрађено ултрависоком температуром (УВТ) – стерилизовано млијеко. Поступак пастеризације укључује високу температуру кроз кратко вријеме (најмање 72°C током 15 секунди), ниску температуру кроз дуже вријеме (најмање 63°C током 30 минута) или било коју другу комбинацију времена и температуре која даје истовјетан учинак, тако да производи, гдје је примјењиво, показују негативну реакцију на тест алкалне фосфатазе одмах након таквог поступка обраде. Обрада ултрависоком температуром (УВТ) – стерилизација је поступак који укључује континуирани ток поступка на високој температури кроз кратко вријеме (најмање 135°C у комбинацији с одговарајућим временом одржавања), тако да нема преживјелих микроорганизама или спора које би се могле развијати у обрађеном производу ако се држи у асептички затвореном spremнику на собној температури и осигурава да производ остане микробиолошки стабилан након инкубације од 15 дана на температури од 30°C у затвореном spremнику, или седам дана на 55°C у затвореном spremнику, или након било које друге методе доказивања да је примјењени начин обраде прикладан (4).

Правилником о микробиолошким критеријумима за храну прописују се општи и посебни услови хигијене хране у било којој фази производње, прераде и промета (микробиолошки критеријуми за храну) као и правила која субјекти у пословању храном морају поштовати приликом примјене општих и посебних хигијенских мјера заснованих на анализи ризика критичних контролних тачака. Микробиолошки критеријум је критеријум на основу којег се дефинише прихватљивост производа, производне партије (шарже, серије или лота производа) или производног процеса, заснован на одсуству, присуству или броју микроорганизама, односно на количини њихових токсина или метаболита, по јединици масе, запремине, површине или производне партије (5).

Критеријум безбједности хране је критеријум којим се дефинише прихватљивост неког производа или производне партије производа и који се примјењује на производе у промету (5). Критеријуми безбједности хране и њихове граничне вриједности наведени у Правилнику о микробиолошким критеријумима за храну примјењују се на храну од фазе отпремања из објекта све до истека рока трајања. У случају када је храна у фази отпремања, када су већ састављени документи за транспорт, сматра да се примјењују критеријуми безбједности хране (8).

Критеријум хигијене процеса је критеријум који се примјењује на процес производње и прераде хране и указује на правилно функционисање производног процеса тако што представља вриједност контаминације изнад које се предузимају корективне мјере како би се одржала хигијена процеса (5). Критеријум хигијене процеса поставља вриједности контаминације за које је у случају прекорачења неопходно предузимање корективних мјера како би се одржала хигијена процеса у складу са прописима о храни (6). Такав критеријум није примјењив на производе који су стављени на тржиште (8).

Смјернице о микробиолошким критеријумима за храну првенствено су намијењене субјектима у пословању храном, а с циљем појашњења примјене Правилника о микробиолошким критеријумима за храну и њиме обухваћених обавезних критеријума, као и давања прегледа осталих обавезних микробиолошких захтјева. Такође су намијењене лицима овлашћеним за спровођење службене контроле у смислу примјене микробиолошких критеријума и микробиолошких захтјева као и осталим заинтересованим странама за хигијену процеса производње, паковања, транспорта, дистрибуције хране по питању микробиолошких критеријума. (8).

Субјект у пословању храном, осим обавезних микробиолошких критеријума наведених у Правилнику о микробиолошким критеријумима за храну, може у оквиру пословања храном испитивати и друге микроорганизме. Испитивање алтернативних микроорганизама, дозвољено је само за критеријуме хигијене у процесу производње (6) (8).

Испитивање на присуство других микроорганизама у односу на одговарајуће микробиолошке граничне вриједности које се на њих односе, може се обављати само када су у питању критеријуми хигијене процеса (5).

Препоручени микроорганизми наведени у Смјерницама о микробиолошким критеријумима за храну уз категорију хране на коју се односе, примјењују се првенствено на крају производног процеса, али њихове граничне вриједности препоручене су и током цијелог рока трајања производа, те се могу користити при дефинисању микробиолошких критеријума при изради произвођачких спецификација за сировине (8).

2.2. Обавезе субјеката у производњи млијека и производа од млијека

Пословање са храном је пословни поступак предузет ради остваривања добити или без добити, јавни или приватни и у саставу којег се извршавају послови у вези са сваком фазом производње, прераде, складиштења, транспорта или дистрибуције хране. Субјект у пословању храном је свако физичко и правно лице, регистровано за обављање одређених дјелатности у вези пословања храном, одговорно за обезбјеђивање несметаног спровођења прописа о храни унутар дјелатности коју обавља (2).

Субјекти који обављају дјелатности везане уз храну у свим фазама производње, прераде, обраде и дистрибуције дужни су обезбиједити да храна задовољава одредбе прописа о храни релевантних за њихове дјелатности и надзиру поштивање прописа. За сваку штету оштећења здравља људи због употребе здравствено неисправне хране одговарају субјекти у пословању храном у свим фазама производње, прераде, обраде, дистрибуције и продаје (1).

Субјект у пословању храном, осим субјекта који се баве примарном производњом, дужан је да успостави и спроводи редовне контроле хигијенских услова производње у сваком објекту под његовом контролом, спровођењем превентивног поступка самоконтроле у складу са принципима система анализе опасности и критичних контролних тачака. Субјекти у пословању храном дужни су да, у складу са захтјевима редовне контроле здравствене исправности и квалитета хране, обезбиједи редовну дневну, седмичну и мјесечну контролу у властитој лабораторији или лабораторији овлаштеној за ту врсту испитивања (2).

Храна која се ставља на тржиште мора посједовати одговарајући документ о здравственој исправности и квалитету (1).

Субјект у пословању храном мора да обезбиједи да храна буде у складу са одговарајућим микробиолошким критеријумима утврђеним у Правилнику о микробиолошким критеријумима за храну и у складу са мјерама које се предузимају у свакој фази производње, прераде и промета хране, укључујући и малопродају, а које су

саставни дио процедура субјекта заснованих на принципима HACCP и добре хигијенске праксе да би омогућили:

- да се набавка, руковање и прерада сировина и производа обавља тако да се испуне критеријуми хигијене процеса и
- да критеријуми безбједности хране који су примјењиви током одрживости производа могу бити испуњени под предвиђеним условима промета, складиштења и употребе (5) (6).

У пословању храном приликом валидације или верификације правилног функционисања свих производних поступака односно процедура заснованих на принципима HACCP и добре хигијенске праксе, субјект у пословању храном спроводи одговарајућа испитивања према микробиолошким критеријумима прописаним Правилником о микробиолошким критеријумима за храну (5).

Субјект у пословању храном мора дефинисати микробиолошке критеријуме односно испитивања одређених микроорганизама, њихових токсина и метаболита те друге микробиолошке захтјеве у својим процедурама самоконтроле (предусловни програми и поступци засновани на принципима HACCP система) уз образложење зашто су они одговарајући при постизању циља односно производњи здравствено исправне хране. Субјект у пословању храном мора уврстити у план самоконтроле све обавезне микробиолошке критеријуме и остале микробиолошке захтјеве специфичне за пословање са храном. При уврштавању микробиолошких критеријума у план самоконтроле, субјект у пословању храном мора узети у обзир све компоненте које чине микробиолошки критеријум:

- категорију хране (производ) на коју се односи,
- микроорганизам или токсин/метаболит који се испитује,
- план узорковања,
- граничне вриједности,
- испитну методу,
- фазу у којој се критеријум примјењује,
- корективне мјере у случају незадовољавајућих резултата.

Све наведене компоненте морају бити описане на одговарајући начин у оквиру планова самоконтроле које је саставио и спроводи субјект у пословању храном (8).

Ако субјект у пословању храном у оквиру пословања храном испитује алтернативне микроорганизме, мора их уврстити у план самоконтроле те навести све компоненте које чине микробиолошки критеријум (храна на коју се односи, микроорганизам, план узорковања, граничне вриједности, испитна метода, фаза у којој се критеријум примјењује, корективна мјера у случају незадовољавајућих резултата) (8).

По потреби, субјекти у пословању храном, а који су одговорни за израду производа, спровode испитивања да би испитали усклађеност са критеријумима прије истека рока трајања производа (то се посебно односи на готову храну која је погодна средина за раст бактерије *Listeria monocytogenes* и представља ризик по јавно здравље) (5).

Субјекти у пословању храном одлучују о учесталости узорковања осим у случајевима за које су Правилником о микробиолошким критеријумима за храну

наведене специфичне учесталости узорковања и у тим случајевима учесталост узорковања треба да буде најмање једнака учесталости узорковања наведеној у правилнику (6). Субјекти у пословању храном доносе одлуку о учесталости узорковања на основу процедура заснованих на НАССР принципима и доброј хигијенској пракси, узимајући у обзир и упутства за употребу хране. Учесталост узорковања може се прилагодити природи и обиму пословања храном, под условом да неће бити угрожена безбједност хране (5) (6).

Субјект у пословању храном мора у план самоконтроле уврстити и учесталост узорковања. У плану самоконтроле морају бити наведени поступци узимања узорка, прибор и опрема која се користи при узорковању, њихова правилна употреба и упутства за рад. Узорак мора бити узет на одговарајући начин како не би дошло до накнадне контаминације узорка (8).

Приликом интерпретације резултата микробиолошких испитивања која се спроводе унутар самоконтроле, субјект у пословању храном дужан је да узме у обзир све резултате који нису у складу са дефинисаним граничним вриједностима (8).

Ако субјект у пословању храном зна или оправдано сумња да храна коју је увезао, произвео, прерадио, ставио на тржиште или дистрибуисао, не удовољава захтјевима здравствене исправности, дужан је одмах спријечити стављање хране на тржиште, односно у случајевима када производ није више под његовом непосредном контролом о томе одмах обавијестити надлежне органе. Ако је храна већ стигла до потрошача, субјект у пословању храном мора ефикасно и тачно обавијестити потрошаче о разлозима за њено повлачење, и ако је потребно, од потрошача тражити поврат хране којом су већ снабдијевени, када остале мјере нису довољне за постизање високог нивоа заштите здравља. Субјект у пословању храном мора сарађивати и не смије спријечавати друго лице да сарађује с надлежним органима у мјерама предузетим ради смањивања ризика који потиче од хране којом они снабдијевају или су снабдијевали тржиште. Субјект у пословању храном мора надлежним органима дати информације пријекто потребне за сљедивост хране (1).

У случају када су резултати испитивања критеријума безбједности хране незадовољавајући и/или када је мјерна несигурност исказана уз резултат те он прелази границе критеријума, субјект у пословању храном дужан је да предузме одговарајуће корективне мјере:

- повлачење и/или поврат/опозив хране,
- утврђивање и уклањање узрока незадовољавајућих резултата,
- провјера да ли је процес поново под надзором,
- поновљена процјена састављених и примијењених мјера за превенцију појаве опасности и управљања ризиком (добра произвођачка пракса, добра хигијенска пракса, НАССР) ради евентуалних измјена и/или допуна (8).

Критеријуми хигијене у процесу производње служе као показатељи правилности и ефикасности поступака које субјект у пословању храном спроводи под својим надзором и примјењују се на специфичну фазу производње на коју се односе. У случају када су резултати испитивања критеријума хигијене у процесу производње незадовољавајући, субјект у пословању храном мора предузети одговарајуће корективне мјере како би вратио процес под контролу те оне морају бити усмјерене на:

- утврђивање и уклањање узрока незадовољавајућих резултата; између осталог, важно је пажљиво истражити поријекло животиња и сировина коришћених у процесу производње,
- провјеру да ли је процес поново под контролом,
- поновну процјену претходно састављених мјера за управљање ризиком (добра произвођачка пракса, добра хигијенска пракса, НАССР) које субјект у пословању храном примјењује, како би се оне могле евентуално измијенити и/или надопунити **(8)**.

Ако резултати испитивања не задовољавају микробиолошке критеријуме Правилника о микробиолошким критеријумима за храну, субјект у пословању храном, поред осталих мјера предузима (заједно са корективним мјерама дефинисаним у својим процедурама заснованим на НАССР принципима и осталим активностима неопходним за заштиту здравља потрошача) и следеће мјере:

- производи у промету, осим промета на мало, који не испуњавају критеријуме безбједности хране, могу се вратити на обраду поступцима којима се елиминише утврђена опасност,
- може се измијенити првобитна намјена производне партије ако та измјена не представља ризик по јавно здравље или здравље животиња и ако је таква могућност утврђена у оквиру процедура заснованих на принципима НАССР и доброј хигијенској пракси и ако је онда одобрена од стране надлежних органа **(5) (6)**.

Мјере које субјект предузима за утврђивање узорак незадовољавајућих резултата, како би се спријечила поновна појава неприхватљиве микробиолошке контаминације, могу укључивати измјене поступака заснованих на НАССР принципима или других постојећих мјера за контролу хигијене хране **(6)**.

У случају добијања и само једног незадовољавајућег резултата, субјект у пословању храном мора предузети одговарајуће корективне мјере **(8)**.

Субјекти у пословању храном анализирају трендове резултата испитивања **(6)**. Развој трендова резултата испитивања прати се тако да се биљеже резултати аналитичких испитивања у табеле или графиконе унутар одређеног периода. У табели или графикону морају се биљежити сви добијени резултати, и они задовољавајући и они незадовољавајући **(8)**. Ако субјект уочи постојање тенденције ка незадовољавајућим резултатима, без одлагања предузима одговарајуће мјере ради утврђивања узрока незадовољавајућих резултата и спречавања поновног појављивања микробиолошких ризика **(5)**. Критеријуми за праћење развоја тренда резултата (микробиолошки критеријум и вријеме потребно за развој тренда), интерпретација резултата те одговарајуће корективне мјере у случају развоја тренда према незадовољавајућим резултатима, морају бити дефинисани унутар поступака самоконтроле које саставља субјект у пословању храном **(8)**.

2.3. Службена контрола у производњи млијека и производа од млијека

Службена контрола је контрола коју спроводе надлежни органи над хигијеном, квалитетом и здравственом исправношћу хране ради утврђивања испуњености услова из прописа о храни. Контрола хране спроводи се ради провјере поштовања прописа о

храни. Контрола здравствене исправности и хигијене хране подразумејева следеће активности:

- инспекцијску контролу,
- узорковање и анализу,
- преглед декларације, документације и других службених евиденција и
- преглед спровођења и ефикасност система самоконтроле објеката на основу провјере, евиденција и документације (2).

Ради службене контроле здравствене исправности и квалитета хране могу се за потребе лабораторијских анализа узети узорци сировина, састојака, технолошких помагала и других материја које се користе за припрему и производњу хране, полупроизвода, готове хране, предмета који долазе у непосредан додир с храном, као и средстава за чишћење и одржавање која се користе у пословању храном (1).

Службени ветеринари или ветеринарски инспектори провјеравају примјену критеријума прописаних Правилником о микробиолошким критеријумима за храну, и ако утврде да има потребе, врше додатно узорковање и анализе у сврху утврђивања наведених и других микроорганизама, њихових токсина или метаболита, у случају да то раде у циљу добијања потврде да процес производње и промет хране за који се сумњало и није био безбједан или да би се утврдио степен ризика који је утврђен приликом анализе тог процеса (5).

2.4. Микробиолошки критеријуми за сирово млијеко

Сирово млијеко које ће се у даљој преради термички обрађивати, у погледу броја микроорганизама мора да задовољи следећи критеријум:

- кравље млијеко $\leq 100.000\text{CFU/ml}$,
- овчије и козје млијеко $\leq 1.500.000\text{CFU/ml}$ (3) (7).

Број микроорганизама израчунава се из појединачних резултата добијених током двомјесечног периода, са најмање два узорка мјесечно, кориштењем геометријске средине (3) (7).

2.5. Микробиолошки критеријуми за термички обрађено млијеко

Критеријум безбједности хране за термички обрађено млијеко примјењује се на производе стављене у промет током трајања рока производа и на фазу прије него што субјект у пословању храном који храну произвео престане да буде директно одговоран за исту. Термички обрађено млијеко испитује се на присуство бактерије *Listeria monocytogenes* прије него што оно престане да буде под непосредном контролом субјекта који га је произвео, када субјект у пословању храном не може на задовољавајући да докаже надлежном органу да производ неће преће границу од 100CFU/ml током рока употребе. Метода испитивања је BAS EN/ISO 11290-1, а гранична вриједност је одсуство у 25ml ($M=m$, $n=5$, $c=0$). Уколико субјект у пословању храном може да докаже надлежном органу да производ не прелази границу од 100CFU/ml током рока употребе, термички обрађено млијеко испитује се методом испитивања BAS EN/ISO 11290-2, а гранична вриједност је 100CFU/ml ($n=5$, $c=0$), (5) (6).

Критеријум хигијене у процесу производње за пастеризовано млијеко примјењује се на крају производног процеса. Испитује се методом BAS EN/ISO 21528-2 којом се утврђује број ентеробактерија, а гранична вриједност је $M=10\text{CFU/ml}$ ($n=5$, $c=0$) **(5) (6)**.

Препоручени микробиолошки критеријуми за пастеризовано млијеко дати у Смјерницама су:

- одсуство *Salmonella* spp. у 25ml ($M=m$, $n=5$, $c=0$),
- одсуство *Listeria monocytogenes* у 25ml ($M=m$, $n=5$, $c=0$),
- број коагулаза позитивних стафилокока $M=10\text{CFU/ml}$ ($n=5$, $c=0$),
- број *Enterobacteriaceae* $m<1\text{CFU/ml}$, $M=10\text{CFU/ml}$ ($n=5$, $c=2$),
- број микроорганизама $m<10^3\text{CFU/ml}$, $M=10^4\text{CFU/ml}$ ($n=5$, $c=1$) **(8)**.

Препоручени микробиолошки критеријуми за стерилизовано млијеко су:

- број микроорганизама $M<1\text{CFU/ml}$ ($n=5$, $c=0$),
- број сулфиторедукујућих клостридија $M<1\text{CFU/ml}$ ($n=5$, $c=0$) **(8)**.

3. ЦИЉ И ЗАДАЦИ РАДА

Субјект у пословању храном има обавезу да прије стављања хране у промет изврши контролу хране према Правилнику о микробиолошким критеријумима за храну. Овим Правилником прописују се општи и посебни услови хигијене хране у било којој фази производње, прераде и промета, као и правила које субјекти у пословању храном морају поштовати приликом примјене општих и посебних хигијенских мјера заснованих на анализи опасности и критичним контролним тачакама а у складу са принципима НАССР (5).

Циљ испитивања је да се на основу резултата испитивања сировог и термички обрађеног млијека на критеријуме безбједности хране и критеријуме хигијене у процесу производње, сагледа безбједност термички обрађеног млијека и услови хигијене у процесу производње на начин:

- да се одреди број микроорганизама у сировом млијеку,
- да се изврши испитивање пастеризованог млијека на критеријуме хигијене у процесу производње,
- да се изврши испитивање стерилизованог млијека на критеријуме безбједности хране и критеријуме хигијене у процесу производње,
- да се на основу добијених резултата да предлог препоручених микроорганизама на које треба вршити испитивање у процесу производње термички обрађеног млијека.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

4.1. Материјал

Узорци сировог, пастеризованог и стерилизованог крављег млијека потичу од мљекаре „Млијекопродукт д.о.о.“ (Козарска Дубица, Република Српска, БиХ), узорковани у оквиру самоконтроле и службене контроле. Узорковање је рађено у периоду јануар-јун 2013. године.

4.1.1. Сирово млијеко

Узорци сировог млијека узорковани су са линије 183, која обухвата 23 сабирна мјеста. Узорковани су минимално два пута мјесечно, а са неких сабирних мјеста 3 пута мјесечно. У јануару узорковано је 49 узорака сировог млијека, у фебруару, марту, априлу и мају узорковано је 46 узорака а у јуну узорковано је 45 узорака. За период јануар-јун узорковано је 278 узорака сировог млијека на испитивање укупног броја микроорганизама.

4.1.2. Пастеризовано млијеко

Узорци пастеризованог млијека узорковани су у оквиру службене контроле минимално једном мјесечно а у фебруару 3 пута. Укупно је узорковано 8 узорака са по пет јединица. У оквиру самоконтроле узоркован је у јуну један узорак (пет јединица) пастеризованог млијека. Узорци су узорковани из сабирног танка, непосредно по завршетку поступка пастеризације.

4.1.3. Стерилизовано млијеко

Узорци стерилизованог млијека узорковани су у производњи и дистрибутивном центру. У оквиру самоконтроле током испитујућег периода испитано је 302 узорка из производње и 21 узорак из дистрибутивног центра, сваки узорак састојао се из 5 јединица. Током истог периода, службена контрола је узорковала 5 узорака са по 5 јединица током процеса производње.

Испитивање стерилизованог млијека обављено је у временском периоду јануар-јун према плану датом у табели 4.1.3.

Табела 4.1.3. План узорковања стерилизованог млијека

Мјесец	Производња/ дистрибутивни центар	Самоконтрола/ службена контрола	Број узорака
Јануар	Производња	Самоконтрола	50
	Дистрибутивни центар	Самоконтрола	2
Фебруар	Производња	Самоконтрола	37
	Дистрибутивни центар	Самоконтрола	4
Март	Производња	Самоконтрола	52
	Дистрибутивни центар	Самоконтрола	4
Април	Производња	Самоконтрола	71
	Дистрибутивни центар	Самоконтрола	4
Мај	Производња	Самоконтрола	43
	Дистрибутивни центар	Самоконтрола	4
јун	Производња	Самоконтрола	49
	Производња	Службена контрола	5
	Дистрибутивни центар	Самоконтрола	3

4.2. Методе

Лабораторијско испитивање узорака рађено је у ЈУ Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“ Бања Лука, који је акредитован према *BAS EN ISO/IEC 17025:2006 Општи захтјеви за компетентност испитних и калибрационих лабораторија (EN ISO/IEC 17025:2005, Друго издање, април 2006)*.

Испитивање је рађено у периоду јануар-јун 2013. године.

4.2.1. Испитивање сировог млијека

За микробиолошко испитивање сировог млијека, кориштена је следећа метода:

- Одређивање укупног броја бактерија методом проточне цитометрије на инструменту VastoScan FC Type 73700.

4.2.2. Испитивање пастеризованог млијека

За микробиолошко испитивање пастеризованог млијека, кориштење су следеће методе:

- BAS EN ISO 4833:2006 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтални метод за бројање микроорганизама – Техника бројања колонија на 30°C (ISO 4833:2003)
- BAS ISO 21528-2:2008 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонталне методе за детекцију и бројање *Enterobacteriaceae* – Дио 2: Метод бројања колонија (ISO 21528-2:2004)
- BAS EN ISO 6888-1/Amd1:2005 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за бројање коагулаза позитивних стафилокока *Staphylococcus aureus* и друге врсте) – Дио 1: Техника коришћења Baird-Parker

- агар-медија – Амандман 1: Укључивање прецизности података (ISO 6888-1:2003)
- BAS EN ISO 11290-2/A1:2005 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за детекцију и бројање *Listeria monocytogenes* – Дио 2: Метода нумерације – Амандман 1: Модификација нумерације медија (ISO 11290-2:1998/Amd1:2004)
 - BAS EN ISO 6579/AC:2005 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за детекцију *Salmonella* spp. – Амандман А.

4.2.3. Испитивање стерилизованог млијека

За микробиолошко испитивање стерилизованог млијека, кориштене су следеће методе:

- BAS EN ISO 4833:2006 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтални метод за бројање микроорганизама – Техника бројања колонија на 30°C (ISO 4833:2003)
- BAS ISO 15213:2008 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за бројање сулфиторедукујућих бактерија које расту при анаеробним условима (ISO 15213:2003)
- BAS EN ISO 11290-2/A1:2005 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за детекцију и бројање *Listeria monocytogenes* – Дио 2: Метода нумерације – Амандман 1: Модификација нумерације медија (ISO 11290-2:1998/Amd1:2004).

4.2.4. Статистичка обрада података

Резултати испитивања сировог млијека приказани су табеларно по мјесецима, бројем микроорганизама утврђеним као геометријска средина из појединачних резултата испитивања добијених током двомјесечног периода, са најмање два узорка мјесечно и као максимална и минимална вриједност током двомјесечног периода.

Резултати испитивања пастеризованог и стерилизованог млијека приказани су табеларно по мјесецима, бројем задовољавајућих и незадовољавајућих резултата у односу на укупан број испитиваних узорака, испитивани параметар, план узорковања и микробиолошки критеријум.

5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

5.1. Налаз микроорганизама у сировом млијеку

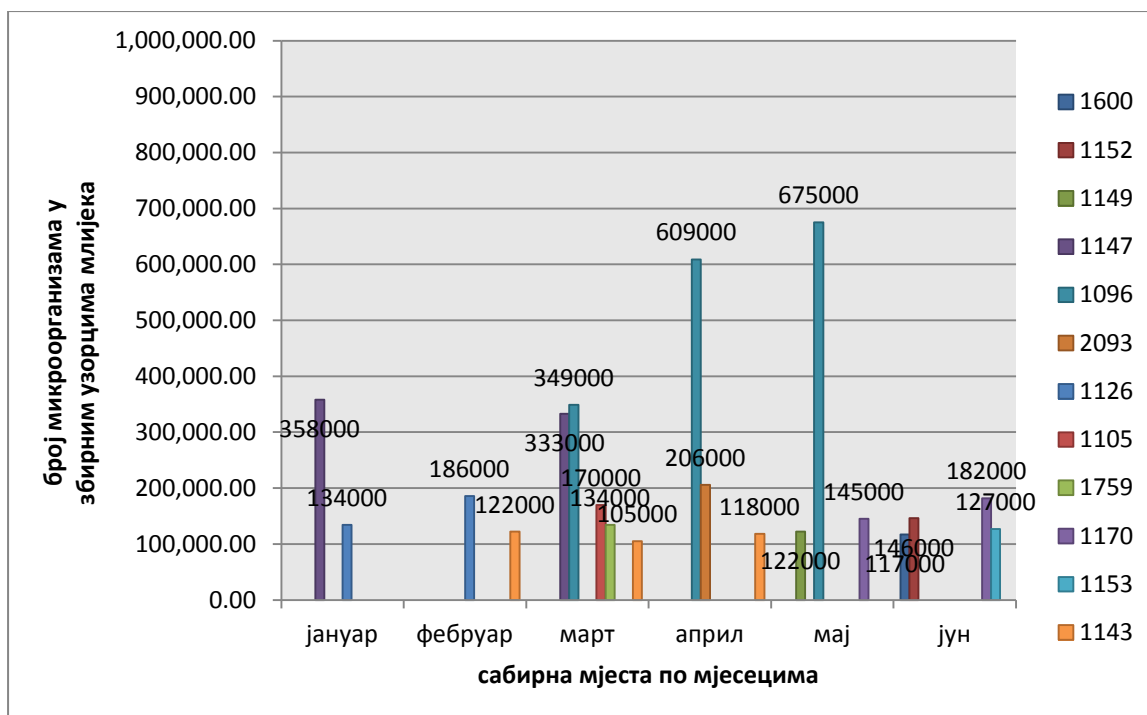
У оквиру микробиолошких критеријума за сирово млијеко, Правилником о сировом млијеку (Службени гласник БиХ број 21, 2011.) и Правилником о квалитету свјежег сировог млијека (Службени гласник Републике Српске број 60, 2013.) предвиђена је обавезна контрола сировог млијека које ће се даље термички обрађивати. Овим критеријумом предвиђено је да се у сировом млијеку одређује број микроорганизама.

Резултати испитивања сировог млијека за линију 183, која се састоји од 23 сабирна мјеста, приказани су по мјесецима у Табели 5.1.1.

Табела 5.1.1. Резултати испитивања броја микроорганизама у сировом млијеку

Линија 183	Број микроорганизама CFU/ml				
	Јануар-фебруар	Фебруар-март	Март-април	Април-мај	Мај-јун
Геометријска средина	16.000	18.000	22.000	20.000	20.000
Минимална вриједност	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Максимална вриједност	358.000	349.000	784.000	784.000	675.000

Резултати испитивања сировог млијека приказани су, према Правилнику о сировом млијеку (Службени гласник БиХ број 21, 2011.) и Правилнику о квалитету свјежег сировог млијека (Службени гласник Републике Српске број 60, 2013.), као геометријска средина из појединачних резултата испитивања добијених током двомјесечног периода, са најмање два узорка мјесечно и као максимална и минимална вриједност током двомјесечног периода. Број микроорганизама исказан преко геометријске средине у испитиваним периодима био је мањи од 100.000CFU/ml и задовољава критеријум дат у наведеним правилницима. Из исте табеле запажа се да током испитиваног периода постоје и узорци млијека са знатно вишим бројем микроорганизама од 100.000CFU/ml. Налаз броја микроорганизама у збирним узорцима млијека са сабирних мјеста код којих је запажено одступање од геометријске средине, дат је на графикону 5.1.1.



Графикон 5.1.1. Број микроорганизама у сировом млијеку са одабраних сабирних мјеста

5.2. Испитивање пастеризованог млијека на критеријуме хигијене у процесу производње

У оквиру микробиолошких критеријума за пастеризовано млијеко, Правилником о микробиолошким критеријумима за храну, предвиђена је обавезна контрола хигијене у процесу производње. Овим критеријумом предвиђено је да се у пастеризованом млијеку у процесу производње одређује број *Enterobacteriaceae*.

Самоконтрола коју је спроводио субјект у пословању храном у процесу производње пастеризованог млијека рађена је према Смјерницама о микробиолошким критеријумима за храну, као и на основу свог сопственог плана самоконтроле. У оквиру контроле на критеријум хигијене у процесу производње према Смјерницама, препоручено је испитивање на *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes*, коагулаза позитивне стафилококе, *Enterobacteriaceae* и број аеробних мезофилних микроорганизама. Самоконтрола коју проводи субјект у пословању храном у оквиру свог плана контроле, усваја испитивање броја микроорганизама гдје је постављена гранична вриједност од 10^5 CFU/ml.

Препоручени и обавезни микробиолошки критеријуми хигијене у процесу производње пастеризованог млијека приказани су у Табели 5.2.1.

Табела 5.2.1. Препоручени и обавезни микробиолошки критеријуми хигијене у процесу производње пастеризованог млијека

Микроорганизми/ њихови токсини и метаболити	План узорковања		Гранична вриједност
	п	с	
Препоручени			
<i>Salmonella spp.</i>	5	0	н.н.* у 25ml
<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	н.н.* у 25ml
Коагулаза позитивне стафилококе	5	0	M=10CFU/ml
<i>Enterobacteriaceae</i>	5	2	m<1CFU/ml M=10CFU/ml
Аеробни мезофилни микроорганизми	5	1	m=10 ³ CFU/ml M=10 ⁴ CFU/ml
Обавезни			
<i>Enterobacteriaceae</i>	5	0	M=10CFU/ml

* негативан налаз

На основу препоручених микробиолошких критеријума у Смјерницама, субјект у пословању храном је у периоду од 6 мјесеци једном, у јуну, радио самоконтролу на критеријум хигијене у процесу производње пастеризованог млијека.

Резултати испитивања пастеризованог млијека према критеријумима који су представљени у Смјерницама, дати су у табели 5.2.2.

Табела 5.2.2. Резултати испитивања пастеризованог млијека према препорученим критеријумима

Микроорганизми/ њихови токсини и метаболити	План узорковања		Интерпретација резултата
	п	с	
<i>Salmonella spp.</i>	5	0	задовољава
<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	задовољава
Коагулаза позитивне стафилококе	5	0	задовољава
<i>Enterobacteriaceae</i>	5	2	задовољава
Аеробни мезофилни микроорганизми	5	1	не задовољава

Резултати самоконтроле за један узорак, у процесу производње пастеризованог млијека према препорученим критеријумима задовољавајући су за *Salmonella spp* и *Listeria monocytogenes* због одсуства у 25ml, коагулаза позитивне стафилококе и *Enterobacteriaceae* због утврђеног броја у свих 5 јединица мање од 10CFU/ml, а незадовољавајући због повећаног броја микроорганизама који је у 3 јединице већи од 10⁵CFU/ml а у 2 јединице између 10³CFU/ml и 10⁴CFU/ml.

Службена контрола процеса производње коју спроводи инспекцијска служба према плану који је дао субјект, у периоду од јануара до јуна, 8 пута узорковала је по 5 јединица узорка пастеризованог млијека у процесу производње. У службеној контроли, према плану самоконтроле субјекта, одређиван је број микроорганизама у узорцима

пастеризованог млијека. Субјект је у плану самоконтроле за микробиолошки критеријум код пастеризованог млијека одабрао број микроорганизама и одредио граничну вредност од $M=10^5$ CFU/ml.

Резултати службене контроле пастеризованог млијека у процесу производње приказани су у табели 5.2.3.

Табела 5.2.3. Резултати службене контроле у процесу производње пастеризованог млијека

Вријеме узорковања/ понављање узорковања	Параметар	План узорковања		Гранична вриједност $m=M$	Резултати
		n	c		
Јануар (1)	Број микроорганизама	5	0	10^5 CFU/ml	не задовољава
Фебруар (3)	Број микроорганизама	5	0	10^5 CFU/ml	задовољава
Март (1)	Број микроорганизама	5	0	10^5 CFU/ml	задовољава
Април (1)	Број микроорганизама	5	0	10^5 CFU/ml	задовољава
Мај (1)	Број микроорганизама	5	0	10^5 CFU/ml	задовољава
Јун (1)	Број микроорганизама	5	0	10^5 CFU/ml	задовољава

Резултати службене контроле у процесу производње пастеризованог млијека за 8 узорака, задовољавајући су за 7 узорака због утврђеног броја микроорганизама гдје је у свих 5 јединица број микроорганизама био мањи од 10^5 CFU/ml а за 1 узорак незадовољавајући су због повећаног броја микроорганизама који је у свих 5 јединица био већи од 10^5 CFU/ml. Из резултата који су приказани у табелама 5.2.2. и 5.2.3. запажа се неусаглашеност. Смјернице су дале оштрије захтјеве за контролу процеса производње док је субјект у плану самоконтроле за број микроорганизама навео граничну вриједност која је превисока. Одрживост пастеризованог млијека у промету директно зависи од броја преживјелих микроорганизама после термичке обраде. Примјена термичке обраде на којој се изводи пастеризација, довољна је да редукује 99,99% микроорганизама из сировог млијека. Реално је очекивати да после термичке обраде тај број микроорганизама у пастеризованом млијеку не прелази вриједност од 10^3 CFU/ml, и у неким случајевима када је контаминација сировог млијека микроорганизмима била виша и до 10^4 CFU/ml. Микроорганизми који су преживјели термичку обраду током чувања пастеризованог млијека могу се размножавати и увећати број, што доводи до квара пастеризованог млијека. Субјект се у процесу контроле пастеризованог млијека одлучио за број микроорганизама који је 10^5 CFU/ml што представља показатељ лоше сировине тј сировине са знатно вишим бројем микроорганизама од дозвољеног Правилником, или лоше хигијене у самом процесу производње пастеризованог млијека. Анализирањем микробиолошких критеријума који су препоручени у Смјерницама, нема објашњења зашто контролисати салмонеле и листерије у термички обрађеном млијеку. Ова два микроорганизма не могу да преживе режим термичке обраде који се примјењује код пастеризације и њихов налаз у пастеризованом млијеку значило би да пастеризација није изведена. Критеријум који је дат за коагулаза позитивне стафилококе у истим Смјерницама не одражава право стање процјене ризика када су коагулаза позитивне стафилококе у питању, јер гранична вриједност која је дата, није значајна за налаз ентеротоксина а стафилококе у

пастеризованом млијеку су такође показатељ накнадне контаминације. Контрола ентеробактерија је добро формулисана у Смјерницама и ако се утврди да 2 јединице узорка имају ентеробактерије, могу се на вријеме провести корективне мјере да коначан производ буде у границама које захтјева Правилник о микробиолошким критеријумима за храну.

5.3. Испитивање стерилизованог млијека на критеријуме безбједности хране и критеријуме хигијене у процесу производње

Према Правилнику о производима од млијека и стартер културама, стерилизовано млијеко је дефинисано као производ подвргнут третману који „укључује континуирани ток поступка на високој температури кроз кратко вријеме (најмање 135°C у комбинацији с одговарајућим временом одржавања), тако да нема преживјелих микроорганизама или спора које би се могле развијати у обрађеном производу ако се држи у асептички затвореном spremнику на собној температури“.

Овако дефинисан производ указује да он не садржи вегетативне форме микроорганизама и да у оквиру микробиолошких критеријума за безбједност хране нема критеријума за стерилизовано млијеко. Исти пропис захтјева да се прије стављања у промет провјери стерилност овог производа и то тако што ће се производ инкубисати 15 дана на 30°C или 7 дана на температури 55°C, да би се утврдило да нема споре које током чувања овог производа могу исклијати и посљедичним растом и метаболичком активношћу проузроковати квар производа у датом року употребе.

Самоконтрола коју је спроводио субјект у пословању храном у процесу производње стерилизованог млијека, рађена је према Смјерницама о микробиолошким критеријумима за храну. У оквиру ове контроле на критеријум хигијене у процесу производње, препоручено је испитивање на број микроорганизама и број сулфиторедукујућих клостридија.

Препоручени микробиолошки критеријуми према Смјерницама у процесу производње стерилизованог млијека приказани су у Табели 5.3.1.

Табела 5.3.1. Препоручени критеријуми хигијене у процесу производње стерилизованог млијека

Микроорганизми/ њихови токсини и метаболити	План узорковања		Критеријуми
	п	с	
Број микроорганизама	5	0	M<1CFU/ml
Сулфиторедукујуће клостридије	5	0	M<1CFU/ml

Резултати самоконтроле у процесу производње стерилизованог млијека према препорученим критеријумима приказани су у Табели 5.3.2.

Табела 5.3.2. Резултати самоконтроле у процесу производње стерилизованог млијека према препорученим критеријумима

Вријеме узорковања/ понављање узорковања	Параметар	План узорковања		Интерпретација резултата
		п	с	
Јануар (50)	Број микроорганизама	5	0	44 задовољава 6 не задовољава
	Сулфиторедукујуће клостридије	5	0	50 задовољава
Фебруар (37)	Број микроорганизама	5	0	32 задовољава 5 не задовољава
	Сулфиторедукујуће клостридије	5	0	37 задовољава
Март (52)	Број микроорганизама	5	0	49 задовољава 3 не задовољава
	Сулфиторедукујуће клостридије	5	0	52 задовољава
Април (71)	Број микроорганизама	5	0	52 задовољава 19 не задовољава
	Сулфиторедукујуће клостридије	5	0	70 задовољава 1 не задовољава
Мај (43)	Број микроорганизама	5	0	40 задовољава 3 не задовољава
	Сулфиторедукујуће клостридије	5	0	43 задовољава
Јун (49)	Број микроорганизама	5	0	49 задовољава
	Сулфиторедукујуће клостридије	5	0	49 задовољава

У периоду јануар-јун субјект је провео самоконтролу на 302 узорка стерилизованог млијека по препорукама које су дате у Смјерницама. Критеријум је био да нема вегетативних форми микроорганизама. Од прегледана 302 узорка, 37 или 12,25% узорака стерилизованог млијека садржи микроорганизме. Неисправност је у 97,30% била узрокована повећаним бројем микроорганизама док је у једном узорку неисправности била последица доказаних сулфиторедукујућих клостридија. Значајан проценат узорака означених као незадовољавајући указује да се током процеса производње стерилизованог млијека не примјењује добра произвођачка и добра хигијенска пракса.

Резултати службене контроле у процесу производње стерилизованог млијека према препорученим критеријумима приказани су у Табели 5.3.3.

Табела 5.3.3. Резултати службене контроле у процесу производње стерилизованог млијека према препорученим критеријумима

Вријеме узорковања/ понављање узорковања	Параметар	План узорковања		Интерпретација резултата
		п	с	
Јун (5)	Број микроорганизама	5	0	1 задовољава 4 не задовољава
	Сулфиторедукујуће клостридије	5	0	5 задовољава

Резултати службене контроле 5 узорака, у процесу производње стерилизованог млијека према препорученим критеријумима, задовољавајући су за 1 узорак а незадовољавајући за 4 узорака због повећаног броја микроорганизама.

Субјект је у оквиру самоконтроле процеса производње стерилизованог млијека увео испитивање на присуство *Listeria monocytogenes*. Добијени резултати приказани су у Табели 5.3.4.

Табела 5.3.4. Резултати испитивања стерилизованог млијека на присуство *Listeria monocytogenes*

Вријеме узорковања/ понављање узорковања	Параметар	План узорковања		Резултати	Интерпретација резултата
		п	с		
Јануар (2)	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	н.н. у 25ml	2 задовољава
Фебруар (4)	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	н.н. у 25ml	4 задовољава
Март (4)	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	н.н. у 25ml	4 задовољава
Април (4)	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	н.н. у 25ml	4 задовољава
Мај (4)	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	н.н. у 25ml	4 задовољава
Јун (3)	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	н.н. у 25ml	3 задовољава

У периоду јануар-јун испитан је 21 узорак стерилизованог млијека на присуство *Listeria monocytogenes*. *Listeria monocytogenes* није доказана ни у једном испитиваном узорку. *Listeria monocytogenes* је микроорганизам из групе мезофилних микроорганизама и расте у интервалу од 1-45°C (9). Терморезистенција *Listeria monocytogenes* одређује се на основу Д-вриједности. Д вриједност за *Listeria monocytogenes* при 71,1°C износи 0,17 минута (10). У стерилизованом млијеку, гдје се примјењују температуре од 136°C у трајању од неколико секунди, листерија је сигурно уништена, па је у стерилизованом млијеку није оправдано доказивати.

6. ЗАКЉУЧАК

На основу добијених резултата, изводе се следећи закључци:

1. Геометријска средина броја микроорганизама у сировом млијеку са 23 сабирна места за период јануар-јун задовољава критеријум дат у Правилнику о квалитету свјежег сировог млијека.
2. Резултати испитивања пастеризованог млијека у односу на критеријум хигијене дефинисан у Правилнику о микробиолошким критеријумима за храну, у процесу добијања су задовољавајући.
3. Резултати испитивања на микробиолошке критеријуме који су дати у Смјерницама а односе се на процес добијања пастеризованог млијека, задовољавајући су у односу на налаз *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. и коагулаза позитивних стафилокока, а незадовољавајући за број аеробних мезофилних микроорганизама.
4. У самоконтроли стерилизованог млијека 12,25% узорака а у службеној контроли 80% узорака није задовољавало препоручени критеријум. Млијеко из четири од пет испитиваних производних партија у службеној контроли било је незадовољавајуће.
5. На основу добијених резултата испитивања пастеризованог млијека предлаже се да се у оквиру самоконтроле, при интерпретацији резултата броја аеробних мезофилних микроорганизама, поштују граничне вриједности према критеријуму препорученом у Смјерницама. У самоконтроли стерилизованог млијека оправдано је испитивати број микроорганизама и сулфиторедукујућих кластридија према критеријумима препорученим у Смјерницама.

7. СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ

1. Закон о храни, Службени гласник БиХ број 50, 2004.
2. Закон о храни, Службени гласник Републике Српске број 49, 2009.
3. Правилник о сировом млијеку, Службени гласник БиХ број 21, 2011.
4. Правилник о производима од млијека и стартер културама, Службени гласник БиХ број 21, 2011.
5. Правилник о микробиолошким критеријумима за храну, Службени гласник Републике Српске број 109, 2012.
6. Правилник о микробиолошким критеријумима за храну, Службени гласник БиХ број 11, 2013.
7. Правилник о квалитету свјежег сировог млијека, Службени гласник Републике Српске број 60, 2013.
8. Смјернице о микробиолошким критеријумима за храну, Агенција за храну БиХ, 2011.
9. Walker S. J., Archer P. G. and Banks J. 1990. Growth of *Listeria monocytogenes* at refrigerator temperatures. J. Appl. Bac. 68:157-162.
10. Juneja, V. K. 2003. Predictive model of combined effect of temperature, sodium lactate and sodium diacetate on the heat resistance of *L. monocytogenes* in beef. J. Food Prot. 66:804-11.