

ПРОИЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ

ВОВЕД

Сирењето има важна улога во исхраната на луѓето. Се произведува во секакви можни форми и вкусови од млеко добиено од разни видови домашни животни, вклучувајќи ги овците, кравите и козите. Процесот на производство на сирење може научно да се објасни; меѓутоа, најдоброто сирење сепак го произведуваат мајсторите на занаетот, внимателно обработувајќи го грушот во периодот неопходен за негово зреење, што доведува до саканиот вкус и текстура на сирењето.

Основниот предуслов за производство на сирење е да се обезбеди квалитетно млеко. Млекото треба да се добие во хигиенски услови од здрави животни. Ова значи дека молзилиштата треба да се одржуваат чисти, суви и добро проветрени, а самите животни треба да се чистат од ѓубрето и правот. Вимињата на животните треба да бидат измениени и суви пред молзењето; на овој начин ќе се намали и избегне загадувањето на млекото.

Млекото по молзењето содржи: соматски крвни клетки, различни бактерии, квасци и мувли. Развојот на овие микроорганизми се контролира при производството за да се добие вкусот и хранливата вредност на сирењето. Најдоброто сирење се произведува од млеко добиено од здрави животни во хигиенски услови. Млекото треба да е без антибиотици и да содржи ниско ниво на бактерии и соматски клетки.

ДЕФИНИЦИЈА И ХЕМИСКИ СОСТАВ НА ОВЧОТО МЛЕКО

Млекото е производ на млечната жлезда добиено со правилно и редовно молзење на здрави и исправно хранети молзни животни, а при тоа ништо да не му е додадено ниту одземено. Млекото има многу сложен хемиски состав. Во неговиот состав влегуваат неколку стотини различни соединенија и елементи од кој зависат физичките особини на млекото.

Составот на млекото е многу варијабилен така што е многу тешко да се дефинира. При проучувањето на составот на млекото се даваат средните вредности и нивните можни отстапувања.

Овчото млеко се состои од сува материја која што во просек се движи околу 18,5-20% и која ја сочинуваат компоненти кои при загревањето на млекото на 102°C не испаруваат и вода со околу 80-81,5%. При загревањето на млекото заедно со водата испаруваат гасовите CO₂, NH₃, H₂S, O₂, N₂ и некои лесно испарливи материи како што се алкохолите, масните киселини, амини, кетони, естри, ароматични соединенија и др.

ВОДА

Најголем дел од овчото млеко го сочинува водата, околу 80-81,5%. Во поголем дел водата во млекото се наоѓа во слободна состојба, а помал дел во врзана состојба (околу 4%), врзана за протеините, масните и лактозата. Слободната вода не е врзана со компонентите на млекото и на 100°C таа испарува. Во неа се диспергирани компонентите на млекото.

ПРОТЕИНИ

Протеините се главни компоненти на азотните соединенија на млекото и тие сочинуваат околу 95% од вкупните азотни материи во млекото. Содржината на протеините во млекото просечно изнесува 5-6% или 25-30% во однос на вкупната сува материја. Протеините во составот на млекото се делат на казеин и протеини на млечниот серум (суруткини протеини). Според потеклото протеините се делат на: протеини кои се синтетизираат во млечната жлезда и протеини кои потекнуваат од крвта. Во млечната жлезда се синтетизираат казеин, лактоалбумин и лактоглобулин а од крвта во млекото поминуваат серумалбумини и имуноглобулини.

МЛЕЧНА МАСТ

Најваријабилна компонента на овчото млеко претставува млечната маст и просечно изнесува 7,2-7,5%. Масните во млекото се делат на: прости и сложени. Во најголем процент простите млечни масти ги сочинуваат глицериди 98,5% а од тоа 96% се триглицериди. Сложените млечни масти се нарекуваат поларни липиди. Простите масти имаат претежно енергетска

вредност во организмот, а сложените масти имаат претежно биолошка вредност.

ЛАКТОЗА

Лактозата е специфичен производ на млечната жлезда и се наоѓа само во млекото. Таа е дисахарид составен од глюкоза и галактоза. Глюкозата потребна за синтеза на лактозата, поминува директно од крвта во клетките на млечната жлезда, а галактозата настанува од глюкозата преку глюкозо-6-фосфатот потпомогната од глюкозо-6-фосфатаза ензимот. Со соединување на глюкозата и галактозата се создава лактозата.

Од сите компоненти на млекото лактозата подлегнува на најмали промени во текот на лактациониот период. Содржината на лактозата во млекото зависи од видот на животните и здравствената состојба на млечната жлезда. Ниска содржина на лактоза во млекото кај поедини животни укажува на широка раширеност на маститис. Лактозата во овчото млеко ја има во концентрација од 4,3%.

МИНЕРАЛНИ МАТЕРИИ

Минералните материи се застапени со 0,9 % во млекото или 5% во однос на вкупните суви материи. Иако содржината на минералните материи е многу мала тие имаат големо значење во исхраната и одржувањето на физичко-хемиските рамнотежи и технолошките својства на млекото. Пронајдени се околу 40 различни минерални материи во млекото. Во однос на нивната количина во млекото се делат на макроеlementи и микроelementи. Минералните материи (пепел) содржат елементи кои потекнуваат од органски и неоргански состојки на млекото.

Макроеlementите во млекото се наоѓаат во различни облици. Застапени се калиум, калциум, натриум, цитрати, магнезиум, фосфор и др.

Најважни се *калциумот* и *фосфорот*. Без присуство на калциум и фосфор не може да се замисли стабилноста на протеинскиот комплекс и добивањето на сирење.

Цитратите, во млекото се наоѓаат во вид на лимонска киселина. Во клетките на млечната жлезда лимонската киселина се синтетизира од пирогроздовата киселина. Со *калциум* и *магнезиум* образуваат комплекси кои

се значајни за одржување на стабилноста на протеините во млекото и спречување на коагулација при загревање и смрзнување на млекото.

Микроелементите влегуваат во состав на некои ензими и витамини. *Железо* влегува во составот на некои ензими, а *кобалт* е компонента на B_{12} витаминот.

ЕНЗИМИ ВО МЛЕКОТО

Во млекото можат да се најдат 60 различни ензими кои потекнуваат од млечната жлезда, крвната плазма, леукоцитите и микроорганизмите. Некои ензими се инактивираат на температура на термичка обработка на млекото, така што нивното докажување се користи за проверка на исправноста на технолошкиот процес. Најважните ензими во однос на хигиена на млекото припаѓаат на оксидоредуктазите и хидролазите. Најзначајни оксидази се: *пероксидаза, каталаза, ксантин-оксидаза и сулфуроксид дисмутаза*. Најзначајни хидролази се: *фосфатаза, протеаза, липаза, амилаза, бета-галактозидаза* и др. ензими.

ВИТАМИНИ

Витамините се биолошки активни супстанции неопходни за одвивање на биохемиските процеси во организмот. Количината на витамини во млекото е променлива и зависи од исхраната и начинот на одгледувањето на животните, стадиумот на лактација и здравствената состојба на животните. Врз база на растворливоста витамините можат да се поделат на витамини растворливи во вода и витамини растворливи во масти. Во групата на витамини растворливи во масти спаѓаат: *A, D, E и K* витамините. Во групата на витамини растворливи во вода спаѓаат: *B₁ (тиамин), B₂ (рибофлавин), B₆ (пиридоксал+ пиридоксаламин), B₁₂ (кобаламин) B₇ (ниацин, биотин, фолна киселина, пантотенска киселина) и C (аскорбинска киселина) витамин.*

Состав на млекото на поедини циџачи:

Табела 1

	СМ	М	П	К	Л	пепел
Овца:	18,5	7,6	5,7	4,5	4,3	0,9
Крава:	12,4	3,6	3,5	2,8	4,6	0,7
Коза:	13,1	3,9	4,0	3,2	4,4	0,8
Биволица:	17,6	7,7	4,4	3,5	4,8	0,7
Жена:	12,5	3,7	2,1	0,9	6,4	0,3

Легенда: СМ-сува материја, М-млечна маст, П- протеини, К-казеин, Л-лактоза, Пепел (вредностите се дадени во %)

Од табелата може да се види дека овчето млеко е з 50% побогато со сува материја од кравјото млеко. Зголемената содржина на сува материја е последица од зголемената содржина на масти и протеини, што го прават ова млеко посебно погодно за производство на разни типови на сирења. Составот на млекото варира во текот на лактацијата. Најмал процент на сува материја е на почетокот 16%, а најголем на крајот на лактацијата 24,5%.

Овчето млеко содржи два пати повеќе суруткени протеини поради што е погодно за производство на урда како нус производ. Бојата на овчето млеко е бела бидејќи поголемиот дел од бетакаротинот е конвертиран во витамин А, што не е случај со кравјото млеко. Затоа производите добиени од овчо млеко се бели по боја. Поради поголема содржина на протеини овчето млеко има поголема титрациона киселост која се движи од 7 до 9,5°SH или pH 6,5-6,6.

ФИЗИЧКИ И ФИЗИЧКО-ХЕМИСКИ СВОЈСТВА НА МЛЕКОТО

Млекото е течност со непроѕирно бела боја со различни изразени жолтеникави нијанси. Вкусот е слаткаст поради присуството на лактозата. Мирисот на свежо измолзено млеко е специфичен, одреден според потеклото на млекото и потсетува на мирисот на животното од кое е добиено.

Киселост: Свежото млеко покажува слаба кисела реакција околу рН 6,5-6,7 во зависност од видот на животните од кои е добиено.

Густина: Физичка величина која претставува однос помеѓу масата и волуменот на одредена температура и одреден притисок. Се изразува во единици килограм на метар кубен (kg/m^3). Густината на млекото зависи од составот на млекото. Просечна густина на кравјото и козјото млеко изнесува меѓу 1,028-1,030 kg/m^3 , а за овчото млеко 1,033-1,035 kg/m^3 измерени на 20°C.

ДОБИВАЊЕ НА КВАЛИТЕТНО СУРОВО МЛЕКО

Млекото од вимето на здраво животно е чисто и здраво. Доколку тоа се загади (при или по молзењето) не постои никаков начин на преработка на млекото што ќе му го врати високиот првичен стандард на чистота и квалитет. Оттаму произлегува потребата од произведување на чисто млеко и одржување на неговата чистота, додека не биде преработено.

Начините за добивање на квалитетно сурово млеко се следните:

Животи

- Молзете ги единствено здравите животни;
- Не го користете млекото од животните кои ги лекувате, се додека не истече предвиденото време за каренца;
- Отстранете ги влакната од вимето и задните нозе;
- Мијте го вимето пред молзење;
- Исушете го вимето пред молзење;
- Не го преработувајте млекото кое е добиено во периодот од првите 8 дена по јагнењето.

Молзење

- Молзачот треба внимателно да ги измие рацете пред молзењето;
- Измолзете два млаза млеко од секоја боска во сад со темно дно, пред самото молзење;
- Млеко кое е криво или ретко и згрутчено треба да се отстрани;
- Пред молзењето, поставете чисто платно на отворот на ведрото (кофата);
- Потполно измолзете ги овците;

М-р Драѓи Михајлов - Производство на сирење

- Процедете го млекото преку чисто платно пред да го внесете во собирниот сад;
- Отстранете го млекото од шталата веднаш штом ќе ги измолзете овците;
- Изладете го млекото на температура помеѓу 4°C и 8°C доколку го преработувате подоцна.

Чистење на ојремаиџа

- Никогаш не го ставајте млекото во валкани, правливи садови со лош мирис;
- Опремата за молзење треба да е дезинфицирана (употребувајте топла вода или раствор на хлор);
- Исчистете ја опремата веднаш после секоја употреба;
- Ведрата и кофите треба да се постават со отворите надолу (потполно да се исцедат);
- По секоја употреба, платното за процедување треба веднаш да се испере и проврие.

Шџали

- Варосувајте ја шталата најмалку еднаш годишно;
- Не дозволувајте да се крева прав;
- Секојдневно чистете го подот.

Складирање на млекоиџо

- Одржувајте го млекото на температура помеѓу 4°C и 8°C, се додека не започнете со негова преработка;
- Покривајте ги садовите во кои го чувате млекото со чисти капаџи;
- Чувајте го млекото во просторија во која нема силни мириси и прав.

МЛЕКОТО КАКО СУРОВИНА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ - ИЗБОР, КЛАСИФИКАЦИЈА И ПОДГОТВУВАЊЕ НА СУРОВИНАТА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ

Основни фактори кои го условуваат производството на какво и да е сирење се: хемискиот состав и физичките, хемиските и микробиолошките својства на млекото наменето за преработка во сирење. Всушност тоа се фактори што ја определуваат сиренарската погодност на млекото, односно неговата способност да се потсири, оформи сирната маса и да се создадат услови неопходни за живот и развој на корисната микрофлора. Според тоа хемискиот и микробиолошкиот состав на млекото се главни фактори кои ја одредуваат погодноста на млекото како суровина за производство на сирење. Хемискиот состав на млекото зависи од:

- видот и расата на молзни животни,
- условите под кои тие се чуваат,
- нивната здравствена состојба,
- исхраната,
- периодот на лактација, и
- молзењето,

додека микробиолошкиот состав зависи од:

- хигиенските услови под кои се добива млекото,
- постапката со млекото по молзењето,
- собирањето и транспортирањето, како и
- времетраење на неговото чување до потсирување.

Видот и расата на молзните животни врз хемискиот состав на млекото зема учество преку различниот количествен сооднос меѓу млечните протеини и млечната маст (п/м). Се смета дека тој сооднос кај млекото за изработка на сирење треба да биде 0,9-1. Млечната маст влијае врз конзистенцијата на додека протеините врз рандманот на сирењето.

Многу важно значење за правилниот од на потсирувањето има количеството на вкупните а посебно на растворливите Са соли во млекото. Додека вкупното количество е неопходно за реакција со млечната киселина за

време на технолошкиот процес, растворливите Са соли не само што го забрзуваат потсирувањето туку ги подобруваат особините на групот.

Врз содржината на Са солите во млекото влијае не само периодот на лактација туку и составот на храната, односно рН на почвата врз која таа е произведена.

Врз хемискиот состав на млекото посебно влијание има здравствената состојба на молзните животни. Какво и да е нивно заболување а посебно на вимето, доведува до промена на хемискиот состав на млекото, што негативно ќе влијае врз неговата употреба за преработка во сирење. Особено силни промени во таа смисла настапуваат под влијание на инфективните заболувања (туберкулоза, маститис, бруцелоза, и др.).

Видот на храната значајно влијае врз врз хемискиот состав на млекото, а особено врз главните компоненти, а притоа и врз видот на бактерии во него. За најпогодна храна за молзните животни, чие млеко треба да се преработува во сирење, се смета пашата. Во зимскиот период исхраната треба да биде базирана најмногу врз користење на ливадско сено и луцерката која е богата со протеини. Силажата не треба да се употребува за исхрана на молзните животни чие млеко се користи за производство на сирење. Во случај кога силажата се употребува за исхрана на молзни животни, таа треба да биде квалитетна, добро и правилна силирана фуражна храна, во која што доаѓа до израз млечнокиселата ферментација. Во спротивно, ако силажата не е квалитетна а се користи за исхрана на молзните животни, се постигнува негативен ефект кој се реперкуира врз појавата на некои изразити мани кај сирењата.

Доста лошо врз квалитетот на млекото за потсирување влијае и брзиот премин од шталскиот на пасишниот начин на исхрана, а особено доколку се мине на исхрана со млада трева.

По однос на лактацијата се смета дека најдобро се потсирува млеко кое потекнува од средината на лактацијата, додека она од почетокот и крајот на лактацијата поради значителни измени во хемискиот состав и физичките својства, помалку е погодно за преработка во сирење.

Значајно е да се најомене дека во процесот на производство на сирење треба добро и точно да се знае хемискиот состав на млекото во секој

период од лактација. Врз основ на хемискиот состав ќе се најави избор и одреди погодност на млекото за производство на сирење. Млекото добиено од различни периоди на лактација од молзни животни не треба да се употребува за производство на еден ист тип на сирење. На тој начин се врши класификација на млекото врз основа на хемискиот состав и одредување на погодност за негова преработка во одреден тип на сирење. Како пример може да се земе млекото добиено од овци како молзни животни во период на лактација до првата претина на мај (кога покрај регонското напасување се хранат и шталски) да се употребува за производство на бело меко саламурено сирење, во периодот на лактација од почетокот на втората претина на мај до половина на јули (каде напасувањето е исклучиво со зелена трева) да се користи за производство на кашкавал и од втората половина на јули до крајот на лактација да се користи за мешано производство или сосема некој друг тип на производ.

Од големо значење за добивање на квалитетна суровина за потсирување е микробиолошкиот состав. Доволната просторност, чист незагаден воздух, нормалната температура проследена со соодветна релативна влажност на воздухот, честата дезинфекција на шталите, правилно и навремено молзење се фактори кои придонесуваат за подобар микробиолошки состав на млекото.

Во процесот на производство на сирење од особена важност се постапките со млекото после молзењето и понатаму, се до неговата преработка. Всушност, тоа е неговата примарна обработка, која има за цел да го ограничи дејството на присутните микроорганизми, попречувајќи го големото покачување на киселоста, што негативно влијае врз не само врз финалниот производ, туку и врз нормалниот од на потсирувањето и обработка на грушот.

Врз основа на микробиолошкиот состав кој влијае врз органолептичките својства, киселоста, погодноста за потсирување на млекото се врши класификација на млекото врз основа на која тоа се користи за производство на различни типови на сирења и други млечни производи.

Добиеното млеко по молзењето се префрла во погонот за преработка каде се филтрира и веднаш преработува или се лади на температура од 4-8°C до преработка.

ТЕРМИЧКА ОБРАБОТКА НА МЛЕКОТО

За да се постигне целта на термичката обработка, потребно е млекото да се загрее на одредена температура со задршка од одредено време. При тоа треба да се запази следното: да се уништат сите патогени, потоа да се редуцира бројот на сапрофитските микроорганизми и да не се наруши нутритивната вредност и органолептичките особини на млекото.

Карактеристично е да се каже дека колиформните микроорганизми се уништуваат ако млекото се загрее на 70°C за време од 1 секунда, а на температура од 65°C постигнувањето на истиот ефект е за 10 секунди. Причинителот на туберкулозата е температурно и временски поотпорен од колиформните микроорганизми, па за негово уништување се користат други температурно-временски режими. Туберкулозните бактерии се уништуваат на 63°C за 30 минути или 72°C за 15 секунди и токму овие температурно-временски режими се искористени како режими за пастеризација на млекото за производство на сите видови млечни (освен киселомлечните) ферментирани производи каде се користат други температури и времиња за пастеризација на млекото. На овие температурно-временски режими се инактивира фосфатаза-ензимот при што ако е пронајдено негово присуство во пастеризираното млеко се работи за лоша и несоодветна пастеризација.

Со термичката обработка на млекото не се уништуваат само микроорганизмите туку се менуваат и неговите физико-хемиски својства. Меѓутоа, ако се користат наведените температурно-временски режими за уништување на туберкулозните бактерии, не доаѓа до промена на органолептичките својства на млекото (мирис и вкус) и не се намалува нутритивната вредност на млекото. За термичка обработка на млекото се користат следните режими: термизација, пастеризација и стерилизација. Во процесот на производство на сирења, пастеризацијата на млекото е од особено значење.

ПАСТЕРИЗАЦИЈА

Во производството на сирење често се користи пастеризирано млеко во кое се додадени чисти култури на бактерии. Чистите култури се нарекуваат и стартер култури кои се составени од одредени видови на млечнокисели бактерии. Доколку млекото не се пастеризира, улогата на стартер бактериите ја превземаат млечнокиселите бактерии и други видови на бактерии кои доспеваат во млекото од вимето на молзното животно и околината. Стартер бактериите го претвораат млечниот шеќер (лактоза) во млечна киселина која на млекото му дава киселкаст вкус. Стартер бактериите, исто така, влијаат врз згрушување на млекото, исцедување на сурутката и учествуваат во зресењето на сирењето што влијае на неговиот вкус. Користењето на пастеризирано млеко и стартер култури го контролира и унифицира процесот на производство на сирење.

Што е пастеризација?

Главната цел на пастеризацијата е уништување на сите патогени бактерии (предизвикувачи на болести) и намалување на вкупниот број на бактерии во млекото. Пастеризацијата на млекото ги елиминира и оние бактерии кои можат да предизвикаат проблеми при производството на сирење и да го намалат квалитетот на. Нејзина крајниот производ. Самата пастеризација не може да го подобри квалитетот на млекото примарна функција е да го направи млекото здраво за консумирање.

Одобрени се три начини на пастеризација на млекото:

- Ниска или трајна пастеризација на 63-65°C, во тек на 30 минути
- Краткотрајна пастеризација на 72°C, во тек на 15 секунди
- Висока пастеризација над 87°C, во тек на неколку минути.

Бидејќи брошурата ќе биде наменета за фармерите, во краткиот осврт околу пастеризацијата на млекото ќе бидат опфатени уредите и постапките за првиот тип на пастеризација, ниска или трајна пастеризација.

Уредите за ниската пастеризација можат да бидат : *еднославни базени и дуиликајор.*

Едносѝавен базен

Базенот се користи за пастеризација на млекото во помалите млекари и мандри.

Загревањето се изведува со ставање на кантите со млеко во базен со врела вода, чија температура е доволно висока да обезбеди пастеризација на млекото. Кантите со млеко треба да бидат отворени и повремено да се меша млекото.

Дуѝликаѝор

Дупликаторот спаѓа меѓу најстарите и наједноставните уреди за ниска пастеризација на млекото. Негова предност е што различни операции во процесот на пастеризација и производство на млечни производи можат да се извршат во истиот апарат. Тоа е котел со дупли сидови, меѓу кои, струи средство за греење (врела вода или пареа), или пак ладна или ледена вода за ладење. Заради ефикасност на пастеризацијата и еднолично греење на целата маса потребно е брзо струење на млекото во садот преку загревната површина што се постигнува со мешалка. Изборот на мешалката и брзината на ротација ќе зависат од типот на производот што сакаме да го направиме. За производ со помала вискозност се користи брза мешалка со помал размер на крилцата, а за производ со поголема вискозност се користи побавна мешалка со поголем размер на крилцата.

Дупликаторот е многу практичен за помали погони и за преработка на помала количина на млеко.

Недостатоците на овој тип на апарат за пастеризација се:

- влијанието на температурата на производот не е еднолично. Поради тоа може да се случи во некои недоволно загреани делови од млекото да преживеат дел од микроорганизмите меѓу кои можат да се најдат и некои патогени микроорганизми,
- процесот на пастеризација е спор и при работа драстично се променува киселоста на млекото што понекогаш причинува потешкотии во процесот на производство на млечни производи.
- таложето на млечниот камен по сидовите овозможува настанување на гнезда на инфекција од термофилни и

терморезистентни микроорганизми. Поради тоа препорачлива е добра контрола на чистење и дезинфекција на апаратот.

Пастеризацијата може лесно да се изведе и во домашни услови, со користење на сад со двојно дно, термометар и извор на топлина. Сад со двојно дно лесно може да се направи во домашни услови со користење на два сада со различна големина. Помалиот сад, кој ќе треба да влезе во поголемиот сад се користи за загревање на млекото и обработка на грушот. Во поголемиот сад се става вода која се загрева и го пастеризира млекото во помалиот сад. Помалиот сад не треба да лежи директно на дното на поголемиот сад туку треба да биде поткренат, така што, загреаната вода може да циркулира под дното на помалиот сад. Со користење на сад со двојно дно млекото се загрева со помош на топла вода, а не директно врз извор на топлина (грејното тело). Секогаш користете сад со двојно дно за пастеризација на млекото. Не го затопувајте млекото директно на извор на топлина; млекото ќе загори, ќе добие силен вкус на варено и загорено и нема добро да се згрутчува при производството на сирење. За пастеризирање на млекото во сад со двојно дно, следете ги следните инструкции:

- Наполнете го поголемиот сад со вода.
- Додадете го млекото во помалиот сад и покријте го со капак. Капакот треба да има отвор, предвиден за термометар.
- Затоплете го млекото до 65°C, повремено мешајте го млекото за да се загрее подеднакво. Проверувајте ја температурата со термометарот и проверете кое е приближното време потребно да се достигне температурата од 65°C.
- Одржете ја оваа температура од 65°C во следните 30 минути. Одржувајте ја температурата колку што е можно поблиску до 65°C за да добиете најдобар квалитет на млекото. Продолжете, со повремено мешање на млекото.
- По истекот на 30-те минути, веднаш изладете го млекото. Нагло ладење на млекото ја минимизира можноста од појава на вкус на преварено млеко; се намалува и можноста од развој на бактерии кои не би биле уништени со пастеризацијата. Доколку веднаш планирате

да започнете со производство на сирење можете да го изладите млекото на температура потребна за потсирување.

- При складирање млекото треба да е изладено до температурата на проточната вода. Потоа тоа се складира во фрижидер. Пастеризираното млеко може да се стави во стаклени тегли (садови) со поклопец кои претходно се извриени во вода (5 минути). Добро пастеризирано млеко ќе се одржи без да се расипе 7-10 дена, доколку се чува на температура од 4°C.

Забелешка: Температурата на загревањето се контролира многу потешко доколку употребувате дрва како огрев. Греч на гас е далеку подобро решение.

Што е ситарџер култура?

За да се добие сирење, во се додава starter култура од селектирани млечнокисели бактерии. млекото по пастеризацијата Доколку млекото не е пастеризирано улогата на starter културата ја превземаат млечнокиселите бактерии кои се наоѓаат во млекото. Со нивното размножување тие произведуваат млечна киселина (киселина која е природно застапена во млекото) и процесот на производство започнува. За време на производството создавањето на млечна киселина продолжува, што овозможува одделување на сурутката од грушот. Во понатамошниот процес на производство во создавањето на вкусот повеќе учествуваат бактериските ензими. Ензимите ги разложуваат масните и протеините од млекото и го формираат вкусот на сирењето.

Обично starter културите се додаваат или директно во млекото (како што се испорачуваат од производителот) или пак претходно се размножуваат во стерилизирано млеко за добивање на мајчинска култура. Киселото млеко, исто така може да се користи како starter култура.

Зошто се користи ситарџер култура?

Користењето на starter култура има повеќе предности:

- Ферментацијата е контролирана со постојано формирање на млечната киселина од лактозата;
- Активноста на непожелните бактерии е намалена со што се спречува појавата на несакан вкус;

- Може да се произведува сирење со постојан квалитет;
- Квалитетот на производот во подолг временски период е непроменет.

ОПРЕМА КОЈА СЕ КОРИСТИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ

За производство на сирење е потребна следнава опрема: сад со двојно дно, термометар, нож и лажица за цедење. Ростфрајот (челик кој не рѓа) е најдобар материјал за опремата бидејќи лесно се одржува чист и има долг век на траење. Добри материјали се и пластиката и емајлираниот метал. За производство на различни типови на сирење потребни се и калапи за сирење и сиренарска преса.

ПРОЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ

Производството на сирење во суштина претставува начин на конзервирање на млекото со користење на процесите на ферментација, загревање, отстранување на влагата и солење. За повеќето различни типови на сирења се користат осум постапки (кои може различно да се изведуваат), после кои се добива сирење кое може да се користи веднаш (свежо сирење) или пак сирење кое е подготвено за зреење. Постапките во производството на сирење не се одвиваат секогаш по редоследот кој е овде прикажан. Редоследот на постапките може да се промени или пак некои од постапките да се изостават во зависност од типот на сирењето.

Прва фаза: Потсирување

Потсирувањето вклучува додавање на стартер култура и сириште во млекото на одредена температура, обично од 20 - 35°C (температурата при потсирување варира во зависност од видот на сирењето), за да се формира груш. Грушот може да биде "кисел", направен само со стартер култура или пак посладок таканаречен "сиришен" груш, направен со стартер култура и со сирило. Свежите меки сирења се направени од кисел груш, што е резултат на бавното згрушување (5-24 часа) на млекото со стартер култура, на собна температура. Овој вид на груш е многу сличен со грушот на киселото млеко. Останатите сирења, освен сирењата направени од сурутка, се направени од сиришен груш.

Почетокот на потсирувањето се нарекува "зреење". Стартер културата се додава и, млекото "созрева" уште пред да се додаде сирилото. Додека созрева млекото, млечно киселинските бактерии се множат и произведуваат мало количество на млечна киселина, што е потребно за активирање на

сирилото и формирање на грушот. Ова варира од 0-60 минути зависно од видот на сирењето и бактериолошката состојба на млекото.

- Во свежото, квалитетно млеко, потребни се 30 - 60 минути за зреење.
- Доколку млекото не е оладено по измолзувањето тогаш млечните киселини ќе се развијат и времето потребно за зреење би било многу кратко (5-15 минути).

Вториот дел од потсирувањето е "згрушувањето" кога млекото се претвора од течност во груш. Ова се случува поради дејството на сирилото, кое што е ензимски екстракт. Сирилото се додава во млекото во растворена состојба (1:40 волумени) со ладна вода. Оваа смеса се меша во млекото 2-3 минути. Потоа млекото мора да мирува додека не дојде до згрушување. Секаков мал потрес ќе го наруши формирањето на мазниот груш. Грушот би требало да почне да се формира за 10-20 минути и да биде готов за сечење за 45-60 минути. На крајот на згрушувањето, грушот треба да е мазен и не треба да има видлива сурутка на краевите или на површината.

Мерката за количеството на сирило треба внимателно да се користи и да се следат препораките за употреба на самото пакување. Употребата на погрешно количество на сирило ќе предизвика проблеми:

- Ако се употреби повеќе сирило, сирењето ќе има гумена конзистенција;
- Ако се употреби помалку сирило од потребното сирењето, нема да се цеди добро и ќе има повеќе влага.

Втора фаза: Сечење на грушот

Пред да се сече грушот истиот треба да ја има потребната јачина и структура. Ова може да се провери со ставање на нож во грушот и да се набљудува пресекот кој се формира со придвижување на ножот напред и нагоре. Доколку пресекот е чист и општар (не се лепи), грушот е подготвен за сечење.

Грушот се сече различно за различни типови сирења:

- Во домашни услови, сирењето се сече во коцки со нож како што е прикажано на сликата;

- Во повеќето рецепти за сирења сечењето се врши со влечење или туркање прво на хоризонтален, а потоа на вертикален сирењарски нож. Ваквиот начин на сечење овозможува групот да биде исечен во коцки со приближно иста големина;
- При производство на многу тврди сирења, групот се сече со вертикален сирењарски нож за да се добијат сирните зрна со големина на ориз;
- Групот може да се извади со помош на лажица за цедење;

Големината на сирните зрна влијае на крајната содржина на влага во сирењето. Поголемите сирењарски зрна даваат сирење со повеќе влага, помалите, со помалку влага. Внимателно сечење оневозможува групот да се раздробува во многу ситни парчиња и со ова се избегнува лошиот рандман. Сечењето на групот предизвикува одвојување на сурутката. Добиените, еднакви по големина, сирни зрна овозможуваат групот да се обработува подеднакво.

Веднаш по сечењето, а пред мешањето групот се остава 10 минути да се одмори. Ова овозможува сирните зрна малку да "заздрават" така да кога ќе се почне со загревање на групот ќе има помалку раздробување на истиот во ситни парчиња, со што се намалува загубата (подобар рандман).

Трета фаза: Загревање на групот

Загревањето започнува со покачување на температурата на групот и сурутката. По постигнување на потребната температура, таа се одржува определен период во зависност од типот на сирењето кое се произведува. Загревањето се изведува со постепено покачување на температурата на групот, особено во почетокот и со постојано мешање. Ова го поттикнува размножувањето на млечнокиселинските бактерии, кои ја зголемуваат киселоста. Температурата и киселоста придонесуваат за стегане на групот и испуштање на сурутката.

Загревањето на групот има големо влијание на крајната содржина на влага во сирењето. Затоа некои мајстори велат "сирењето е направено на крајот од загревањето".

Различни температури на загревање се користат за различни типови на сирење. Групот никогаш не се загрева над максималните температури поради

опасноста од уништување на стартер културата и запирање на производството на млечна киселина, кое мора да продолжи и понатаму во процесот на производство на сирење. Важно е да се знаат температурните граници за секоја користена стартер култура.

- Бактериите за јогурт и кисело млеко *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*, се термофилни и се размножуваат многу добро на температури од 45 до 50°C. Тие можат да преживеат температури до 60°C.
- Друга група на стартер култури, вклучувајќи ги *Lactococcus lactis* и *Lactococcus cremoris*, се мезофилни и најдобро се развиваат на температура од 35-38°C. Кога температурата ќе помине над 39°C тие го забавуваат својот развој, а на температура од 40°C постои опасност тие да бидат уништени.

За белото меко саламурено сирење не се врши загревање на грушот. Сите постапки кои опфаќаат мешање, обработка и доработка на грушот се извршуваат на температура на потсирување.

Четврта фаза: Цедење на сурутката или собирање на грушот

Цедење или собирање на грушот претставува процес на одвојување на грушот од сурутката. Оваа постапка започнува по загревањето на грушот до саканата структура, киселост, и содржина на влага. При цедењето, прво се остава грушот да се наталожи на дното од садот, а потоа сурутката се отстранува со процедување на грушот низ цедило. Собирањето се врши со црпење на грушот од садот и полнење во калапи или со собирање на сирната маса во сирењарско платно и нејзино пренесување од садот во калапите. За белото меко саламурено сирење преку калапите за цедење на грушот се префрла платнени цедилки со соодветна перфорација, кои овозможуваат квалитетно, добро и временски својствено цедење, притоа се спречува секако пропуштање на сирни честички и сирен прав од грушот кој се цеди.

Структурата на сирењето зависи од времето кога почнува цедењето, што директно зависи од киселоста на сурутката.

- Доколку киселоста на сурутката во време на цедењето е превисока сирењето ќе се рони;

- Доколку киселоста на сурутката во време на цедењето е ниска сирењето ќе биде меко и ќе содржи повеќе влага.

Петта фаза: Месење на грушот

Киселоста се зголемува за време на месење на грушот, што доведува до ослободување на сурутката. Натрупувањето на млечната киселина кај грушот исто така ја менува хемиската структура на грушот. Месењето на грушот значи негово преобразување и во ова време карактеристичната структура на сирењето веќе е формирана.

Кај различните типови на сирење месењето на грушот е различно.

- При правењето на традиционалното бело меко саламурено сирење, месењето на грушот започнува уште додека сирењето е во платно, а процесот трае и пред и за време на првото пресување.
- Што се однесува до кашкавалот, месењето на грушот овозможува киселоста да се покачи за да може да се растегнува во топла вода и сурутка.

Петтата фаза исто така овозможува контрола на количеството на влага. Доколку грушот се исече на парчиња и почесто се превртува, сирењето ќе има помалку влага. Доколку грушот не се пресече туку се преврти само неколку пати, сирењето ќе содржи повеќе влага.

Шестта фаза: Солење

Солењето има повеќе функции.

- Придонесува да се стегне грушот, што доведува до подобрување на структурата;
- Кога киселоста ќе се развие во грушот, солта го намалува дејството на стартер културата, за да не добие сирењето киселкаст вкус;
- Го спречува размножувањето на штетните микроорганизми така што сирењето има подобар квалитет;
- Придонесува ензимите да бидат активни за време на зреењето за да се формира структурата на сирењето;
- Помага за развивање на вкусот на сирењето.

Количеството на сол што се става варира од 1-10 кг. на секои 100 кг. сирење во зависност од типот на сирењето. Количеството додадена сол варира

зависно од вкусот на потрошувачите како и неговата намена. Солењето се врши на различни начини:

- Се става директно на грушот пред пресување;
- Се трие врз кората на сирењето после пресување;
- Сирењето се става во солило (како кај белото меко сирење).
- Грушот за кашкавал се растегнува во мешавина од топла сурутка, вода и сол.

Седма фаза: Пресување

Со пресувањето се постигнува следново:

- Грушот ја добива конечната форма;
- Се формира структурата на сирењето;
- Се ослободува остатокот од сурутката;

Применетиот притисок варира и во некои рецепти пресувањето и не е потребно. Доколку се користи пресување тогаш тоа треба да се направи постапно, во фази (помал притисок на почеток, кој постапно, полака се зголемува) за да се избегнат поголеми загуби на маснотија. За да се збие грушот и да се постигне карактеристичната структура и форма на сирењето потребно е да се примени соодветен притисок.

- Преголем притисок ќе резултира со губење на маснотијата и добивање на суво сирење;
- Недоволен притисок резултира со меко и некомпактно сирење.

Осма фаза: Зреење

Младите сирења произведени со помош на коагулативни сиришни ензими имаат прилично гуместа текстура и конзистенција и немаат некоја изразена арома. Сирењата можат да бидат зрени во период од 3 недели до повеќе од 2 години. Во текот на овој период, се случуваат многу комплексни биолошки, биохемиски и хемиски сериски реакции преку кои се продуцираат карактеристични ароматични компоненти и се променува текстурата на сирењата.

Четири, а во некои сирења пет или можеби шест, агенси се одговорни за ваквите промени:

1. Млекото наменето за производство на сирење, содржи околу 60 индигенозни ензими (потекнуваат од млекото), многу од нив се придружени со масните глобули и казеинските мицели и затоа се инкорпорираат во сирењето. Многу од овие ензими се термостабилни (плазмин, кисела фосфатаза и ксантин оксидаза).
2. Коагулантот, кој поголем дел се губи во сурутката а само од 5 до 20% во зависност од типот на сирењето останува во грушот. Коагулантот претставува главен агенс за протеолитичка разградба на сирењата.
3. Млечнокиселите бактерии, кои достигнуваат максимален број кон крајот на производната фаза. Нивниот број понатаму опаѓа зависно од видот.
4. Бактерии кои се корисни во процесот на зреење а не се од видот на млечнокиселите. Овие бактерии кои ја преживуваат пастеризацијата (ако млекото за производство на сирење е пастеризирано), со намалување на бројот на млечнокиселите бактерии претставуваат доминантна микрофлора во сирењата во текот на касниот стадиум на зреење. Оваа микрофлора која е присутна околу 20% од вкупната микрофлора, особено е богата со *Micrococcus* и *Pediococcus*, кои играат значајна улога во процесот на зреење на сирењата.
5. Секундарните или помошните стартер култури, кои се карактеристични за многу типови на сирења и имаат силна метаболитичка активност се доминантни во одредувањето на карактеристиките на сирењата во текот на процесот на зреење.
6. Другите егзогени ензими, како липази, протеинази, пептидази кои се одаваат во млекото после пастеризација со цел да се добие пикантен вкус или забрза зреењето.

Во текот на зреењето се случуваат три примарни биохемиски процеси: *глицеролиза*, *липолиза* и *пиролизис*. Во текот на овие примарни биохемиски процеси сирењата претрпуваат бројни модификации и интеракции.

Гликолизата, претставува процес на конверзија на млечниот шеќер во млечна киселина. Повеќе од 98% од лактозата во млекото во процесот на производство на сирење е отстранета во сурутката како лактоза или млечна киселина. Со акумулирање на млечната киселина во сирењето, се спушта рН вредноста на системот и доаѓа до лизирање на млечно киселите бактерии. Ендоензимите од млечно киселите бактерии префрлени во сирењето

одигруваат голема улога во процесот на зреење на сирењата. Најниската рН вредноста за многу сирења варира зависно од видот на сирењето. За белите меки саламурени сирења, рН вредноста изнесува помеѓу 4,10 и 4,30 за сирењата добиени од овчо и 4,40 и 4,70 за сирењата добиени од кравјо млеко. За полутврдите и тврдите сирења оваа вредност е помеѓу 5,20 и 5,40.

Липолизата, се случува во сите сирења, што резултира со слободни масни киселини кои се контрибутори за аромата на сирењето. Во некои сирења, липолизата е прилично лимитирана и е предизвикана воглавно од лимитираната липолитичка активност на млечнокиселите и микрофлората која не спаѓа во редот на млечнокиселите бактерии, можеби со помош на индигенозната млечна липаза, особено во сирењата произведени од сурово млеко.

Протеолизата, е најкомплексна, и можеби најважна од трите биохемиски примарни реакции во процесот на зреење на сирењата. Таа одигрува значајна улога во делот на конверзијата на Са-пара-казеинатот од грушот до зрело сирење. Главна последица на протеолизата е конверзијата на грушот со гуместа структура во краен производ, сирење со меко и нежно тело и добра конзистенција и текстура. Малите пептиди и слободните аминокиселини директно влијаат врз вкусот и аромата на сирењата.

Продуктите на протеолиза се рангираат во многу големи полипептиди, мали пептиди, слободни аминокиселини кои се катаболизирани во крајни производи вклучувајќи амини, киселини и сулфурни компоненти.

Сиришниот ензим е одговорен за нивото на протеолиза до големи, средни и мали пептиди. Слободните аминокиселини најдени во сирењата се резултат на микробиалните пептидази.

Можеме да заклучиме дека ензиматските реакции вклучени во зреењето на сирењата се условени од хемискиот состав на сирењата и видот и концентрацијата на присутниот ензим. Брзината на казеинска разградба во сирењата во текот на зреењето е зависна од количеството на коагулирачкиот сиришен ензим во сирењето. Оттука, коагулирачкиот сиришен ензим воглавно е одговорен за иницијална хидролиза на казеинот во сирењата при што се образуваат мали средни и големи пептиди, а овие пак се хидролизирани од интрацелуларните млечнокиселинските бактериски протеинази до помали

пептиди и некои аминокиселини, а интрацелуларните млечнокиселински бактериски пептидази малите пептиди ги хидролизираат до крајните производи на разградба (аминокиселини, амонијак и CO₂).

Важен фактор во процесот на зреењето на сирењата претставува *температурата*. За различни видови на сирења, различна е температурата на зреење. За белото меко саламурено сирење оптимална температура за зреење е 15-18°C. Сирењето зрее анаеробно потопено во саламура и затворено во метални или пластични канти. После бурната фаза на зреење која опфаќа период од 30-45 дена сирењето се префрла на температура помеѓу 4 и 8°C, каде зреењето и понатаму продолжува. Оваа фаза на зреењето е наречена тивка фаза.

Зреењето е една од најважните фази во производството на сирење со определен вкус и структура. Географските карактеристики на регионот имаат големо влијание на вкусот на зрелото сирење. Белото меко саламурено сирење може да се разликуваат по вкус во зависност од регионот во кој е произведен. Расата на животните, тревата која животните ја пасат за да произведат млеко, техниките на сирењарите и природните услови на зреење придонесуваат за формирање сирења со јасни регионални карактеристики.

Пакување>> Сирењата се пакуваат пред излез од комората за одржување. Материјалот за пакување на сирењата е различен, а намената му е да сирењето се заштити од: надворешните влијанија кои можат да го променат вкусот и мирисот на сирењата; микроорганизмите и инсектите и од губењето на влага. Покрај тоа, материјалот за пакување треба да го сочува обликот на сирењето и естетски да го подобри. Најкористени материјали за пакување на белото меко саламурено сирење се пластична вакуум кеса, пластична кутија за еден калап на сирење каде сирењето е ставено и спакувано во сопствена саламура, понатаму тука се пластични и метални канти и картонски кутии како помошен материјал за пакување.

БЕЛО МЕКО САЛАМУРЕНО СИРЕЊЕ ОД ОВЧО **МЛЕКО**

Во зависност од типот на суровината белото меко саламурено сирење може да биде овчо, кравјо, козјо или сирење од мешавина на двата или трите типа на млеко. Во денешни услови кога бруцелозата е застапена во сите региони во нашата земја незамисливо е белото саламурено сирење да се произведува од непастеризирано млеко.

Меѓутоа, традиционалниот начин на производство на овој тип на сирење бара млекото од кое што се произведува сирењето да биде непастеризирано. Во таков случај неопходно е зреење на сирењето во рок од најмалку 3 месеци, пред неговата продажба.

Со правилна изведена постапка на пастеризација на млекото и негова преработка во сирење, со употреба на однапред селектирани чисти starter култури, и употребата на стандардната постапка за производство, би се добил производ со слични хемиски, а органолептички дури подобри карактеристики од сирењето добиено од непастеризирано млеко.

Ако млекото кое е наменето за производство на белото меко саламурено сирење е непастеризирано, се користи истата стандардна постапка за производство опишана подолу со таа цел што откако млекото ќе се загрее до работна температура (температура на потсирување) од 32-35°C, истото се потсирува како во постапката *додавање на ренет (сирешѝе)*. Значи, првата постапка е загревање на млекото до температура на потсирување 32-35°C, потоа следи постапката на додавање на ренет, додека останатите постапки се потполно идентични како во процедурата за производство опишана подолу.

Процедура за производство:

- Пастеризација на млеко

За производство на овј тип на сирење се користат два режима на пастеризација на млекото:

- а) Ниска температура и долго време (65°C за 30 минути) и
- б) Висока температура и кратко време (73°C за 15 секунди).

Првиот режим е својствен кога имаме дупликатори за пастеризација додека вториот режим е својствен за плочест пастеризатор.

- Ладење на млеко

Млекото се лади на температура од 32-35°C во зависност од тоа која starter култура се користи.

- Додавање на starter култура

Starter културата се додава на 32-35°C. Може да се користат чисти комерцијални starter култури или однапред припремени мајчински култури. Најчести starter култури кои што се користат за бело меко саламурено сирење на пазарот се наоѓаат под шифра R-703, R-704, R-708, FRC-60 и FRC-75. Првите три кои се мезофилни користат работна температура од 32°C додека последните две се мезофилно-термофилни и бараат температура од 35°C. Количеството на додавање на овие starter култури е 50g (една кесичка) за 700 l млеко.

Како мајчинска starter култура може да се користи кисело млеко или мајчинска култура припремена од горенаведените комерцијални starter култури во количина од 180-200 g на 100 l млеко во летниот период и 200-300 g на 100 l млеко во зимскиот период.

Комерцијалната starter култура се остава да работи 45 минути додека мајчинската 20-30 минути и дури потоа се додава ренетот (сириштето).

R-703, R-704, R-708 се состојат од *Lactococcus lactis ssp. lactis* и *Lactococcus lactis ssp. cremoris*, додека FRC-60 и FRC-75 се состојат од *Lactococcus lactis ssp. lactis*, *Lactococcus lactis ssp. cremoris*, *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*.

- Додавање на CaCl₂

Калциум хлоридот се додава веднаш после starter културата или најмалку 15-20 минути пред додавањето на ренетот, во количина од 6g/100 l млеко.

- Додавање на ренет (сириш)е

Дозирањето на сиришето е пропишано од производителот, битен е фактот да се напомене дека млекото треба да биде потсирено за 60 минути (2,5 g/150 l млеко). Обично се користи сиришот CHY-MAX Powder Extra произведено од Chr. Hansen. Работна температура е 32-35°C. Сиришето треба да се раствори во ладна и нехлорирана вода најмалку 15 минути пред да се додаде во млекото.

- Пријремање на калајот за цедење на грушот

Се користат калапи направени од нерѓосувачки челик со димензии 90X90X20 cm или други слични димензии. Калапите се перфорирани за да може подобро да се исцеди грушот. Тие се поставуваат во када за цедење (три или повеќе еден до друг). Преку калапите се поставени соодветни сирењарски платна за цедење.

- Сечење и одмор на грушот

Грушот се сече хоризонтално и вертикално на димензии од 3 cm и се остава да се одмори (заздрави) 10 минути.

- Префрлување во калај и цедење на грушот

После одморот грушот се префла во калапи преку кој има префрлено платно каде грушот се цеди од 3-4 часа во зависност од временските услови (зима или лето). При цедењето се користи притисок од 0,5-1 kg на 1 kg сирење. Понекогаш кога цедењето е отежнато се користи поголем притисок кој никогаш не треба да ја помине границата од 2 kg на 1 kg сирење. На почетокот се користи помал притисок, а кон крајот на пресувањето притисокот се зголемува кон максимумот.

- Сечење на сирењето на блокови и солење

Исцедениот груш се сече на блокови со димензии 11X11X12 cm или димензии по потреба и се префрла во однапред припремено 16-18% солило каде што останува 18 часа. Врз сирните блокови коишто лебдат во солилото се посипува сува сол. Сирните блокови се превртуваат најмалку еднаш во текот на солењето и повторно се посипува сува сол врз површината којашто лебди над солилото.

- Редeње на сирењето во канџи

Во една канџа се редат 4 реда по 4 блока сирење. Меѓу редовите се посипува сува сол и се оставаат сирните блокови во канџите неколку часа да се отстранат дел од сурутката при што блоковите се потопени во сопствената саламура. Канџите се дополнуваат со однапред припремена 10-12% саламура и затвараат.

- Зреење на сирењето

Сирењето зрее на 15-18°C за 45 дена. Секојдневно канџите со сирење се проверуваат, чистат и дополнуваат со саламура. Канџите наполнети со сирење во периодот на зреење треба да бидат лагериувани поединечно на палети (еден кат).

- Префрлање на канџиите на 4°C до продажба.

После зреењето канџите со сирење се префрлуваат на 4°C. Повторно секојдневно се проверуваат канџите дали се дополнети со саламура. Лагерирањето на канџите може да биде и во неколку ката. Сирењето произведено од пастеризирано млеко може да се продаде веднаш, додека сирењето од непастеризирано млеко се препорачува да отстои 3 месеци до продажба.

СОЛИЛО

Солилото се приготвува од вода, сол, калциум хлорид и киселина.

Се приготвува 16-18% солен раствор со 0,02% (20г на 100 литри солило) цврст калциум хлорид и се подесува до рН=4,70. Подесувањето на солилото до рН=4,70 се врши со млечна, оцетна, лимонска или HCl киселина.

САЛАМУРА

Саламурата се приготвува од вода, сол, калциум хлорид и киселина. Се приготвува 10-12% солен раствор со 0,02% (20 g на 100 l саламура) цврст калциум хлорид и се подесува до рН=4,70. Подесувањето на саламурата до рН=4,70 се врши со млечна, оцетна, лимонска или HCl киселина.

Основни карактеристики на сирењето

Основни карактеристики на овој тип на сирење се: имаат мошне едноставна технологија и кус рок на зреење, за своето производство не бараат некои специјални услови, солењето се одвива во солило а зреењето во саламура во која остануваат и во време на складирањето, по однос на квалитетот на сирното тесто, сирењата од овој тип имаат, во зависност од суровината, бела до кремава бела боја, конзистенцијата им е хомогена, леснокршлива а на пресек сирното тесто има мал број на механички окца, имаат умерено солено-кисел вкус и на кисела миризба. Според формата најчесто се четириаголни парчиња со различна димензија и тежина.

Органолептички особини: бела до кремкаста бела боја кај зрелото сирење, пријатен на кисел солен вкус и карактеристична пријатна на кисела миризба.

Структура и конзистенција на сирното тесто: лесно кршлива и хомогена, тестото без окца или мал број механички окца, без пукнатини и изразена слоевитост.

Кора: нема кора.

Зреење: најмалку 1,5 месеци за сирење произведено од пастеризирано и 3 месеци за сирење произведено од непастеризирано млеко

Форма и пакување: 11X11X6-8 cm, може да се пакува во помали и поголеми канти во сопствена саламура, поединечно парче во сопствена саламура, поединечно парче во вакуум фолија. Во зависност од побарувањето на пазарот димензиите на сирните блокови можат да бидат и помали.

Хемиски состав: овчото бело саламурено сирење се среќава со следниот просечен хемиски состав:

Вода:	_____	48-52%
Сува материја:	_____	48-52%
Масти:	_____	25-30%
Масти во сува матер:	_____	52-58%
Сол:	_____	4-6%
pH:	_____	4.0-4.3

СОДРЖИНА

ПРОИЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ	1
ВОВЕД	1
ДЕФИНИЦИЈА И ХЕМИСКИ СОСТАВ НА ОВЧОТО МЛЕКО	1
ВОДА	2
ПРОТЕИНИ	2
МЛЕЧНА МАСТ	2
ЛАКТОЗА	3
МИНЕРАЛНИ МАТЕРИИ	3
ЕНЗИМИ ВО МЛЕКОТО	4
ВИТАМИНИ	4
ФИЗИЧКИ И ФИЗИЧКО-ХЕМИСКИ СВОЈСТВА НА МЛЕКОТО	5
ДОБИВАЊЕ НА КВАЛИТЕТНО СУРОВО МЛЕКО	6
Животни	6
Молзење	6
Чистење на опремата	7
Штали	7
Складирање на млекото	7
МЛЕКОТО КАКО СУРОВИНА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ- ИЗБОР, КЛАСИФИКАЦИЈА И ПОДГОТВУВАЊЕ НА СУРОВИНАТА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ	8
ТЕРМИЧКА ОБРАБОТКА НА МЛЕКОТО	11
ПАСТЕРИЗАЦИЈА	11
Што е пастеризација?	12
Едноставен базен	12
Дупликатор	13
Што е стартер култура?	155

Зошто се користи стартер култура? _____	155
ОПРЕМА КОЈА СЕ КОРИСТИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ ____	16
ПРОЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ _____	17
Прва фаза: Потсирување _____	177
Втора фаза: Сечење на грушот _____	188
Трета фаза: Загревање на грушот _____	19
Четврта фаза: Цедење на сурутката или собирање на грушот ____	20
Петта фаза: Месење на грушот _____	210
Шеста фаза: Солење _____	211
Седма фаза: Пресување _____	222
Осма фаза: Зреење _____	222
БЕЛО МЕКО САЛАМУРЕНО СИРЕЊЕ ОД ОВЧО МЛЕКО _____	26
СОДРЖИНА _____	311

БЕЛО МЕКО САЛАМУРЕНО СИРЕЊЕ

- **Тип на Бело меко сирење:** _____.
- **Сурово млеко:** за кравјо млеко>количина _____; рН _____; темп. _____.
за овчо млеко>количина _____; рН _____; темп. _____.
- **Пастеризација на млекојо:** време _____; рН _____; темп. _____.
- **Додавање на ситартер култура:** време _____; вид _____; тип _____; потекло _____; количина _____; рН _____; темп. _____.
- **Додавање на CaCl₂:** време _____; количина _____; рН _____; темп. _____.
- **Појсирување:** време _____; сириш. ензим _____; рН _____; темп. _____.
- **Сечење и одмор на грушој:** време _____; рН _____; темп. _____.
- **Префрлање на грушој во калај:** време _____; рН _____; темп. _____.
- **Пресување:** на 30 мин. > време _____; рН _____; темп. _____; прит. _____ kg/kg.
на 1 час > време _____; рН _____; темп. _____; прит. _____ kg/kg.
на крај > време _____; рН _____; темп. _____.
- **Сечење на сирењето на блокови:** време _____; рН _____; темп. _____.
- **Солење во солило:** на крај > време _____; рН _____; темп. _____.
- **Зрење:** I недела > рН _____; темп. _____; рел. влаж. _____ %.
III недела > рН _____; темп. _____; рел. влаж. _____ %.
V недела > рН _____; темп. _____; рел. влаж. _____ %.
VII недела > рН _____; темп. _____; рел. влаж. _____ %.
- **Пакување и чување на сирењето:** рН _____; темп. _____; тип на амбалажа _____.
- **Рок на шраење:** _____.
- **Рандман:** _____.

Одговорен за потполнетите податоци:

Датум:

Изготвено од	Одобрено од:	Ревизија бр.	Датум:	Страни:	Име на документот:
М-р Драги Михајлов		1		1	СПП> Бело меко саламурено сирење

Стандардни производни процедури

СТАНДАРДИ ЗА БЕЛО МЕКО САЛАМУРЕНО СИРЕЊЕ ОД ОВЧО МЛЕКО

Краток опис: Производи со едноставна технологија и кус рок на зреење, кои за своето производство не бараат специјални услови. Солењето се одвива во солило, а зреењето во саламура во која остануваат и во време на складирањето.

Сензорни својства: *Саламура:* бледо-жолтеникава боја без непријатен мирис, без сирна прашина, кисело-солен вкус, без или со слабо изразена лигавост. *Сирење:* правилна форма, не се рони и без површинска нечистотија. Сирењата од овој тип, во зависност од суровината, имаат бела до жолтеникаво-бела боја, хомогена конзистенција, која е умерено тврда, лесно кршлива, а пресекот е мазен со порцелански лом, без или со неколку окца и има мал број на механички пукнатини. Сирењето е со карактеристичен зрел, умерено солено-кисел вкус и киселкаст мирис без можност за одвојување на пластови. Според формата најчесто се четириаголни парчиња со различна димензија и тежина, без кора.

Недостатоци: Прекисел вкус, горчлив, липолизирани, метален или вкус на карамелизиран шеќер и туѓи некарактеристични миризби. Ран надув, слузавост и омекнување, трошливост, големи механички деформитети од несоодветно воден технолошки процес.

1. Да нема присуство на патогени микроорганизми
2. Помалку од 1 E. Coli на ml
3. Да нема присуство на *Listeria monocytogenes* во 25 g
4. За подобра коагулација може да се користи калциум хлорид, но не повеќе од 0,02% од количината на млеко.
5. Се препорачува да се користи калциум хлорид во солилото.
6. Количината на сол во крајниот производ да не е повеќе од 6%.
7. Масти во сува материја мин. 50%
8. Максимален % на влажност 52%
9. Процент на готварска сол 3-4,5% во сирењето, 6-10% во саламурата

10. Киселост на сирењето $80-85^{\circ}\text{SH}$, а на саламурата $70-75^{\circ}\text{SH}$
11. Во крајниот производ рН да не е пониско од 4 за овчо сирење.
12. Сите starter култури треба да се за комерцијална употреба, наменети за бели-саламурени сирења.
13. рН на солилото треба да е приближно исто со рН на сирењето.
14. Дозволено е користење на природни зачини, декларирани за прехранбената индустрија.
15. Сирењето мора да е спакувано во амбалажа на производителот и не смее да се препакува.

Припремил:

М-р по прех. техн. Драги Михајлов

СТАНДАРДИ ЗА ПРЕРАБОТУВАЧКИТЕ КАПАЦИТЕТИ

Локација, круг, патишта

Местото за изградба на нов објект треба да биде вон населба и подрачје кое со урбанистичкиот план нема да биде предвидено за изградба на стамбени објекти и не смее да загрозува и да не биде загрозено од загадување на воздухот од друг објект.

Објектот мора да биде изграден на компактно и порозно земјиште со ниско ниво на подземни води (не повисоки од 2m) и не смее да биде на плавен терен, ниту на терен склон кон лизгање.

Кругот на објектот го сочинуваат: земјиштето, зградите и придружните објекти кои служат за потребите на производниот објект. Површината на земјиштето мора да одговара на капацитетот, бројот и големината на подигнатите згради за да се обезбеди нивна функционална поврзаност и доволна оддалеченост на нечистиот и чистиот дел на кругот на објектот. Објектите не би требало да зафаќаат повеќе од 40% од вкупната површина на земјиштето.

Кругот на објектот мора да биде ограден со соодветна ограда а влезот/влезовите мора да биде под контрола. Сите површини на кругот што не се покриени со бетон или асфалт мораат да бидат засадени со зеленило.

Приодните патишта и внатрешните патишта во кругот на објектот треба да бидат асфалтирани или бетонирани и доволно широки.

Кругот на објектот од техничко-технолошки аспект се дели на чист и нечист дел.

Во чистиот дел на кругот спаѓаат: управната зграда, производниот погон, магацинските објекти за складирање на млеко и патиштата кои се користат за испраќање на готовите производи.

Во нечистиот дел на кругот спаѓаат: местото или објектот за собирање на делови кои не се јадат и конфискат, просторот за собирање на отпадоци, местото за примарна обработка на отпадните води, котларницата, просторот за миење и дезинфекција на превозните средства, и техничките објекти за одржување и поправка на опремата и превозните средства.

Котларницата, просторот за миење и дезинфекција на превозните средства, и техничките објекти за одржување и поправка на опремата и превозните средства мораат да бидат лоцирани на границата на чистиот од нечистиот дел на објектот.

Распоредот на зградите и патиштата во кругот на објектот мора да биде таков да чистиот и нечистиот дел се концентрирани на различни страни од објектот и се просторно одвоени еден од друг.

Стандарди за производните простории

1. Снабдувањето со вода мора да се врши од градски водовод или сопствени бунари во доволни количества и под соодветен притисок. Водата мора да ги исполнува условите пропишани за водата за пиење (исправна од микробиолошки и хемиски аспект според постоечките законски прописи). При снабдување на погонот со вода од сопствени бунари, во надворешната разводна мрежа, преку хидрофор мора да се обезбеди: доволен притисок на најоодалеченото место на потрошувачка и хлоринатор. Контактното време на хлорот со водата да биде најмалку 20 min пред користење на водата. Во просториите на објектот мора да биде обезбедено и снабдување со топла вода, централно или локално со бојлери (температура на топла вода најмалку 82°C). Во објектот мора да се обезбедат и соодветен број приклучоци за ладна и топла вода за миење на опремата и просториите. Гумените црева за миење, кога не се во употреба, мора да бидат сместени на држачи поставени на соодветни места на ѕидните површини, во непосредна близина на приклучоците за вода.
2. Сидовите, таванот и подовите мора да се направени од мазен, тврд материјал кој лесно се чисти. Бојосаните површини мора да се одржуваат чисти, без видливи флеки и мувли.
3. Се препорачува сите врати на просториите за производство да се со систем за самозатварање. Прозорците и другите отвори треба да имаат заштитна мрежа против инсекти.
4. Просториите за производство треба да имаат адекватна вентилација која ќе спречи формирање на кондензација.
5. На влезовите во просториите за производство мора да има влезна подна када, со минимум 3 cm длабочина, која ќе содржи раствор за дезинфекција од 500 ppm и ќе се обновува секојдневно. **Не користете сунѓери во подните кади.** За посетителите треба да се обезбедат навлаки за обувки за еднократна употреба.
6. Во просториите за производство не смее да се дозволи присуство на муви, инсекти, птици, глодачи и други животни.
7. Колку што е можно повеќе, чувајте ги сите материјали за пакување на чисто, суво место, подигнати од под и да не ги допираат ѕидовите и таваните. Надвор од просториите треба да има посебна просторија за нив.
8. Одделете ги просториите за прием на млеко, обработка, пакување и складирање во погонот за производство.

9. Тоалетите за вработените треба постојано да се одржуваат чисти и дезинфицирани. Сите тоалети треба да имаат соодветни места за миене изработени од инокс, снабдени со топла вода, сапун со дезинфициенс и хартиени крпи.
10. Да се обезбедат доволен број на умивалници во сите делови на производниот погон изработени од инокс (на ножен погон, сензорски погон и сл.), топла вода, сапун со дезинфициенс и хартиени крпи.
11. Гардеробите и санитарните простории треба да бидат одвоени посебно за мажи и жени. Истите преку затворен ходник треба да имаат директна комуникација со производните простории. Во гардеробите за секој вработен треба да се обезбедат по два ормани: за лична облека и за работната облека со обувките и рачниот алат. Орманите треба да бидат изработени од метал со отвори за вентилација на вратите и поставени на постамент висок 40 cm. Гардеробите треба да имаат природна или вештачка вентилација. Ако нечистата заштитна облека не се носи на перење надвор од објектот во специјализирана услужна организација, потребно е да се обезбеди просторија за сместување на уреди за перење и пеглање на заштитната облека. Во склоп на гардеробите или непосредно до нив мораат да се наоѓаат простории за одржување на личната хигиена на работниците - бањи и тоалети. На секои 15 работници потребно е да се обезбеди по една опрема за миене раце и по една туш кабина. Туш кабината мора да поседува: сидови од водоотпорен материјал во бела или светла боја, уред за снабдување со топла и ладна вода, држач за сапун со сапун, држач за пешкир и алишта како и гумена или пластична подметка на подната површина. Во тоалетите мора да се обезбеди по една клозетска шоља на секои 15 работници. Тоалетите мора да се состојат од претпростор (т.н. тампон зона) и просторија со кабините кои се одвоени меѓусебно со врата која се отвара во двете насоки (пеперутка врата). Вратите на кабините исто така треба да се отвораат во двете насоки и мораат да бидат подигнати 40 cm од подната површина. Исплакнување на тоалетите треба да се врши на ножен погон. Во претпросторот на тоалетите треба да се постави одреден број на опрема за миене раце. Вратата на влезот во претпросторот на тоалетите треба да има уред за механичко самозатворање. Во претпросторот на тоалетите потребно е да се постави и опрема за миене на чизми која се состои од канал за миене на чизми, довод на ладна и топла вода со туш рачка, четка и средство за чистење.

Стандарди за производните линии и помагала

1. Резервоарите за сурово млеко можат да се користат исклучиво за чување и ладење на сурово млеко, изработени од инокс.
2. Пастеризаторите мора да имаат точен термометар, соодветно инсталиран како би ја покажал температурата на пастеризација на млекото од излезниот вентил. Температурата треба да се следи на секои 5-10 минути.
3. Сите термометри и ваги мора да бидат калибрирани од за тоа одобрена компанија.
4. Долготрајната пастеризација на пониска температура мора да се одвива на температура повисока од 65°C не помалку од 30 минути.
5. Производните линии и вентили низ кои поминува млекото, мора да се направени од нерѓосувачки челик, стакло, пластика или гума, кои се декларирани дека можат да се користат во прехранбената индустрија.
6. Производните линии мора да имаат мазни и полирани рабови на кои не ќе може да се задржува нечистотија во текот на производството.
7. Сите цевки кои се користат за линиите за млеко мора да бидат направени од нерѓосувачки челик и друг материјал кој е декларирани дека може да се користи во прехранбената индустрија.
8. По пастеризација млекото треба да се чува во садови од нерѓосувачки челик, за секој производ поодделно.
9. Сите садови за сирење, маси, калапи и др. мора да се направени од нерѓосувачки челик или други материјали кои се декларирани дека можат да се користат во прехранбената индустрија (**дрво не е дозволено, со исклучок во делот за зреење на традиционалните млечни производи: кашкавал и други сирења**).
10. Се препорачува сите дрвени помагала да се заменат со слични направени од нерѓосувачки челик или прехранбена пластика.
11. Машините за пакување млеко треба да се направени од материјал кој е декларирани за прехранбената индустрија, кој лесно се чисти и дезинфицира.

12. Материјалите наменети за пакување (пластичните кеси, шишиња) итн., мора да се направени од материјал кој е деклариран за прехранбена индустрија. Истите мора да се отстранат од машините по завршување на процесот на пакување и да се складираат на чисти и суви места, подигнати од под и да не ги допираат ѕидовите или таванот.
13. Неупотребените материјали за пакување мора да се чуваат во затворени контејнери, на чисти суви места, во посебни простории.
14. Амбалажираните млечни производи треба да се чуваат и транспортираат во пластични гајби кои ќе се чистат и дезинфицираат по секоја употреба.
15. Коморите за ферментација, ладење и чување на готов производ да имаат калибрирани термометри и контрола на температурата со запишување на секои 2 часа.

Стандарди за чистење и дезинфекција

1. Садовите за сурово млеко мора да се чистат и дезинфицираат по секоја употреба.
2. Долготрајниот ниско температурен пастеризатор (дупликатор), садовите, садовите за сирење, масите за сирење и резервоарите, веднаш по користењето треба да се исплакнат со топла вода (35-40°C). При чистењето, низ сите површини на опремата треба да се користи четка и алкално хлорен детергент на база на NaOH (жива сода) со концентрација до 2% загреан на 65-70°C. Се врши чистење на опремата во времетраење од 5-10 минути. Исплакнете го алкалниот детергент со чиста вода и потоа дезинфицирајте ги со соодветен дезинфициенс на база на хлор со концентарција од 200 ppm или врела вода. Повторно пред употреба дезинфицирајте ги со врела вода (80-90°C) или со соодветен дезинфициенс на база на хлор и исплакнете ја опремата. Еднаш неделно наведената опрема после чистењето со алкално средство и плакнењето со вода се чисти со кисело средство на база на азотна или фосфорна киселина. Киселиот раствор за чистење се припрема со концентрација до постигнување на pH=1 и загреан е на 65-70°C. Се врши чистење на опремата во времетраење од 5-10 минути. После чистењето со кисело средство се врши плакнење и дезинфекција на опремата со врела вода или хлорен раствор со концентарција од 200 ppm.
3. Постапките на чистење и дезинфекција објаснети во точка 2 погоре важат за сите видови опрема кои се користат при преработка и чување на млечните производи.
4. Сите делови кои можат да се одделат и не се дел од ЦИП системот (вентили, колена итн) по користењето треба да се одделат и да се исчеткаат со алкален хлорен детергент, да се исплакнат и дезинфицираат како што е опишано во точка 2.
5. Оштетените или скршените цевки или црева треба да се заменат со нови.
6. Сидовите и таванот треба да се одржуваат чисти со што би се спречило формирање на мувла или друг вид на контаминација.
7. Сите подови во делот за преработка треба да се чистат и дезинфицираат секојдневно.
8. Просториите за зреење и ладење треба да се одржуваат чисти со што би се спречило формирање на мувла или друг вид на контаминација.

9. Садовите за повеќекратна употреба треба да се мијат и дезинфицираат по секоја употреба како што е објаснето во точка 2 погоре.
10. Контејнерите и капаците за една употреба (амбалажата) треба да се исплакнат со соодветен дезинфициенс, да се исцедат и исушат пред полнење.

Стандарди за помошни простории и околина на објектот

1. Надвор од објектот

- а. Секогаш кога е неопходно отстранувајте го снегот, мразот и други нечистотии во деловите околу влезот и излезот од производниот погон.
- б. Во периметар од еден метар околу погонот треба постојано да се одржува чистотата.
- в. Тревата треба да се коси секогаш кога е неопходно.
- г. Отпадоците не треба да се чуваат во близина на погонот.

2. Помошни простории

- а. Контејнерите и просториите се чистат секојдневно. Сидовите и плафоните се чистат секојдневно
- б. Разладните простории и контејнерите се чистат неделно. Подот и сидовите се чистат секојдневно.

Припремил:

М-р по прех. техн. Драги Михајлов

СПЕЦИФИКАЦИЈА НА ОПРЕМА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СИРЕЊЕ НА ФАРМА

1. Прием на млеко

1. *Лактофризер*, со капацитет од 200 l; функција: ладење на суровото млеко
2. *Црево за млеко*, ϕ 50 mm, 6 mm, функција: транспорт на млекото од лактофризерот до дупликаторот за пастеризација
3. *Самовсисна пумпа*, функција: транспорт на млеко; тех. карактеристики: 2,2 KW/h, капацитет 1000 l/h

2. Производна линија

1. *Дупликатор*, функција: пастеризација или догревање на млекото и производство на сирење; тех. карактеристики: 12 KW/h, мешалка и термометар, капацитет 200 l
2. *Када за сирење и цедење на сирењето*, функција: производство на сирење; тех. карактеристики: капацитет 500 l
3. *Када за солило*, функција: солење на сирењето; тех. карактеристики: капацитет 500 l
4. *Калаи за изготвување на сирењата X 3*, димензии 90X90X20, функција: цедење на сирењето
5. *Комора за зреење на сирењата*, функција: зреење на сирењето; тех. карактеристики: 3 KW/h, капацитет 40 m³
6. *Ладна комора*, функција: ладење и одржување на сирењата; тех. карактеристики: 3 KW/h, капацитет 40 m³

3. Пакување на сирењата

1. *Машина за вакуум пакување*, со вакуум пумпа, 230 V, 50 Hz
2. *Работна маса*
3. *Вага*
4. *Полици за кеси за пакување и етикеџи*

4. Обезбедување на топла вода

1. *Бојлер*, функција: обезбедување на топла вода; капацитет 80 l

5. Лабораториска опрема

1. pH метр
2. Термометр
3. Салиметр

6. Помошна и додатна опрема

1. Канџи (џумови) за млеко

Припремил

М-р по прех. техн. Драги Михајлов

ЗАПИС НА ТЕМПЕРАТУРИТЕ НА ПАСТЕРИЗАЦИЈА ВО ДУПЛИКАТОРИТЕ

ДУПЛИКАТОР БРОЈ	ДАТУМ	ВРЕМЕ	T	ВРЕМЕ	T	ВРЕМЕ	T	ВРЕМЕ	T	ОДГОВ. ЛИЦЕ

ПРОВЕРИЛ: _____

Изготвено од: М-р Драги Михајлов	Одговорно лице:	Ревизија бр: 1	Датум:	Име на документот: Запис на темпер. во дупликаторите
-------------------------------------	-----------------	-------------------	--------	---

ЗАПИС НА ТЕМПЕРАТУРИТЕ ВО КОМОРИТЕ ЗА ФЕРМЕНТАЦИЈА, ЗРЕЕЊЕ И ОДРЖУВАЊЕ

ВИД НА КОМОРА	ДАТУМ	ВРЕМЕ	T	ВРЕМЕ	T	ВРЕМЕ	T	ВРЕМЕ	T	ВРЕМЕ	T	ОДГОВ. ЛИЦЕ

ПРОВЕРИЛ: _____

Изготвено од: М-р Драги Михајлов	Одговорно лице:	Ревизија бр: 1	Датум:	Име на документот: Запис на темпер. во коморите
-------------------------------------	-----------------	-------------------	--------	--