

Технологія питних видів молока і вершків

План

- 1. Асортимент і класифікація питних видів молока та вершків*
- 2. Сировина для виробництва пастеризованого молока та пастеризованих вершків*
- 3. Загальні технологічні операції для виробництва пастеризованого молока та пастеризованих вершків*
- 4. Основні види упаковки для рідких молочних продуктів*

1. Асортимент і класифікація питних видів молока та вершків

Молоко коров'яче питне - це молоко, піддане нормалізації та тепловому обробленню при заданих температурних режимах, охолоджене та призначене для безпосереднього споживання.

Молоко коров'яче питне класифікують за різними ознаками таким чином.

За видом сировини молоко питне поділяють на продукт з натуральної сировини та з відновленого молока.

За способом теплового оброблення - на молоко пастеризоване, пряжене, стерилізоване.

За хімічним складом - молоко з різним вмістом жиру, молоко з різним вмістом білку, молоко збагачене вітамінами, молоко збагачене мінеральними речовинами та іншими неорганічними сполуками, лактулозою, біфідобактеріями, молоко десертне зі смако-ароматичними добавками (молоко з какао, молоко з кавою, молоко з цикорієм, десертні види молока з ароматизаторами).

За видом упаковки - молоко дрібнофасоване (у споживчій тарі), молоко розливне (у транспортній тарі).

Основними видами є питне молоко з масовою часткою жиру 2,5 та 3,2 %, є також молоко з підвищеною жирністю (6,0; 4,0; 3,5%), низькожирне (2,0; 1,5); нежирне (вміст жиру до 1,0 %).

Специфікації якості молока коров'ячого питного наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Показники якості молока питного

Назва	Показники
Органолептичні показники:	
консистенція, зовнішній вигляд	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
смак та запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та ультрапастеризованого молока – з легким присмаком пастеризації, для пряженого і стерилізованого молока – виражений присмак пастеризації
колір	Білий, рівномірний за всією масою; для пряженого молока — від світло-кремового до темно-кремового відтінка, для стерилізованого молока – з легким кремовим відтінком; для нежирного молока – із злегка синюватим відтінком.
Фізико-хімічні показники:	
масова частка білка, %	не менше ніж 2,7 для нежирного не менше ніж 3,0
масова частка жиру, %	від 1,0 до 6,0 для нежирного до 1,0
густина, кг/м ³	від 1030 до 1023
Титрована кислотність, °Т	від 20 до 25

У **молоці пастеризованому** кількість аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше $1 \cdot 10^5$, БГКП – не допускаються в $0,1 \text{ см}^3$, патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонелли на допускаються в 25 см^3 .

Молоко стерилізоване повинно задовольняти вимогам промислової стерильності і не мати патогенних мікроорганізмів чи їх токсинів.

Вершки розрізняють за масовою часткою жиру (8, 10, 15, 20, 25, 30, 35 %), способом термообробки (пастеризовані, стерилізовані) та видом упаковки. Специфікації якості вершків наведено у табл.2.

Таблиця 2 – Показники якості питних вершків

Назва	Показники
Органолептичні показники:	
консистенція, зовнішній вигляд	Однорідна в міру в'язка рідина без часточок жиру та пластівців білка.
смак та запах	Солодкуватий, характерний для вершків, з легким присмаком пастеризації або стерилізації, без сторонніх присмаків і запахів.
колір	Від білого з кремовим відтінком до світло-кремового, рівномірний за всією масою
Фізико-хімічні показники:	
масова частка білка, %	не нормується
масова частка жиру, %	від 8,0 до 35,0
густина, кг/м ³	від 1018 до 994

2. Сировина для виробництва пастеризованого молока та вершків

Сировиною для виробництва *пастеризованого молока* є молоко коров'яче незбиране не нижче 2 гатунку, молоко знежирене кислотністю не вище 19 °Т, вершки масовою часткою жиру не більше 30 %, кислотністю не більше, ніж 18 °Т, молоко незбиране сухе вищого гатунку розпилювального сушіння, молоко знежирене згущене, маслянка з-під солодковершкового масла кислотністю не більше 19 °Т або маслянка суха розпилювального сушіння, смако-ароматичні речовини (цукор-пісок, цукор рафінований, какао-порошок, кава натуральна, екстракт цикорію), дієтичні добавки (вітамін С, вітамінні комплекси, мінеральні речовини, концентрат лактулози) та ароматизатори,

Сировиною для *пастеризованих вершків* є молоко коров'яче незбиране не нижче 2 гатунку кислотністю не вище 19 °Т; вершки свіжі без сторонніх присмаків і запахів кислотністю плазми не більше 24 °Т; вершки сухі вищого гатунку розпилювального сушіння; вершки пластичні; молоко знежирене кислотністю не вище 19 °Т; молоко знежирене сухе розпилювального сушіння; вода питна.

3. Загальні технологічні операції у виробництві пастеризованого молока та пастеризованих вершків

Пастеризоване молоко – це молоко, оброблене за температур 65... 99 °С з відповідним витримуванням або без нього.

Технологічний процес виробництва пастеризованого молока складається із наступних операцій: приймання і підготовка сировини, очищення, нормалізація, гомогенізація, пастеризація і охолодження, розлив, пакування, маркування, зберігання й транспортування.

Нормалізацію здійснюють з метою отримання молока із заданим гарантованим вмістом жиру у відповідності до вимог стандарту.

Залежно від вмісту жиру у вихідній сировині та готовому продукті, для нормалізації використовують знежирене молоко або вершки; за вмістом сухих речовин нормалізують сухим знежиреним молоком чи згущеним знежиреним молоком без цукру.

Нормалізацію проводять змішуванням молочної сировини в ємностях (періодичний спосіб), або вилученням жиру з неї в потоці (безперервний спосіб).

Використання сепараторів-нормалізаторів та сепараторів-вершковідділювачів із нормалізуючим пристроєм найбільш прогресивний спосіб, оскільки він дозволяє поєднати відцентрове очищення від механічних домішок і нормалізацію сировини, що виключає ризик додаткового бактеріального обсіменіння завдяки здійсненню процесу у закритому потоці. Перед надходженням у сепаратор-нормалізатор молоко попередньо нагрівають до температури 40...45 °С в секції рекуперації пастеризаційно-охолоджувальної установки пластинчастого типу. Вміст жиру у вершках встановлюють на необхідному рівні та підтримують його при різній жирності молока-сировини та інтенсивності його надходження у сепаратор. Найчастіше вміст жиру у вершках встановлюють на рівні 35 або 38 % (для виробництва масла) або 15 чи 20 % (для виробництва сметани).

На підприємствах малої потужності молоко нормалізують змішуванням у резервуарах. Нормалізовану суміш підігрівають до 40...45 °С та направляють на очищення до сепараторів-молокоочищувачів або на фільтрування.

Очищення молока можна проводити за допомогою фільтрування та сепарування. Застосування фільтрування молока має ризик додатково його забруднити, якщо фільтри вчасно не замінювати. При своєчасній заміні фільтрів для їх помивання втрачається біля 30 % робочого часу. У деяких країнах застосовують мікрофільтрування, тобто очищення молока за допомогою мікрофільтрів з неорганічних та керамічних мембран з діаметром пор близько 1,4 мкм. Відцентрове очищення, у порів'язанні з фільтруванням, більш ефективне. Для ефективного очищення молока від мікроорганізмів, зокрема соматичних клітин та спор бактерій, застосовують бактофугування, яке проводять при 70 °С.

Мета *гомогенізації* – подрібнення жирових кульок до середнього діаметру не більше 2 мкм для забезпечення необхідної стабільності жирової фази молока. Гомогенізація дозволяє запобігти значних втрат молочного жиру, покращує засвоюваність і консистенцію молочних продуктів, смак молока з наповнювачами, підвищує стійкість молока при зберіганні, попереджує появу водянистого присмаку та підвищення в'язкості відновленого молока. Для гомогенізації застосовують клапанні, відцентрові, ультразвукові, вакуумні та інші апарати. Найбільш поширеними є гомогенізатори клапанного типу на основі багатоплунжерних насосів високого тиску, що забезпечує оброблення продукту в діапазоні тиску від 0 до 25 МПа.

Недоліками гомогенізації є: неможливість сепарування гомогенізованого молока, підвищена чутливість до дії світла, зниження термостійкості молока (за винятком вакуумної гомогенізації).

За типом гомогенізуючої головки розрізняють одно-, дво- та багатоступеневі гомогенізатори. Для досягнення оптимального ефекту гомогенізації слід використовувати саме двоступеневий варіант. На практиці використання багатоступеневого гомогенізатора економічно невиправдане.

Одноступеневу гомогенізацію використовують для продуктів з низькою жирністю та для продуктів, що потребують високої в'язкості (за рахунок утворення агломератів). Двоступеневу гомогенізацію використовують для продуктів з

підвищеним вмістом жиру, для продуктів з підвищеним вмістом сухих речовин, для продуктів, що потребують низької в'язкості та для досягнення максимального ефекту гомогенізації.

Ефективність гомогенізації вважається задовільною, якщо частка жирових кульок діаметром менше 2 мкм перевищує 80...85 %. Визначальними факторами, що впливають на ефективність гомогенізації, є температура, тиск та жирність молока. Ефективною гомогенізація може бути, коли вся жирова фаза знаходиться у рідкому стані, тому оптимальною є температура 60...65 °С. При виробництві питного пастеризованого молока нормалізовану суміш гомогенізують при тиску 12,5 ... 15,0 МПа. Гомогенізація - це один з найбільш енергоємних процесів, тому раціональним енергозберігаючим способом є часткова гомогенізація, що передбачає попереднє сепарування молока та диспергування отриманих низькожирних вершків (16...20 %) на двоступеневому гомогенізаторі під тиском на першому ступені 8...10 МПа і на другому - 2,0...2,5 МПа з наступною нормалізацією знежиреним молоком. Енергетичні витрати у цьому випадку знижуються у 4 рази, а загальні - у 2,5 рази.

Пастеризація. Пастеризацію проводять з метою знешкодження патогенної мікрофлори й максимальної кількості іншої мікрофлори без завдання значних збитків якості готовому продукту. При пастеризації гинуть вегетативні форми мікроорганізмів, а спорові і деякі види вегетативних термостійких видів залишаються, проте їх активність значно зменшується. Пастеризація також інактивує ліполітичні, протеолітичні та інші ферменти, що викликають зміни складових частин молока при виробництві та зберіганні молочних продуктів.

Для проведення пастеризації потрібен час. Чим вищі температурні режими застосовують, тим менший час потрібен для інактивації мікрофлори й забезпечення належного ефекту пастеризації. Ефективність пастеризації виражають у відсотках, як відношення кількості ін активованих бактерій до загальної кількості бактерій у сирому молоці. На ефективність пастеризації впливають ступінь механічного забруднення молока та вміст молочного жиру внаслідок створення захисного бар'єру від теплового впливу. Ефективність пастеризації молока контролюють за допомогою термометричного методу, мікробіологічного аналізу, за фосфатазною пробою.

При виробництві пастеризованого молока використовують наступні режими пастеризації:

- *тривала* - (65 ± 2) °С з витримкою 30 хв;
- *короткочасна* - (76 ± 2) °С з витримкою 15 – 20 с;
- *миттєва* - (88 ± 2) °С без витримки;
- *високотемпературна* – 90-99 °С без витримки.

Останні два режими забезпечуть мінімальний рівень чисельності бактерій у молоці з підвищеним вмістом механічного та бактеріологічного забруднення.

З метою досягнення максимального ефекту при високому бактеріологічному забрудненні також застосовують подвійну пастеризацію. Процес пастеризації молока на пластинчатій пастеризаційно-охолоджувальній установці проходить таким чином.

З резервуару молокозберігаючого відділення молоко подається у спеціальний бачок, в якому підтримується постійний рівень. Відцентровим насосом через стабілізатор потоку воно подається у 1 секцію регенерації, де підігрівається до 40-45

$^{\circ}\text{C}$ та поступає у сепаратор-молокоочишувач. Очищене молоко у 2 секції регенерації нагрівається до температури $65-70^{\circ}\text{C}$ та може бути подане на гомогенізацію або у секцію пастеризації, де нагрівається до температури $76-80^{\circ}\text{C}$. При цій температурі молоко направляється у витримувач на 15-20 с. Після чого молоко повертається у апарат, де попередньо охолоджується у секції регенерації та остаточно в секціях водяного та розсільного охолодження. Охолоджене молоко направляється в резервуар для зберігання перед фасуванням.

Нагрівання молока у секції пастеризації до температури $76-80^{\circ}\text{C}$ здійснюється гарячою водою, яка циркулює за допомогою відцентрового насосу у замкненому контурі бойлерно-інжекторного блоку. Охолодження молока до температури $2-6^{\circ}\text{C}$ здійснюється в секціях регенерації холодним молоком та у секціях охолодження водою та розсолем. Технологічні параметри теплової обробки молока регулюються, реєструються та контролюються автоматично.

Трубчасті теплообмінні апарати та автоматизовані трубчасті пастеризаційні установки використовують в основному для підігрівання та високотемпературної пастеризації молока, молочних сумішей та вершків. Основний елемент трубчастих пастеризаційних установок – це двохциліндровий трубчастий теплообмінний апарат, що складається з нижнього та верхнього циліндрів-теплообмінників, що нагріваються парою. Молоко нагнітається насосом у нижній циліндр пастеризатора, підігрівається у ньому до температури $50-60^{\circ}\text{C}$, переходить по молокопроводу у верхній циліндр та пастеризується при температурі $80-95^{\circ}\text{C}$.

В трубчастих апаратах допускаються: більший робочий тиск молока та вершків; більші швидкості продукту при обробці, що підвищує умови теплопередачі та дозволяє здійснювати режими теплової обробки при температурах, близьких до 100°C та вище. Трубчасті пастеризатори також більш надійні в роботі завдяки невеликій кількості гумових прокладок та мають незначні габаритні розміри. Недоліком трубчастих пастеризаторів є відсутність секцій для регенерації тепла. За необхідності це може бути компенсоване включенням у схему установки трубчастих або пластинчастих регенераторів.

Охолодження. Пастеризоване молоко охолоджують до температури $6 \pm 2^{\circ}\text{C}$ і направляють на розлив і пакування чи у проміжну ємність для тимчасового зберігання (до 6 годин). За умови більш тривалого зберігання молоко повторно пастеризують чи зменшують термін його допустимого зберігання на підприємстві.

Фасування, зберігання й транспортування. Пастеризоване молоко необхідно зберігати за температури $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості повітря $85\text{...}90\%$ до 36 годин з моменту закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві-виробнику - не більше 12 год. За рахунок високотемпературної пастеризації та використання сучасних пакувальних матеріалів термін зберігання продукту може бути подовжений до 5-7 діб. Загальну технологічну схему виробництва пастеризованого молока наведено на рис. 5.



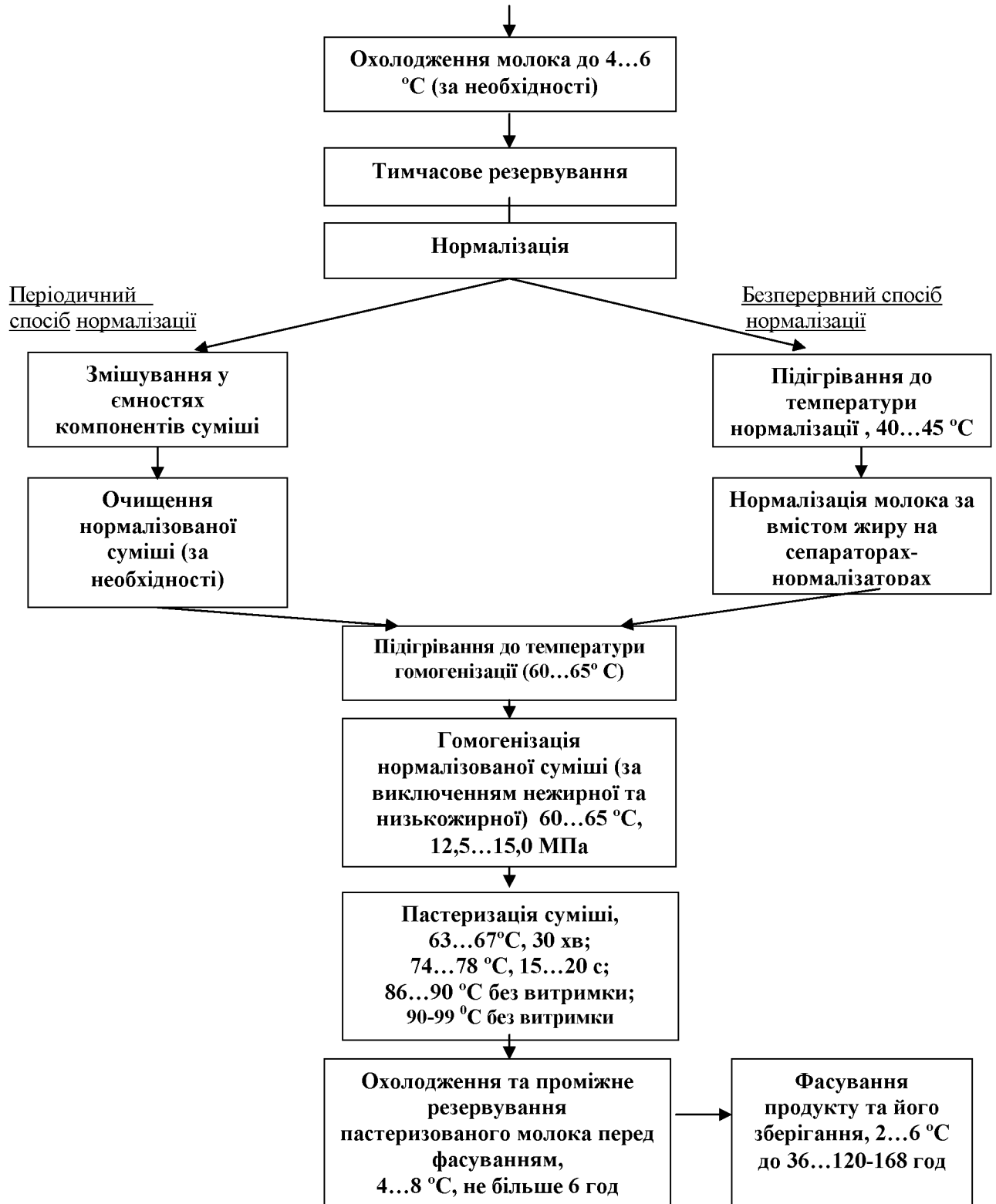


Рисунок 5 – Загальна технологічна схема виробництва пастеризованого молока

Особливістю технології *пастеризованих вершків* є необхідність попереднього одержання вершків (за відсутності приймання вершків-сировини на підприємств) шляхом сепарування попередньо підігрітого молока (35...40 °С).

Після нормалізації вершків за вмістом жиру їх підігрівають до температури 60...80 °С, гомогенізують за тиску 10...15 МПа (для вершків 8, 10 та 20 %) та 5,0...7,5 МПа (для вершків 35 %). Вершки 8 та 10 %-ї жирності пастеризують за температури 80±2 °С з витриманням протягом 15...20 с, а вершки жирністю 20...35 % за температури 87 ±2 °С з витриманням 15...20 с, після чого їх охолоджують до температури не вище 6 °С та розливають у скляні пляшки, пакети з комбінованого матеріалу або з поліетиленової плівки та у полімерну тару місткістю 0,015; 0,2; 0,25; 0,5 дм³. Зберігають пастеризовані вершки за вказаної температури не більше 36 год з моменту завершення технологічного процесу. За умови застосування підвищених режимів теплового оброблення, застосування високоякісної сировини, гарячого розливу та інших технологічних заходів можна подовжити придатність до застосування відповідно як і для пастеризованого молока.

4. Основні види упаковки для рідких молочних продуктів

Розлив питного молока здійснюють у скляну тару, паперові пакети з комбінованого матеріалу тетрадральної форми «Тетра-Пак», паперові пакети типу «Пюр-Пак», «Тетра-Топ», пакети типу «Тетра-Брік» з шаром алюмінієвої фольги (форма цеглини), «Тетра-Фіно» (м'які пакети з шаром алюмінієвої фольги), пакети з поліетиленової плівки, пляшки з полімерного матеріалу (ПЕТ-пляшки, у тому числі герметизовані для асептичного розливу або стерилізації) чи іншу тару, що має дозвіл Міністерства охорони здоров'я України до застосування, місткістю 0,25; 0,5 і 1,0 дм³. Є пакети ємністю до 2 дм³, а також від 5 до 20 дм³. Скляну тару як екологічно чисту застосовують для молока ще здавна, з початку 20 ст, хоча на сьогодні в Україні цю тару, практично не застосовують внаслідок проблем з частковим її биттям та необхідності ретельного миття й дезинфекції.

Найбільше розповсюдження для упакування молока одержали пакети "Пюр-Пак". Пакувальний 3-х шаровий матеріал для пакетів складається з ламінованого паперу та поліетилену. Комбінація складових частин пакувального матеріалу варіює залежно від вимог до упаковки кожного виду продукту. Але в будь-якому випадку єдиним матеріалом, що безпосередньо контактує з продуктом, є харчовий поліетилен. Міцність упаковці надає папір, а поліетилен робить упаковку непроникною для рідини.

Перед сформуванням у пакети пакувальний матеріал стерилізують у ванні з 15 %-ним перекисом водню за температури 70 °С, потім обсушують гарячим стерильним повітрям та у сухому вигляді направляють у зону розливу. Пакети "Пюр-пак" формують у розливочних машинах зі спеціально виготовлених заготовок. Пакети "Пюр-пак" можуть бути виготовлені з різною конфігурацією верхньої частини: зі скатом, універсальною або пласкою верхньою частиною, з гвинтовою пробкою та "соломинкою".

Майже до середини ХХ ст. молоко і молочні продукти розливали у скляні пляшки або продавалися на розлив взагалі без будь-якої упаковки. У 1943 році засновник компанії Тетра Пак Рубен Раусинг винайшов картонний пакет у формі тетраедра, після чого й було започатковано метод безперервного розливу молока. У 1951 році була апробована перша пакувальна система Тетра Пак. З рулону паперу з поліетиленовим покриттям машина безупинно формує трубу, яка одночасно

наповнюється молоком та автоматично запаковується нижче рівня рідини – у результаті пакет завжди заповнений до країв. На наступному етапі верхня частина труби запаковується під прямим кутом до нижньої грані, утворюючи чотирикутник. У 1961 році було винайдено першу у світі асептичну упаковку Tetra Classic Aseptic (Тетра Класік Асептік).

Tetra BriK Aseptic (ТВА) складається з шести шарів: картону, алюмінієвої фольги та харового поліетилену, що захищає молоко від світла, повітря, що окислює, та потрапляння шкідливих мікроорганізмів. Тому молоко у картонній асептичній упаковці залишається гарантовано свіжим у будь-яку пору року і не потребує додаткового теплового оброблення. Картон застосовують спеціальний багат шаровий, вироблений із чистих первинних волокон деревини. Він міцніший, ніж звичайний і менше зминається, надає упаковці форму, жорсткість, роблячи її зручною у транспортуванні, зберіганні та використанні.

Шар алюмінієвої фольги попереджує потрапляння світла і повітря всередину. Це – особливе ноу-хау упаковки, тому що використовується дуже тонкий шар фольги (6 мікрон). Поєднання картону і фольги забезпечує виключно наліїний захист продукту від впливу сонячних променів, який призводить до зниження вмісту у молоці чутливих до світла вітамінів А, В2 та В12, а також може погіршити смакові якості молока..

Для виробництва асепричної упаковки для УВТ молока використовується кілька видів харчового поліетилену, який захищає картонну основу від потрапляння вологим ззовні, а також міцно з'єднує між собою картон і фольгу. Від робить упаковку герметичною, допомагаючи зберегти свіжість продукту всередині. В Україні подібного виробництва немає.

У прозорих упаковках, на відміну від ТВА, втрати вітаміну А складають до 22 %, а вітаміну В2 – до 33 %. Використання затемненої упаковки дозволяє знизити ці показники до 5 і 11 % відповідно.

До пакетів "Тетра-брік" також можуть бути прикріплені "соломинки" різного типу: прямі, з гофрованим згином, телескопічні та У-образні. "Соломинки" приклеюють по діагоналі задньої панелі кожного пакету після його упакування. Кожна "соломинка" знаходиться у стерильному поліетиленовому пакетику, котрий залишається закріпленим до упаковки після того, як "соломинка" витягнута.

Екологічно безпечною є упаковка марки EcoLean, яка виготовляється з карбонату кальцію і руйнується після застосування за декілька місяців під впливом ультрафіолетового опромінення та кисню. З пакувального матеріалу EcoLean формують м'які «глечики» з надувною ручкою та відривним носиком для розливу рідких молочних продуктів на фасувальному автоматі EcoLean®LA або з вирізаною ручкою - EcoLean®LB. Об'єм пакетів 500 та 1000 см³. Упаковка постачається у запакованому вигляді. Контакт із зовнішнім середовищем здійснюється лише декілька секунд під час розливу. До переваг застосування пакетів можна віднести: можливість вертикального встановлення пакетів на поверхні столу, гарні бар'єрені властивості, подовження строків зберігання продуктів, легкість опорожнення, водонепроникність, можливість застосування у мікрохвильовій печі.

Транспортною тарою для рідких молочних продуктів у пакетах служать картонні лотки з подальшим обандеролуванням (або без нього) у термоусадочну плівку. Обандеролені картонні лотки з продуктом ставлять на пласкі піддони.

Згідно «Закону України про молоко» введено заборону на відокремлення процесу пакування молочної продукції від технологічного процесу її виробництва.

Особливості виробництва окремих видів питного молока

План

- 1. Технологія пряженого молока*
- 2. Технологія білкового та відновленого молока*
- 3. Технологія вітамінізованого молока*
- 4. Технологія десертних видів молока*
- 5. Молоко пастеризоване подовженого терміну зберігання*
- 6. Молоко з лактулозою*

1. Технологія пряженого молока

Пряжене молоко – це молоко, оброблене за температури 95...99 °С з витримуванням протягом 3...5 год. Продукт має сильно виражений присмак пастеризації та кремовий колір (завдяки реакції Майяра). Пряжене молоко виробляють з масовою часткою жиру 6,0; 4,0; 2,5; 1,0 % та знежирене.

Технологічний процес виробництва пряженого молока відрізняється від класичної технологічної схеми специфічною технологічною операцією – пряженням. Нормалізацію молока здійснюють за масовою часткою жиру з урахуванням часткового випаровування вологи з продукту під час пряження. Пряження молока проводять у ємкостях з паровою сорочкою за температури 95...99 °С протягом 3...4 год (для молока нежирного та 1 %-ної жирності – до 4...5 год) до появи у молоці кремового відтінку. В процесі пряження молоко рекомендують

перемішувати кожну годину протягом 2...3 хв для попередження появи на поверхні продукту білково-жирового прошарку.

В процесі пряження змінюються складові частини молока:

- молочний цукор взаємодіє з амінокислотами білків, в результаті чого утворюються меланоїдини, які надають молоку коричневий відтінок;

- змінюються амінокислоти з утворенням сульфгідрільних груп, за рахунок чого пряжене молоко має специфічний смак та запах пастеризації.

Після витримки молоко охолоджують до температури 40 °С у тій же ємкості, а потім і до 4...6 °С за допомогою пластинчастого охолоджувача, після чого його фасують у дрібну тару.

За мікробіологічними показниками КУО МАФАНМ в 1 г продукту – не більше $1 \cdot 10^5$, БГКП не допускаються у 1 см³, патогенні мікроорганізми, сальмонели не допускаються в 25 см³, золотистий стафілокок не допускається в 1 см³.

2. Технологія білкового та відновленого молока

Відновлене молоко одержують із сухого незбираного молока розпилювального сушіння. Його можна виготовляти з сухого знежиреного молока з подальшою нормалізацією за вмістом жиру свіжими, сухими або пластичними вершками та маслом. Для змішування сухого молока з водою використовують установки мішалочного або протирочного типу продуктивністю 15000 та 10000 кг/год, установки безперервної дії для відновлення сухих молочних продуктів Я16-ОПЖ, Я9-ОВС, РІА-1000, модулі для відновлення сухого незбираного або знежиреного молока Тетра Алмикс Л10, Л29, ЛВ20 та ін.

Сухе молоко просіюють та направляють у змішувач. Його розчиняють у воді при температурі 38...45 °С. Відновлене молоко виходить зі змішувача через патрубок днища, а нерозчинні частки молока затримуються ситом. Відновлене молоко охолоджують до 6...8 °С та витримують у ємкості протягом 3...4 год. За цей час проходить набухання білків та більш повне розчинення часток сухого молока. Після витримки у молоці контролюють склад, а потім направляють на очищення, гомогенізацію, пастеризацію та охолодження. Для виготовлення відновленого молока доцільно використовувати швидкорозчинне молоко, що покращує технологічний процес та якість готового продукту. Відновлене молоко підлягає обов'язковій гомогенізації з метою запобігання появи деемульгованого жиру та водянистого присмаку.

За умови нормалізації відновленого знежиреного молока, її проводять перед пастеризацією через 4...6 год після відновлення. Часто нормалізацію проводять додаванням у відновлене знежирене молоко жирової емульсії, проготованої з сухих або пластичних вершків чи масла. Для цього пластичні вершки або масло розплавляють та змішують зі знежиреним відновленим молоком за температури 63...67 °С у співвідношенні 1:3. Суміш перемішують, гомогенізують та вносять до загальної кількості відновленого знежиреного молока.

Сухі вершки розчиняють у воді за температури 38...45 °С у співвідношенні 1:2 або 1:2,5. Одержану суміш гомогенізують та змішують з відновленим знежиреним молоком.

Білкове молоко – дієтичний продукт жирністю 2,5 та 1,0 %. За органолептичними показниками білкове молоко відповідає незбираному пастеризованому молоку. Не зважаючи на низьку жирність, білкове молоко за харчовою цінністю не поступається незбираному пастеризованому, а за білковим складом перевищує його. Масова частка сухих знежирених речовин – не менше 11 та 10,5 % відповідно. З метою підвищення СЗМЗ у суміш молока додають сухе знежирене молоко розпилювального сушіння або знежирене згущене молоко без цукру кислотністю не більше 60 °Т. Суміш нормалізують за вмістом жиру та СЗМЗ. Нормалізовану суміш складають за рецептурами. Необхідну кількість сухого незбираного та сухого знежиреного молока попередньо розчинюють у невеликій кількості нормалізованої за вмістом жиру суміші за 38...45 °С. Одержаний розчин фільтрують та додають при перемішуванні у нормалізовану суміш. Температура пастеризації суміші 85...89 °С. Далі процес здійснюють за загальною технологічною схемою виготовлення пастеризованого молока.

3. Технологія вітамінізованого молока

Молоко вітамінізоване виготовляють з нормалізованого пастеризованого молока жирністю 3,2; 2,5; 1,5 % та знежиреного. Технологічний процес виробництва вітамінізованого молока подібний виробництву пастеризованого. Особливістю технології є технологічна операція –внесення вітаміну С (аскорбінова кислота) або його замітника аскорбінату натрію в охолоджене після пастеризації молока. Цей вітамін вносять у кількості (з врахуванням втрат) 110 г/1000 кг молока для дітей раннього віку та 210 г/1000 кг молока –для дітей старшого віку та дорослих. У цій технології вихідне молоко повинно мати кислотність не більше 18 °Т, бо аскорбінова кислота суттєво підвищує кислотність молока і унеможливорює його теплове оброблення. Вітамін С вносять у молоко після його пастеризації для запобігання руйнування вітаміну під впливом температури. Вітамін повільно вносять у молоко у вигляді сухого порошку при постійному перемішуванні протягом 15...20 хв, витримують 30...40 хв і спрямовують на розлив. Водорозчинні вітаміни також допускається вносити у вигляді водного розчину.

4. Технологія десертних видів молока

Для виготовлення молочних напоїв у молоко нормалізоване, знежирене, маслянку або сироватку з-під сиру кисломолочного вносять смакові добавки – цукор, какао, каву, фруктові-ягідні та плодові соки. Також можливе внесення стабілізаторів, ароматизаторів, барвників. Особливістю подібних технологій є додаткові операції з приготування та внесення наповнювачів.

Найпоширенішими видами напоїв є молоко з какао та молоко з кавою. Вони можуть бути нежирними або містити жиру в кількості 3,2 та 1,0 %. Цукру у молоці з какао – не менше 12 %, з кавою – 7 %, какао – не менше 2,5 %, екстракту кави – 2 %. За органолептичними показниками ці напої повинні мати чистий смак та запах, з вираженим ароматом, обумовленим видом наповнювача. Колір – рівномірний по всій масі, консистенція – однорідна. Допускається незначний осад какао чи кави. Технологія подібна класичній з додатковою операцією по підготовці та внесенню наповнювачів. З какао-порошку та цукру готують сироп на молоці попереднім

змішуванням сухих компонентів у співвідношенні 1:1 та подальшого додавання 3-х вагових частин молока при температурі 60...65 °С. Сироп окремо пастеризують при температурі 85...90 °С з витримкою 30 хв, фільтрують та вносять до загальної кількості нормалізованого молока. Решту цукру після просіювання також вносять у молоко. З метою запобігання осаду наповнювача, в'язкість молока підвищують за допомогою агару або агароїду у вигляді 5...10 % водного розчину. Спочатку сухий агар промивають у проточній воді, потім додають необхідну у відповідності з рецептурою кількість води та нагрівають до температури 90...94 °С при постійному перемішуванні до повного розчинення. Гарячий розчин після фільтрування вносять у молоко при температурі 60...65 °С. Сухий агароїд можна вносити безпосередньо у молоко з какао при температурі 40...45 °С.

При виготовленні молока з кавою, цей наповнювач вносять у молоко у вигляді кавового екстракту, який готують наступним чином. До 1 частини змеленої кави додають 3 частини води, суміш кип'ятять протягом 5 хв, витримують близько 30 хв, екстракт фільтрують та охолоджують. У нормалізоване молоко при температурі 50...60 °С при постійному перемішуванні додають просіяний цукор, після чого вливають кавовий екстракт.

Готові суміші молока з наповнювачами після ретельного вимішування направляють на пастеризацію при температурі 85 °С без витримки. Гомогенізацію суміші здійснюють при тиску 10...15 МПа, готовий продукт охолоджують до температури не вище 8 °С та фасують.

На кафедрі технології молока і молочних продуктів НУХТ розроблено технологію напою молочного з цикорієм. Як цикорійну сировину запропоновано застосовувати екстракт цикорію, який промислово випускають вітчизняні цикорієсушильні заводи. Відмінністю технології є вміст сухих речовин цикорію у кількості 1 % та високотемпературна пастеризація за температури 96 °С тривалістю 15 с, що дозволяє підвищити термін зберігання продукту до 5-ти діб.

5. Молоко пастеризоване подовженого терміну зберігання

В Україні розроблено технологію питного пастеризованого молока "Українське" з терміном зберігання до 7 діб. Подовження терміну зберігання досягають за рахунок жорсткіших режимів пастеризації, гарячого розливу продукту при 65 °С в герметичну тару та низьких температур його зберігання.

В першу чергу двоступенева або подвійна пастеризація гарантує мікробіологічну чистоту пастеризованого молока та збільшує термін його зберігання. У такий спосіб нормалізоване молоко пастеризують за температури 74...78 °С з витримкою 15...20 с та швидко охолоджують до температури 4±2 °С. Пастеризоване молоко витримують протягом доби для проростання спорової мікрофлори, яку знищують повторною пастеризацією за температури 92-95 °С протягом 2-3 хв, охолоджують до температури не вище 8 °С, розливають, маркують охолоджують та зберігають при 4±2 °С.

Для підвищення ефекту пастеризації можна додатково застосовувати очищення молока-сировини за допомогою бактофуги або мікрофільтраційної установки. Подовження терміну зберігання пастеризованого молока до 5 діб можна також досягти його додатковим обробленням на вакуумному гомогенізаторі.

Молоко «Українське» може бути нежирним або містити жир до 6 %. За мікробіологічними показниками КУО МАФАНМ в 1 г продукту – не більше $1 \cdot 10^5$, БГКП не допускаються у 1 см^3 , патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в 25 см^3 не допускаються. Золотистий стафілокок в 1 см^3 не допускається.

6. Молоко з лактулозою

Молоко пастеризоване з лактулозою виготовляють 2,5 % жирності. Для виробництва молока застосовують концентрат лактулози, дозволений до застосування в молочній промисловості.

За фізико-хімічними показниками молоко повинно відповідати наступним вимогам: кислотність – не більше 20 °Т, густина – не менше 1027 кг/м^3 , масова частка лактулози – не менше 0,2 %.

Технологічний процес виробництва молока з лактулозою відрізняється додатковою операцією внесення концентрату лактулози, яку здійснюють після пастеризації та охолодження до 4...6 °С.

Молоко зберігають за температури 2...6 °С не більше 72 год з моменту закінчення технологічного процесу.

Технологія стерилізованого молока

План

- 1. Сировина для виробництва стерилізованого молока***
- 2. Загальні операції при виробництві стерилізованого молока***
- 3. Стерилізація у тарі***

1. Сировина для виробництва стерилізованого молока

Стерилізацію проводять з метою винищення у молоці всіх мікроорганізмів та їх спор, інактивації ферментів за умови мінімальної зміни властивостей молока.

Приблизно 40 % питного молока у світі споживають у стерилізованому вигляді. Стерилізаційна обробка за високих температур та фасуванні продукту в асептичних умовах дозволяють виготовляти високоякісні продукти тривалого терміну зберігання. Але недоліком стерилізованого молока є те, що його харчова та біологічна цінність нижча, ніж у пастеризованого, внаслідок негативного впливу

високої температури на складові компоненти молока, зокрема вітаміни, особливо за тривалої теплової дії.

Стерилізацію застосовують у виробництві питного молока, вершків та згущених стерилізованих молочних консервів.

Стерилізоване молоко оброблюють за температур 110...150 °С з відповідним витримуванням. Застосовують 2 види стерилізації:

- тривалу – у герметично укуповеній тарі (110...120 °С з витримкою 15...30 хв) в апаратах періодичної, напівперіодичної та безперервної дії;
- короткочасну – у потоці за температури 135...150 °С з витримкою 2...4 с та асептичним розливом у пакети.

До сировини у виробництві стерилізованого молока висувають підвищені вимоги. Молоко, призначене для стерилізації, повинне бути термостійким, з мінімальною механічною та бактеріальною забрудненістю.

Для оцінки придатності молока до стерилізації використовують алкогольну пробу змішуванням 2 см³ молока з 2 см³ етилового спирту концентрацією 80, 75, 72, 70, 68 % (відповідно I, II, III, IV та V група за термостійкістю за умови відсутності коагуляції білків молока під дією спирту).

В якості сировини використовують молоко коров'яче незбиране не нижче I гатунку, з термостійкістю за алкогольною пробою не нижче III групи, кислотністю 16...18 °Т, ступенем чистоти за еталоном не нижче 1, з бактеріальним обсіменінням за редуказною пробою не нижче I класу, вмістом спорових бактерій не більше 100 в 1 см³. Молоко не нижче I гатунку з термостійкістю, що відповідає IV групі за алкогольною пробою (витримує дію 70 % етилового спирту), дозволяється застосовувати для виробництва стерилізованого молока за умови внесення до 0,05 % за масою солей-стабілізаторів: калію лимоннокислого тризаміщеного одноводневого ($K_3C_6H_5 \cdot N_2O$), натрію лимоннокислого тризаміщеного ($Na_3C_6H_5O_7 \cdot 5,5H_2O$), калію фосфорнокислого двозаміщеного триводневого ($K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$), натрію фосфорнокислого двозаміщеного дванадцяти водневого ($Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$).

Не придатне для стерилізації молоко у разі підвищеної кислотності, з порушеною сольовою рівновагою (нормою є 22 % кальцію, зв'язаного з білками, а 78 % повинно бути у плазмі: 21 % - в істинному розчині, 52 % - в колоїдному), з порушеним білковим балансом (підвищений вміст сироваткових білків).

Не можна зберігати сировину тривалий час за низьких температур, щоб не розвивалися мікроорганізми, здатні утворювати термостійкі ферменти.

Вершки та знежирене молоко, які використовують для нормалізації, повинні бути отримані від незбираного молока, що відповідає вищевказаним вимогам, та мати термостійкість не нижче III групи за алкогольною пробою. Кислотність знежиреного молока повинна бути не більше 19 °Т, вершків - не більше 18 °Т, жирність вершків - не більше 30 %.

2. Основні способи виробництва стерилізованого молока. Загальні технологічні операції

Стерилізацію молока у тарі здійснюють за одно- чи двоступеневою схемами. За першою схемою молоко стерилізують один раз – до розливу чи після нього. Інша схема передбачає дворазову стерилізацію молока – в потоці до розливу й у тарі.

Двоступеневий спосіб у більшій мірі гарантує стерильність продукту, ніж одноступеневий, проте супроводжується глибшими змінами природних властивостей молока.

Нині серед стерилізованих видів питного молока переважає стерилізоване молоко тривалого терміну зберігання, яке виробляють шляхом ультрависотемпературного (УВТ) оброблення (135...145 °С протягом 2-3 сек) й пакування в асептичних умовах у пакети з комбінованого матеріалу.

До загальних операцій виробництва стерилізованого молока відносять: очищення, охолодження, нормалізацію, пастеризацію, внесення солей-стабілізаторів (за необхідності), відновлення сухих молочних продуктів (за необхідності).

Спеціально відібране молоко очищують на сепараторах-молокоочищувачах. Переважно використовують холодне очищення. Очищене молоко охолоджують до температури 2...6 °С.

Нормалізують молоко за вмістом жиру у потоці або шляхом змішування зі знежиреним молоком або вершками. У разі зберігання молока більше 4-х год, його пастеризують за температури 74...78 °С протягом 15...20 с.

Молоко III групи та вище за термостійкістю направляють на стерилізацію, а термостійкість молока IV групи підвищують до III чи II групи додаванням солей-стабілізаторів. Для визначення дози солей у три колби місткістю 250 см³ наливають по 100 см³ молока IV групи термостійкості і додають 10 % водний розчин солі-стабілізатора. У 1 колбу додають 0,1 см³ розчину солі, у 2 колбу - 0,2 см³, у 3 колбу - 0,3 см³. Суміш перемішують 15 хв та перевіряють проби молока на термостійкість. Мінімальна доза солі, що призводить до підвищення термостійкості, є оптимальною. Маса солі-стабілізатора, що необхідно внести у молоко, розраховують відповідно до встановленої оптимальної дози. Маса солі M_c (в кг), що необхідно внести, визначають за формулою:

$$M_c = \frac{K}{100} \cdot M_m$$

де K - масова частка солі, що вносять (0,01...0,03) %; M_m - маса молока, кг

Підвищення термостійкості молока понад II групу недоцільне, оскільки це може призвести до порушення сольового балансу та неминучого зсідання молока під час стерилізації.

Солі розчиняють у гарячій кип'яченій воді у співвідношенні 1:1, розчин фільтрують, додають перед стерилізацією у молоко, перемішують протягом 15 хв та перевіряють його на термостійкість. Зберігати молоко з солями не рекомендується.

При виборі солей перевагу слід надавати калію лимоннокислому та калію фосфорнокислому, бо натрієві солі можуть загущувати продукт при зберіганні. Часто використовують суміші солей.

3. Стерилізація у тарі

Для стерилізації молока у пляшках застосовують періодичний спосіб його обробки партіями в автоклавах або безперервне оброблення у вертикальних гідростатичних баштах чи горизонтальних стерилізаторах.

Технологічний процес (одно- та двоступеневий) здійснюють послідовним виконанням наступних операцій: приймання та підготовка сировини, нормалізація, внесення солей-стабілізаторів (за потреби), попереднє теплове оброблення (пастеризація - при одноступеневому способі, попередня стерилізація - при двоступеневому), гомогенізація, розлив, укупорювання та маркування, стерилізація молока у пляшках, охолодження стерилізованого молока.

При двоступеневому способі молоко підігривають до температури гомогенізації, гомогенізують, попередньо стерилізують, охолоджують, після чого операції збігаються з одноступеневим способом.

Оброблення молока партіями в автоклавах застосовують при виробництві невеликих кількостей продукту. Систему оброблення молока партіями можна здійснювати:

- в рядах контейнерів з вічками у статичних камерах високого тиску (автоклавах);
- в камері, яку можна обертати в статичному автоклаві;
- в ротаційному автоклаві.

Ротаційні методи більш дієві за рахунок більшої теплопередачі та рівномірного розподілу тепла.

Оброблення молока у тарі у стерилізаторах періодичної дії відбувається таким чином. Молоко розливають у пляшки та герметично укупорюють кронен-коркою. Пляшки з молоком нагрівають у паровій камері до температури стерилізації й витримують для прогрівання усієї маси молока впродовж 30 хв. Стерилізатори періодичної дії – це циліндричні або прямокутні камери, що розраховані на певний тиск. Молоко завантажують у стерилізатор у металевих корзинах, які встановлюють штабелями на возики з коліщатками. Пару вводять у стерилізатор через перфоровану трубку, яка проходить у нижній частині стерилізатора. Під дією пари та забезпечення системи відведення повітря молоко нагрівається до температури стерилізації впродовж 25 хв. Стерилізатор працює під тиском.

У стерилізаторах періодичної дії, що обертаються, покращується теплопередача і скорочується час нагрівання молока. Пару подають через полу цапфу. Корзини і пляшки закріплюють спеціальними замками

Стерилізатор тунельного типу напівбезперервної дії – це горизонтальна камера довжиною 10 м, оснащена транспортером. Вхід і вихід тунеля закривають шторні затвори. Тонель поділений на відсіки, у кожному з яких пляшки з молоком спочатку нагріваються гарячим повітрям до 120° С, потім охолоджуються водою до 20-24° С. Повітря нагрівається паром калориферами, його циркуляція забезпечується вентиляторами. Рух візків крізь тунель циклічний.

Безперервне оброблення молока у тарі здійснюють за допомогою:

- гідростатичного вертикального стерилізатора (баштовий стерилізатор);
- горизонтального ротаційного стерилізатора з клапанним затвором.

У 3-х баштовому гідростатичному стерилізаторі пляшки з молоком встановлені у гнізда транспортера та безперервно рухаються. Через горизонтальний ротаційний стерилізатор з клапанним затвором заповнена тара проходить у зону відносно високого тиску (високої температури), де вона піддається стерилізації при 132... 140

°C протягом 10...12 хв. Загальна тривалість циклу складає 30...35 хв. У нижній горизонтальній ванні з водою молоко доохолоджується до 40° С.

У 4-х баштовому гідростатичному стерилізаторі тара з молоком повільно рухається по конвеєру через послідовні зони нагрівання та охолодження й обробляються за двоступеневою схемою стерилізації. Підготовлене до стерилізації молоко після відцентрового очищення та нормалізації за вмістом жиру підігривають до температури 60...70 °С, гомогенізують при тиску $22,5 \pm 2,5$ МПа, нагрівають у потоці на установці попередньої стерилізації, стерилізують за температури 135...139 °С з витримкою 20 с та охолоджують до температури 30...70 °С залежно від матеріалу пляшок.

Перед обробленням у гідростатичній колоні попередньо стерилізоване та охолоджене молоко розливають у чисті нагріті пляшки, герметично їх укупорюють кроненкорковою пробкою, та направляють до баштового стерилізатора безперервної дії, де послідовно проходять через 4 колони.

У першій башті молоко гарячою водою нагрівається до температури 85...87 °С, у другій - гострим паром - до 116...118 °С, у третій - попередньо охолоджуються водою до 60...70 °, у четвертій - остаточно охолоджуються водою до температури 40...50 °. Цикл гідростатичного стерилізатора складає 40...60 хв, в тому числі 12...18 хв для проходження через секцію стерилізації.

Охолоджені пляшки з молоком конвеєром подають до етикетировочної машини, а потім укладають у полімерні ящики чи металеві корзини та направляють у камери зберігання, де відбувається доохолодження продукту до температури 20 °С шляхом примусової чи природної циркуляції повітря. Зберігати стерилізоване молоко слід за відсутності прямого сонячного світла при 1...20 °С не більше 2-х місяців з дня виготовлення, в тому числі на підприємстві-виробнику - не більше 1 місяця.

На лінії двоступеневої стерилізації молока («Сторк» Голландія) нормалізоване молоко з бачка надходить у стерилізатор трубчастого типу. У 1-й секції регенерації молоко нагрівають до 65° С, гомогенізують за тиску 20-25 МПа, підігривають у 2-й секції до 85° С. Стерилізують при 135° С, охолоджують у секції регенерації до 40° С, резервують. Перед розливом підігривають у підігривачі до 72° С і розливають на автоматі у скляні пляшки, укупорюють кронен-коркою, повторно стерилізують при 115° С у гідростатичному стерилізаторі впродовж 15-16 хв.

Виробництво стерилізованого молока УВТ-обробленням з асептичним розливом. Вади питного молока

План

1. *Стерилізація молока в потоці.*
2. *Особливості технології різних видів стерилізованого молока*
3. *Вади питних видів молока*

1. Стерилізація молока в потоці

Ультрапастеризація – це технологія, яка передбачає нагрівання молока за 3...4 секунди до температури не нижче 137 °С, потім швидко охолоджується і в герметичних умовах розливається у асептичну упаковку. Температурна обробка дозволяє знищити не лише патогенні бактерії, а й їх спори. Весь процес побудовано таким чином, що молоко повністю захищене від потрапляння в нього бактерій, як під час розливу, так і при зберіганні. Цінність цієї технології у збереженні поживної та харчової цінності молока.

УВТ-оброблення молока дозволяє заощадити час, витрати праці, енергії, виробничі площі, менше впливає на органолептичні показники молока-сировини. В УВТ-технології обов'язковим є асептичний розлив стерилізованого молока у пакети зі стерильних матеріалів. Резервування стерилізованого молока перед розливом також повинне здійснюватися в асептичних умовах.

Стерилізують молоко в потоці двома способами, що ґрунтуються на використанні різних типів систем високотемпературного оброблення:

- в системах з непрямим нагріванням;
- в системах прямого нагрівання теплоносієм.

За **непрямого нагрівання** тепло передається молоку від теплоносія через теплопередаючу поверхню (пластину, стінку труби). За таким принципом працюють:

- пластинчасті теплообмінники (лінії "Стерітерм", "Сорді-Лоді");
- трубчасті теплообмінники (лінія "Елекстер", "Стерітьюб");
- шнекові теплообмінники.

В системах **прямого нагрівання** продукт вступає у контакт з паром в:

- пароконтактних апаратах інжекційного типу (пара у молоко);
- апаратах інфузійного типу (молоко у пару).

Стерилізоване молоко охолоджується у вакуум-камері, де з нього видаляється стільки ж пари, скільки її було введено у теплообміннику, а далі у пластинчастому або трубчастому теплообміннику доохолоджується до температури розливу (лінії ВТІС, "Фата").

Безпосереднє змішування продукту з гриючим середовищем вимагає жорсткого контролю за якістю останнього. У деяких країнах пряме нагрівання харчових продуктів заборонено законодавством.

При стерилізації в потоці молоко очищують, охолоджують та нормалізують за вмістом жиру. Потім молоко пастеризують при 76 ± 2 °С з витримкою 20 с та охолоджують до 4...8 °С. Зберігають охолоджене молоко не більше 6 год. Обов'язково проводять перевірку молока за алкогольною пробою і, за необхідності, додають солі-стабілізатори. Молоко переміщують 15 хв і знову перевіряють на термостійкість. Підготовлене молоко попередньо нагрівають до 81...85 °С і направляють у деаератор, потім при 73...77 °С – у гомогенізатор під тиском 22,5+2,5 МПа. Гомогенізоване молоко направляють на стерилізацію, охолодження до 20 °С та розлив. Гомогенізувати молоко можна після стерилізації в асептичному гомогенізаторі при $20\pm 2,5$ МПа з подальшим охолодженням до температури не вище 25 °С та резервуванням у стерильному танку.

Стерилізоване молоко розливають у пакети форми паралелепіпеда місткістю 0,2; 0,5 та 1,0 дм³ з комбінованого матеріалу "Тетра-Брік-Асептік", пакети "Тетра-Фіно", три- та п'ятишарові поліетиленові пакети "Найхром Асептик". В останніх можливе повторне перероблення, термін зберігання до 150 діб, дешевший матеріал у 5-6 разів, ніж "Тетра-Брік-Асептик", у 2-3 рази, ніж "Тетра-Фіно". На лінії "Сорді-Лоді" молоко розливають у пакети з багатошарового комбінованого матеріалу на основі паперу з кольоровим друком, вкритого зовні парафіном, з середини - фольгою та поліетиленом (рис. 6).

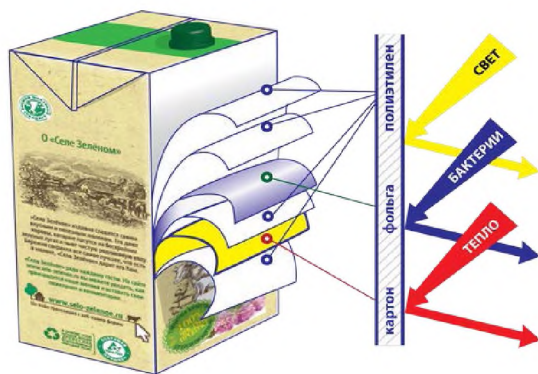


Рисунок 6
стерилізованого молока

На лінії "Елекстер" молоко розливають у пакети з чорно-білої поліетиленової плівки Термін зберігання молока – 90 діб.

За мікробіологічними показниками продукт повинен відповідати показникам промислової стерильності і не утримувати патогенних мікроорганізмів або їх токсинів. Фермент пероксидаза повинен бути відсутній, золотистий стафілокок в 1 см³ не допускається.

2. Особливості технології різних видів стерилізованого молока

Молоко стерилізоване вітамінізоване призначене для харчування дітей. Продукт збагачують вітамінами А (0,3 мг/дм³), С (20 мг/дм³) та Д₂ (0,0125 мг/дм³).

На стерилізацію направляють молоко не нижче II групи термостійкості за алкогольною пробою, що виключає необхідність внесення солей-стабілізаторів. У цій технології застосовують нижчі температури термооброблення під час стерилізації у тарі (110 °С з витримкою 15 хв), молоко розливають у пляшки або пакети місткістю 0,2 дм³, зберігають продукт при температурі 0...6 °С. Жиророзчинні вітаміни вводять у молоко попередньо емульгованими у невеликій кількості молока. Вітамін С перед внесенням у молоко розчиняють у невеликій кількості кип'яченої води при температурі 15...20 °С.

У разі одноступеневої стерилізації перед гомогенізацією у молоко за допомогою дозуючого насосу або інжектора вносять емульсію жиророзчинних вітамінів та водний розчин вітаміну С. Гомогенізацію здійснюють при 65...75 °С під тиском 15...20 Мпа. Стерилізують молоко при 134...138 °С з витримкою 2...5 с, охолоджують до температури 8...12 °С, асептично резервують та асептично фасують. Зберігають продукт за відсутності сонячного світла за температури 0...6 °С до 5 діб при фасуванні у пляшки і до 10 діб у пакетах.

Молоко стерилізоване з β-каротином призначене для харчування дітей віком від 1 року. Для збагачення допускається внесення олії каротинової або сухого β-каротину. Олію каротинову або розчинений β-каротин вносять у молоко перед гомогенізацією за допомогою дозуючого насосу або інжектора. Готовий продукт зберігають за температури 1...10 °С до 90 діб

Молоко тривалого зберігання стерилізоване збагачене вітамінами випускають жирністю 0,5; 1,5; 2,0; 2,5; 3,2; 3,5, 6,0 %. Молоко за цією технологією передбачається збагачувати комплексом вітамінів "Хоффманн-Ля Рош" (Швейцарія) або іншими вітамінними комплексами. Вітамінний премікс містить 12 найважливіших вітамінів, що присутні у крові людини: А, Е, Д, С, РР, Біотин та 6 вітамінів групи В.

Водорозчинні вітаміни розчиняють у підготовленій воді за температури 15...20 °С або за рекомендаціями виробників преміксів. Жиророзчинні вітаміни попередньо емульгують у молоці за температури 65...75 °С. Фасують молоко в асептичних умовах у пакети з матеріалу "Тетра-Брік-Асептик" або інші пакувальні матеріали, що забезпечують герметичність. Продукт зберігають за температури 0...10 °С до 90 діб, а при 10...20 °С – до 60 діб.

Вершки з масовою часткою жиру 10 % стерилізують одно- або двоступеневим способом у тарі чи одноступенево у потоці з подальшим фасуванням в асептичних умовах. Загальна технологічна схемса виробництва стерилізованих вершків подібна такій для молока стерилізованого.

Найпоширенішим способом вершки стерилізують одноступенево в потоці.

3. Вади питних видів молока

Погіршення органолептичних властивостей питних видів молока відбувається через вплив на сире молоко різних технологічних чинників, порушення умов

зберігання та стерильності продукту в упаковці. У значній мірі якість продукту залежить від якості вихідної сировини. Так, наприклад, за підвищеного обсіменіння сировини психотрофною мікрофлорою залишкова активність бактеріальних ліпаз та протеїназ може спричинити погіршення органолептичних властивостей молока при тривалому зберіганні, особливо за високих температур.

До *вад смаку і запаху* відносять кормовий і нечистий смак (зоотехнічні чинники, порушення умов та режимів одержання та зберігання молока на фермах), гіркий смак (порушення правил годівлі й утримання корів, умов зберігання молока на фермі, розвиток вторинної мікрофлори з високою ліполітичною та протеолітичною активністю при тривалому зберіганні після незадовільного миття й дезінфекції тари, інвентаря та обладнання, наявність залишків мийних і дезінфікуючих засобів), специфічний смак і запах (ліків, нафтопродуктів внаслідок порушення правил лікування корів й зберігання молока), мильний та солоний смак (потрапляння у молоко мийних та дезінфікуючих засобів), слабкий гірко-солоний смак (потрапляння розсолу при охолодженні), водянистий присмак, неповний смак (змішування продукту з залишками води, застосування неякісних сухих молочних продуктів, відсутність гомогенізації), димний смак і запах (потрапляння молока на гарячі поверхні автоматів для фасування, зберігання молока у відкритих ємкостях у задимлених приміщеннях), смак і запах пастеризації, перепастеризації, сталевий та капустяний (підвищення температури пражання, УВТ-оброблення, низька термостійкість сировини, утворення пригару на поверхні теплообмінника), ліполізний, згірклий смак і запах (неякісна сировина за неякісних кормів та порушення умов машинного доїння при потраплянні у молоко повітря), фруктовий, солодовий смак (недотримання умов годівлі й утримання корів, умов первинного оброблення та зберігання молока на фермах), кислий смак (вторинне обсіменіння пастеризованого й стерилізованого молока), сторонній, неприємний смак і запах (ферментне окиснення амінокислот за тривалого зберігання молока), фенольний смак і запах (бактеріальне забруднення стерилізованого молока), затхлий й несвіжий смак і запах (результат накопичення продуктів реакції перекисного окиснення ліпідів за тривалого зберігання), присмак пакувального матеріалу (порушення вимог у разі застосування пакувальних матеріалів), окиснений, метало- та світлоіндукований (наслідок перекисного окиснення ліпідів, вітамінів, що каталізуються металами та під впливом світла), «сонячний» смак (неферментативне окиснення сірковмісних та інших амінокислот під дією світла), згірклий, салістий, слабосолоний, металевий смаки (характерні в основному для відновленого молока за застосування неякісних сухих молочних продуктів, неякісної питної води, а також при контакті з погано лудженою металевою тарою).

Вади кольору питного молока – коричнюватий відтінок (наслідок мелаїдиноутворення у разі надто тривалого теплового оброблення молока), жовтий та рожево-червоний відтінки (зоотехнічні чинники, порушення правил доїння та високе бактеріальне обсіменіння молока).

Вади консистенції – в'язка та піщаниста (зоотехнічні чинники, порушення правил доїння корів, низька якість вихідної сировини), відстояний жир (низька ефективність гомогенізації), пластівцеподібна консистенція (нетермостійка сировина, порушення режимів теплового оброблення, миття й дезінфекції

обладнання, порушення умов зберігання готового продукту), наявність витопленого жиру через денатурацію оболонкового білка, загущена консистенція, наявність осаду у стерилізованому молоці (занадто тривале зберігання продукту за порушення встановлених температурних режимів), водяниста консистенція, осад із нерозчинних часточок (відсутність гомогенізації, низька якість сухого молока й недотримання встановлених режимів його розчинення).