

Лекція № 16

Тема: Гігієна одержання, технологія виробництва і ветеринарно-санітарна експертизи молока і молочних продуктів.

План

1. Роль молока в харчуванні людини.
2. Специфічна та неспецифічна мікрофлора молока.
3. Фізичні властивості молока.
4. Вади молока.
5. Хімічний склад молока.
6. Мастит корів.
7. Ветеринарно-санітарний контроль молока.
8. Показники якості та безпеки молока згідно з ДСТУ 3662-97 (змiна № 1 2007).
9. Ветеринарно-санітарні вимоги до пунктів заготівлі молока.
10. Ветеринарно-санітарні вимоги до тваринницьких ферм з виробництва молока.
11. Кисломолочні продукти, основи технології їх виготовлення.

Література: Касянчук В. В. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології переробки продуктів тваринництва. – Вінниця: Нова книга. 2007 с. 388 – 428.

1. Роль молока в харчуванні людини

Молоко - один із найцінніших продуктів харчування людини.

Молоко містить усі необхідні для харчування людини речовини -білки, жири, вуглеводи, які знаходяться в збалансованих співвідношеннях і легко засвоюються організмом. Крім того, в ньому містяться різні ферменти, вітаміни, мінеральні речовини й інші важливі елементи харчування, які необхідні для забезпечення нормального обміну речовин.

Особливу цінність представляють білки молока - найбільш важливі в біологічному відношенні органічні речовини. До складу білків молока входить казеїн та альбуміни. Амінокислоти, які утворюються в результаті розщеплення білків, ідуть на побудову клітин організму, ферментів, захисних тіл, гормонів і т. д. Деякі амінокислоти легко утворюються в організмі із інших кислот, але є й такі які повинні надходити в організм з їжею (людський організм не спроможний їх синтезувати).

По вмісту незамінних амінокислот білки молока відносять до білків високої біологічної цінності. Особливо багаті незамінними амінокислотами сироваткові білки молока - вони містять більше у порівнянні з казеїном лізину, триптофану і деяких інших амінокислот.

Крім того, казеїн і сироваткові білки молока мають ряд важливих функціональних властивостей (водозв'язуюча, емульгуюча, піноутворююча властивість та ін.), які дозволяють використовувати їх концентрати і тропи в якості стабілізаторів, емульгаторів різноманітних продуктів (морозиво, креми, пудинги та ін.).

Однією з важливих властивостей білків молока є те, що вони містяться в розчинному стані, легко перетравлюються протеолітичними ферментами травного тракту.

Велике значення в харчуванні людини має молочний жир. Жири є джерелом енергії і виконують різноманітні функції в організмі людини (термоізоляція, захист органів і т. д.), біологічна цінність жирів визначається, в першу чергу, наявністю в них полінасичених жирних кислот (лінолевою, ліноленовою і арахідоною). Ці жирні кислоти не синтезуються в організмі людини. При їх недостатності у їжі порушуються процеси обміну речовин.

Крім того, молочний жир, у порівнянні з іншими жирами, краще засвоюється організмом людини. Цьому сприяють, по-перше, відносно низька температура плавлення жиру (27 - 34°C), по-друге, знаходження його в молоці в емульгованому стані - у вигляді дрібних жирових кульок.

У склад молока входить цінний вуглевод - лактоза (молочний цукор), який використовується організмом в якості енергії. Надходження лактози в кишечник дитини сприяє розвитку корисної мікрофлори, яка і нормалізує молочну кислоту, пригнічує гнильні процеси.

Не менш цінні і мінеральні компоненти молока. Перш за все слід відмітити високий вміст солей кальцію і фосфору, які потрібні організму для формування кісткової тканини, поновлення крові, діяльності мозку ці обидва елементи знаходяться в молоці не тільки в чудово засвоюваній формі, але і в добре збалансованому співвідношенні, що дозволяє їй і організму максимально їх посилювати. Приблизно 80 % добової потреби людини в кальції задовольняється за рахунок молочних продуктів.

В молоці містяться такі важливі макроелементи, як кальцій, натрій, магній, хлор, а також мікроелементи - цинк, кобальт, марганець, мідь, залізо, йод, які

беруть участь у побудові ферментів, гормонів і вітамінів. Натрій, йод є структурним елементом гормону щитовидної залози, залізо ,входить у склад гемоглобіну і деяких ферментів, мідь — каталізатор окисно-відновних процесів в організмі, кобальт входить у склад вітаміну В і т. д.

Молоко є постійним і важливим джерелом всіх видів вітамінів, добова потреба у відносно дефіцитному вітаміні В, задовольняється на 42-50 % за рахунок молока і молочних продуктів . Також основним джерелом вітаміну в харчуванні людини є вершкове масло

2. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА БАКТЕРИЦИДНІ ВЛАСТИВОСТІ МОЛОКА.

Молоко навіть при отриманні його в хороших санітарних умовах є нестерильним продуктом. Воно, практично стерильне тільки у вим'ї здорової корови. Уже в момент видоювання молоко піддається бактеріальному забрудненню, так як в лійковому каналі постійно знаходяться бактерії. Особливо забруднені перші цівки молока, а останні порції більшою частиною стерильні. Тому перші цівки молока необхідно здавлювати в окремий посуд.

Кількість бактерій в молоці, отриманого від здорових корів, незначна - від 1 00 до 10 000 в 1 мл. В основному це сапрофіти - непатогенні мікрококи, коринебактерії, які проникають з зовні в дієвий канал. При порушенні санітарних правил доїння в молоко потрапляє велика кількість мікроорганізмів із навколишнього середовища: з брудних рук доярок, з води, пилу і т. п., окрім звичайних кишкових паличок, серед яких можуть бути і патогенні мікроорганізми (дизентерійні мікроби, сальмонели, стафілококи холерні вібріони та ін.). При тривалому зберіганні сирого молока (при температурі вище 10 °С) відбувається не тільки їх кількісний ріст, але й зміна фаз мікрофлори парного молока.

Зміна фаз розмноження мікрофлори. Бактерицидна фаза Перша фаза - бактерицидна, коли життєдіяльність мікроорганізмів в молоці пригнічується. Мікроорганізми у цій фазі зазвичай не розмножуються, інколи їхня кількість навіть зменшується в результаті бактерицидної дії лактеїну I та II, ферментів молока, лізоциму і лейкоцитів. Тривалість бактерицидної фази залежить від кількості бактерій, які знаходяться в молоці, температури зберігання молока та індивідуальних властивостей організму тварини. Термін бактерицидної фази

має велике значення, оскільки молоко вважають більш надійним стосовно вмісту мікроорганізмів тільки на протязі цієї фази, а по закінченню її починають стрімко розвиватися мікроорганізми і молоко швидко псується.

Великий вплив на тривалість бактерицидної фази має температура зберігання молока. Так, при температурі 37 °C вона триває всього 2 год., при 10 °C - до 36 год., при 5 °C - до 48 год., а при 0 °C - до 72 годин. Із збільшенням кількості мікробів у молоці відразу після доїння на декілька тисяч в 1 мл при тій же температурі його зберіганням тривалість бактерицидної фази скорочується приблизно в 2 рази.

Згідно до вимог ДСТУ 3662-97 на молоко, що заготовляється температура його охолодження повинна бути не вище 10 °C, при такій температурі молоко зберігається лише на протязі 24-36 годин. Найбільш ефективною вважається температура охолодження 3-4 °C. Охолодження сирого молока здійснюється в танках охолоджувачах.

На тривалість бактерицидної фази також впливають санітарні умови отримання молока. Молоко, отримане при суворому дотриманні санітарних і протиепідемічних правил, довше зберігає бактерицидні властивості.

Друга фаза — фаза змішаної мікрофлори - характеризується найінтенсивнішим розмноженням мікроорганізмів. За 1-2 доби при температурі 20 °C кількість бактерій в 1 мл молока може збільшуватись від декількох тисяч до сотень мільйонів. Швидкість розвитку мікробів залежить від початкової їх кількості і температури зберігання молока. В цій фазі розрізняють кріофлору (або мікрофлору низьких температур), мезофлору (мікрофлору середніх температур), термо-флору (мікрофлору високих температур). Ці організми ще називають: психрофілами, мезофілами та термофілами відповідно.

При низьких температурах молоко тривалий час може залишатись у фазі змішаної мікрофлори. Проте при температурі біля 0 °C при тривалому зберіганні кількість бактерій помітно зростає і через декілька год. може досягати десятків і сотень мільйонів в 1 мл.

Третя фаза - фаза молочнокислих бактерій, які інтенсивно продукують молочну кислоту. В цей період зростає концентрація молочної кислоти (65-70 °T), що призводить до поступового відмирання молочнокислих стрептококів, які заміщаються молочнокислими паличками.

Четверта фаза - фаза дріжджів і плісені. Ці мікроорганізми стійкі до кислого середовища і для обміну речовин використовують молочну кислоту. В результаті

знижується кислотність молока і створюються сприяливі умови для розвитку гнильних бактерій, які розкладають білкові речовини молока до летких і газоподібних продуктів.

Таким чином, для зберігання якості молока необхідно дотримуватись наступних умов: негайно охолоджувати молоко на фермі до рекомендованих температур, в найкоротші терміни направляти його в ізотермічних цистернах для переробки на молочні заводи, створювати відповідні умови для зберігання молока на заводі, здійснювати теплообробку молока з наступним охолодженням і негайною відправкою її на реалізацію чи на виробництво молочної продукції.

МІКРОФЛОРА МОЛОКА

В

молоці і в молочних продуктах міститься як специфічна, так і не специфічна мікрофлора. До першої відносяться молочнокислі бактерії серед яких розрізняють молочнокислі стрептококи і молочнокислі палички (декілька видів). Оптимальна температура розвитку молочнокислих стрептококів 30 °С, мінімальна- 10 °С, максимальна - 40 °С. При пастеризації молочнокислі стрептококи гинуть повністю, тому виявлення їх в пастеризованому молоці означає обсіменіння після пастеризації

У більшості молочнокислих паличок (термофілів) оптимальна температура росту 40 °С. Межа кислотності молочнокислих паличок більш висока, ніж у стрептококів, і досягає 300 °Т

Основними збудниками спиртового бродіння в молоці і молочних продуктах слугують деякі дріжджі, які зустрічаються в кисломо-лочних продуктах, маслі, сирах. Окремі їх види зброджують лактозу і являються постійною мікрофлорою кефіру. Із-за повільного розвитку пропіоновокислих бактерій в молочних продуктах бродіння виражені-слабко, і тільки в сирах з тривалим терміном дозрівання утворює і є достатня кількість пропіонової і оцтової кислот, які надають сирам характерний запах і смак.

При порушенні санітарних і технологічних правил при виробництві і переробці молока в молочних продуктах зустрічається неспецифічна мікрофлора: гнильні бактерії, маслянокислі бактерії, бактерії групи кишкової палички, плісені, а також хвороботворні мікроорганізми (збудники туберкульозу, бруцельозу, дизентерії та ін.). В молоко і молочні продукти ці мікроорганізми можуть потрапляти від хворих тварин, а також хворих людей або предметів з якими контактує молоко.

Аеробні спорові мікроорганізми розкладають білок і надають йому гірко-кислого смаку. Вони викликають гнильні процеси і беруть участь в маслянокислому бродінні, яке супроводжується сильним газоутворенням. В результаті накопичення продуктів життєдіяльності цих бактерій молочні бактерії набувають неприємного смаку і запаху. У зв'язку з цим якість використовуваного молока, наприклад у виробництві сиру, перевіряють на бродильну пробу і наявність в молоці шкідливих і їм виноробства маслянокислих бактерій.

При порушенні санітарного і технологічного режимів на молочних заводах молочні продукти часто вражаються пліснявою, яка розкладає молочний жир, що надає продукту гіркуватий смак.

Бактерії групи кишкової палички викликають зміни смаку і запаху молока, а деякі різновиди - його ослизнення. Вони гинуть в основному при пастеризації, і присутність їх в пастеризованому молоці вище встановленої норми вказує на незадовільну пастеризацію або вторинне забруднення після пастеризації.

Псування молочних продуктів викликають також психрофільні мікроорганізми - флуоресцентні бактерії і окремі види плісені, які розвиваються при температурі від 0 до 30 °C, вони потрапляють в молоко і молочні продукти із ґрунту, води, залишків конденсату на молочному посуді і обладнанні. Їх присутність в молоці і молочних продуктах обумовлює гіркий або гнильний смак, на поверхні масла утворюються червоно-бурі або чорні плями. При пастеризації молока вони повністю знищуються, виявлення їх в молоці вказує на вторинне забруднення.

Молочна пліснява розвивається на кисломолочних продуктах у вигляді ніжнобілого бархатистого нашарування; лісна пліснява з'являється на кисломолочних продуктах, які зберігаються в умовах підвищеної вологості; грибовидна - на поверхні масла, утворюючи чорні плями; шоколадно-коричневі плісені утворюють кремово-і коричневі колір, викликаючи псування згущеного молока з цукром.

При пастеризації гинуть більшість патогенних бактерій і знижується кількість термореzистентних бактерій. Термореzистентні бактерії це мікрококи, мікробактерії і спорові аероби, які потрапляють в молоко на фермі з погано

вимитого інвентарю і обладнання. Пастеризація не здійснює на них згубного впливу, і знищувати їх можна тільки стерилізацією, тобто нагріванням до 100 °С і вище.

Фізичні властивості молока. Вади молока

Свіжо видоєне молоко характеризується певними органолептичними властивостями; щільністю, точкою замерзання та кипіння, в'язкістю, електропровідністю.

За органолептичними властивостями молоко здорових корів представляє однорідну рідину, жовтувато-білуватого і білого кольору, слодкуватого смаку, зі специфічними запахом.

Часто спостерігаються відхилення в органолептичних властивостях молока, що класифікуються як недоліки, опис яких наведено в таблиці .

Вади молока корів

Вади кольору	Причини
Надто жовтий	Захворювання тварин - жовтяницею, піроплазмозом, лептоспірозом, маститом, туберкульозом вим'я. Корми (зубрівка та ін.), медикамент
Синій і блакитний відтінки	Мастити, туберкульоз вим'я. Мікро організми, які виробляють синій і блакитний пігменти. Корми (валовнк, хвощ польовий та ін.), зберігання молока в цинковому посуді. Молоко розбавлене водою і знятий жир
Червонуватий відтінок	Мастит, піроплазмоз, сибірська виразка. Неправильне машинне доїння
Вади запаху	Причини
Лікарський	Пахучі лікарські засоби: креолін, карболова кислота, дьоготь та ін.

Хлівний	Поганий санітарний стан тваринницьких приміщень, недотримання ветеринарно-санітарних правил отримання молока
Затхлий	Анаеробні мікроорганізми в щільно закритому неохолодженому молоці
Кормовий (капустяний, редьки та ін.)	Надлишок в кормовому раціоні капусти і інших кормів, які мають різкий запах
Аміачний	Бактерії з групи кишкової палички Зберігання молока в незакритому посуді в тваринницьких приміщеннях
Масляної кислоти	Неакуратне отримання молока, при якому в нього потрапляю п. маслянокислі бактерії

Продовження таблиці 16.1.

Гнильний	Гнильні бактерії
Вади смаку	Причини
1 згірклий	Дія прямих сонячних променів. Болотисті пасовища. Нелуджений молочний посуд. Мікроорганізми (маслянокислі, кишкової палички)
аміачний	Молоко стародійних корів, домішки молозива. Мастит, туберкульоз вим'я
Мильний	Мікроорганізми. Зберігання неохолодженого молока в закритих флягах. Туберкульоз вим'я. Нейтралізація молока содою
Медичний, часниково-цибульний	Поїдання коровою таких рослин, як суріпка, дика редька та ін. Надлишок буряка в раціоні. Мікроорганізми

Рибний	Зберігання молока разом з рибою. Годування корів рибним борошном. Поїння водою з водоростями
водянистий	Люцерна, дика гірчиця та ін. Морожений, гнилий і запліснявілий корм. Плісені і дріжджі
Металевий	Зберігання молока в іржавому посуді. Поїння корів водою з великим вмістом окису заліза
Вади консистенції	Причини
1 водяниста	Туберкульоз, катаральне запалення вим'я. Надлишок в раціоні барди, буряка, водянистих кормів та ін. Заморожування молока
• слизиста, тягуча	Слизеутворюючі мікроби, домішки молозива, ящур, мастит
творожиста	Мікроорганізми, що виробляють сичужний фермент. Мастит

Густина незбираного коров'ячого молока коливається в межах 1,027-1,032 г/см³ (у окремих корів від 1,026 до 1,034), а в середньому для збираного коров'ячого молока вона прийнята за постійну величину, що дорівнює 1,030 г/см³ при температурі 20 °С.

Молозиво має підвищену щільність (1,038-1,050).

Густина молока залежить від його хімічного складу, так як щільність складових частин молока різноманітна.

Так, густина молочного жиру дорівнює 0,924 г/см³, сухого обезжиреного залишку - 1,6, білків - 1,28, солей - 2,16, лактози - 1,55 г/см³.

Густина знежиреного молока внаслідок видалення жиру вища, ніж незбираного, і досягає 1,036 г/см³.

Густина вершків близька до одиниці і в залежності від їх жирності коливається від 1,005 до 1,025.

Густина молока підвищується при знятті вершків або додавання зне жиреного молока до незбираного.

Температура замерзання і кипіння молока. Відомо, що розчини замерзають при більш низьких, а киплять при більш високих температурах, ніж сам розчинник. Температура замерзання молока нижча за температуру замерзання води і в середньому становить $-0,54\text{ }^{\circ}\text{C}$, молозива $-0,57\ldots -0,58\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вона коливається в невеликих межах і змінюється лише при незначних змінах хімічного складу молока на початку та в кінці лактаційного періоду і при захворюванні тварин.

Значно змінюється температура замерзання молока при його розведенні водою: вона підвищується пропорційно кількості доданої води. На цій властивості молока ґрунтується так званий кріоскопічний метод контролю натуральності, або встановлення фальсифікації молока. За його допомогою можна не лише встановити фальсифікацію молока водою, а й розрахувати кількість доданої води. На цій властивості молока розроблені спеціальні прилади - кріоскопи, які визначають фальсифікацію молока водою.

Температура кипіння молока при атмосферному тиску 760 мм рт. ст. дорівнює $100,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Електропровідність молока характеризує здатність його проводити електричний струм. За одиницю електропровідності прийняте відношення - один сіменс на метр (См/м).

Кислотність молока - важливий показник його біохімічних пливностей. Розрізняють титровану і активну кислотність. Титрована кислотність відображає вміст у молоці всіх сполук, що мають кисле середовище, активна - концентрацію активних іонів водню. Між ними немає повної відповідності. Титровану кислотність молока виражають в умовим одиницях - градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$), що означає кількість 0,1 н. і" чину гідроксиду натрію, необхідну для нейтралізації (титруванні) 100 см³ молока.

Кислотність свіжовидоєного молока, як правило 16-18 $^{\circ}\text{T}$. Кислотність молока більше 18 $^{\circ}\text{T}$ вважається підвищеною, і її і кислотності викликає молочна кислота, що утворюється в процесі зберігання молока внаслідок зброджування молочного цукру молочнокислими мікроорганізмами. Низькою вважається кислотність (менше 16 $^{\circ}\text{T}$), що свідчить про захворювання тварин, але частіше

про фальсифікацію молока - розведення його водою, додавання до нього соди, аміаку і т. д. Тому показник титрованої кислотності молока є критерієм свіжості та натуральності молока, що заготовляється.

Проте кислотність свіжого молока, одержаного від окремих корів і навіть цілого стада, інколи буває вище 18 °Т або нижче 16 °Т, основна причина цього явища - зміни хімічного складу молока в результаті порушення кормових раціонів тварин, наприклад, при недостатньому вмісту в кормах солей кальцію, надлишковому згодовуванні сечовини і т. д. Молоко з показниками природної кислотності, що відрізняється від показників, затверджених для свіжого натурального молока, (у випадках систематичного надходження такого молока) приймають як натуральне на основі стійлової проби, комісійно проведеної в господарстві.

Активна кислотність молока. Під нею розуміють концентрацію в ньому іонів водню або так званий водневий показник (рН), який також використовується в молочній промисловості. Свіже натуральне молоко має рН 6,5-6,7. рН молока характеризується стабільністю. Отже, незначне коливання сольового чи білкового складу молока під впливом такого фактора як кормовий раціон, не повинно супроводжуватися змінами рН. Лише значні порушення хімічного складу молока внаслідок захворювання тварин або ж накопичення молочної кислоти при зберіганні молока можуть змінити рН в той чи інший бік. Лише зменшення рН нижче 6,4 свідчить про утворення в молоці молочної кислоти і, отже, про зниження його якості.

Яким же чином рН молока зберігається на певному рівні? Виявляється, що в організмі тварини є різні регуляторні механізми, що забезпечують стійкість рН біологічних рідин. Серед них велику роль відіграють так звані буферні системи.

Хімічний склад молока

Молоко містить значну кількість хімічних сполук. Деякі хімічні сполуки молока наведені на рисунках 18 та 19. Хімічний склад молока залежить від багатьох факторів, але в середньому він змінюється в наступних межах.

Хімічний склад коров'ячого молока (%)

Складові частини	Показники (в середньому)	Коливання	
		від	до
Вода	87,5	82,7	90,7
Суша речовина	12,5	9,3	17,3
Жир	3,8	2,7	7,0
Білки	3,3	2,0	5,0
в тому числі			
Казеїн	2,7	2,20	4,50
Альбумін	0,5	0,40	0,90
Глобулін	0,1	0,05	0,20
інші білки	0,1	0,05	0,20
Небілкові сполуки	0,1	0,02	0,15
Молочний цукор (лактоза)	4,7	4,00	5,30
Мінеральні речовини	0,7	0,50	1,00
в тому числі:			
Кальцій	0,18	0,15	0,21
Фосфор	0,22	0,18	0,26
Калій	0,17	0,20	0,25
Магній	0,02	0,01	0,04
Хлор	0,10	0,09	0,12

яка	6,5	-	-	5,0	5,6	0,9	18,0	82,0
оленя	22,5	-		10,3	2,5	1,4	36,7	63,3
зебу	5,2	-	-	4,2	5,1	0,8	15,3	84,7
Свиня	4,6	-	-	7,3	3,1	1,0	16,0	84,0
Кролиця	10,4	-	-	15,5	2,0	2,6	30,5	69,5

Молоко верблюдиці використовують в сироварінні, а також в якості продукту харчування в свіжому і сквашеному вигляді (шубат). Молоко кобилиць різко відрізняється від коров'ячого: в ньому менше жиру, білка, мінеральних речовин і на, 10—15 % сухої речовини, але вміст вітаміну С в 10 разів, молочного цукру в 1,5 разів більше, ніж в коров'ячому молоці. В кобилячому молоці співвідношення казеїну і альбуміну 1 : 1, в коров'ячому 7 : 1 (тобто на 7 частин казеїну приходить 1 частина альбуміну). По цій ознаці кобиляче молоко називають альбуміновим, а коров'яче - казеїновим. Із кобилячого молока готують кумис, який є не тільки продуктом харчування, але і лікувальним засобом при туберкульозі й інших хворобах.

продукції і зниження вартості корів, які були вимушено забиті або повинні бути вибракуваними, витрат на лікування та ветеринарне обслуговування і витрат праці на боротьбу з маститами.

ВПЛИВ АНТИБІОТИКІВ І ПЕСТИЦИДІВ НА МОЛОКО

Згідно з стандартами молоко не повинно містити антибіотиків. Вживання молока із незначною кількістю антибіотиків може викликати у людей алергію, дисбактеріоз а також привикання умовно патогенної мікрофлори організму до антибіотиків, що приводить до безрезультатного лікування захворювань. Тому новий ДСТУ на молоко передбачає періодичний контроль наявності в молоці антибіотиків.

СПОСОБИ ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ МОЛОКА НА ФЕРМАХ

Діючими Ветеринарно-санітарними правилами забороняється реалізація молока, що отримане від тварин хворих на бруцельоз, туберкульоз, лейкоз,

мастит та інші інфекційні захворювання. Забороняється реалізація молока без дозволу лікаря ветеринарної медицини. У випадку порушень ветсринарно-санітарних правил, в молоці може бути присутня небезпечна для здоров'я людини мікрофлора. На схемі 1 проілюстровані групи небезпечних мікроорганізмів, що можуть бути присутніми в сирому молоці корів, якщо ветеринарно-санітарні вимоги не дотримані.

Небезпечна мікрофлора молока

При реалізації молока сирого надається ветеринарна довідка в межах адміністративного району та ветеринарне свідоцтво - за межі області терміном не більше ніж на місяць. В цих ветеринарних документах зазначається благополуччя місцевості та молочної ферми щодо інфекційних захворювань, відсутність в корів захворювання маститом. Молоко, отримане від хворих корів в залежності від захворювання або знищується, або піддається термічній обробці і згодовується тваринам, або приймається на переробне підприємство після пастеризації, як не сортове. Контроль сирого молока на вміст мікроорганізмів здійснюється при його прийманні. Бактеріальне занасінення молока визначають двома методами.

1. Прискореними пробами на редуктазу, сутність яких полягає у визначенні ферментів мікроорганізмів-редуктаз, що містяться в молоці.
2. Методом прямого посіву молока на поживне середовище з послідуєчим підрахунком колоній, що вирости.

Редуктазна проба ставиться з аніліновими фарбами (метиленовим синім, резазурином).

Цією пробою визначається загальна кількість мікроорганізмів. Це - непрямий метод визначення мікроорганізмів в молоці. Але він є гостованим в Україні і широко застосовується при прийманні молока на молокозаводах. Ця проба триває від 1,5 до 5,5 годин.

Більш точним вважається метод мікробіологічного посіву на поживні середовища. При цьому застосовуються поживні середовища і біохімічні тести, за допомогою яких можна визначити не тільки загальну кількість

мікроорганізмів в молоці, а і вміст різних видів мікроорганізмів в ньому (бактерій групи кишкової палички, сальмонел, стафілококів).

Для зменшення кількості мікроорганізмів в молоці проводять пастеризацію.

Пастеризація - теплова обробка молока за температури нижче 100 °С. В більшості на молокопереробних підприємствах застосовують температуру пастеризації 72 °С протягом 15 сек. або 63 °С протягом 30 сек. Після такої температурної обробки в молоці повинна бути негативна реакція на лужну фосфатазу.

При пастеризації молока 76 ± 2 °С протягом 30 с, гине більша частина бактерій. Серед мікрофлори молока найбільш стійкими є термофільні бактерії, спорові бактерії, а з патогенних мікроорганізмів термостійкістю відрізняються бактерії *Tuberculosis bovis*. Тому температурні режими пастеризації повинні гарантувати загибель цих мікроорганізмів. Для цього застосовують високу пастеризацію при 80 °С, протягом 30 секунд.

Ефективність пастеризації молока визначається пробою на фосфатазу і пероксидазу. Крім того, на молокопереробних підприємствах здійснюється мікробіологічний контроль якості пастеризації шляхом визначення бактерій групи кишкової палички. При цьому ефективність пастеризації вважають достатньою, якщо в 10 см³ молока, що відібрані після охолодження пастеризованого молока, бактерії групи

кишкової палички відсутні, а загальний вміст бактерій становить $5-10 \times 10^3$ в 1 см³, і тест на фосфатазу негативний.

В процесі виробництва молочних продуктів можливе вторинне занасінення молока мікрофлорою за умови неналежного дотримання санітарних, ветеринарних, технологічних вимог. Згідно Українського законодавства, на молокопереробних підприємствах повинен обов'язково здійснюватись державний ветеринарний контроль та нагляд за процесом приймання молока та за процесом його переробки.

Ветеринарно-санітарні вимоги до пунктів закупівлі молока

Закупівля молока від тварин, які утримуються в особистих підсобних господарствах населення, повинна здійснюватися лише на відповідно обладнаному пункті.

Пункт має розміщуватися в окремому приміщенні та бути підключеним до мережі водопостачання, каналізації, опалення і електрозабезпечення у відповідності до діючих будівельних та санітарних норм і правил.

За відсутності централізованої каналізації обладнують локальні очисні споруди. Допускається використання вигрібних ям (об'ємом до 5 м³) відповідно до встановлених вимог.

Якість питної води на пункті має відповідати санітарним вимогам.

При вході у приміщення встановлюють скребки, решітки чи металеві сітки для очищення взуття від бруду, а також обладнують дезки-лимок. Вікна захищають від мух металевими, полімерними або марлевими сітками, а приміщення - від гризунів.

Пункт складається з відділів:

- приймання молока, в якому розміщують лабораторний стіл, шафу для реактивів і посуду, ваги для зважування молока, інші прилади, потрібні для визначення його якості. Тут також має бути робоче місце спеціаліста ветеринарної медицини для дослідження молока на соматичні клітини;

- зберігання молока, в якому встановлюють відповідне обладнання для його охолодження;

- санітарної обробки молочного посуду. У цьому відділі встановлюють водонагрівач, стелажі для зберігання посуду. Обладнують санітарний куток з рукомийником, милом, рушниками, дезінфекційним розчином для рук. Тут також зберігають санітарний одяг. Власник забезпечує пункт необхідним обладнанням, приладами,

реактивами, необхідною кількістю посуду для зберігання молока (цистерни, фляги, відра тощо), іншими витратними матеріалами і комплектом нормативно-правових актів та відповідних методичних матеріалів.

На пункті мають бути у достатній кількості мийні і дезінфекційні засоби. Ветеринарно-санітарне забезпечення діяльності пункту здійснює спеціаліст ветеринарної медицини, призначений державною установою ветеринарної медицини, що обслуговує даний населений пункт.

Спеціаліст ветеринарної медицини, який обслуговує даний пункт, періодично знайомиться з обліком господарств-постачальників молока. У разі потреби дає приймальнику пункту необхідні вказівки, пропозиції тощо з дотримання ветеринарно-санітарних вимог, про що робиться запис у журналі.

Пункт заковує молоко лише з господарств, благополучних щодо заразних хвороб тварин та від корів, які мають ветеринарні паспорти, де зазначено результати досліджень тварин на лейкоз, туберкульоз, бруцельоз, мастит тощо, а також щеплення проти інфекційних хвороб та від тих, що мають ідентифікаційні номери.

Молоко повинно надходити на пункт після доїння корів не пізніше як через 24 години за температури зберігання не вище 4 °C, 18 годин -

не вище 6 °C, 12 годин - не вище 8 °C. В окремих випадках молоко, яке має температуру не вище +10 °C, допускається реалізовувати не пізніше як через 2 години після доїння.

Молоко має бути натуральним, незбираним, без сторонніх запахів та присмаків, без осаду та згустків й відразу ж після доїння профільтрованим та охолодженим.

Якість молока, що надходить до пункту, має відповідати вимогам ДСТУ 3662-97.

Не пізніше як через одну годину після відбору проби молоко досліджують на органолептичні показники, чистоту, густину, соматичні клітини, вміст жиру та білка. Інші показники якості визначають у разі виникнення сумнівів щодо його свіжості за допомогою методів досліджень, передбачених правилами ветеринарно-санітарної експертизи та іншими нормативними документами. Результати досліджень записують у відповідний журнал.

За необхідності відбір зразків молока і їх дослідження проводять за участю спеціаліста ветеринарної медицини.

Переробне підприємство приймає молоко від пунктів, згідно з вимогами ДСТУ 3662—97 та за наявності ветеринарної довідки, виданої державною службою ветеринарної медицини, що обслуговує даний населений пункт. У довідці, виданій у встановленому порядку, має бути зазначено, що даний населений пункт благополучний щодо заразних хвороб і тварини досліджені на мастит з негативним результатом. Термін дії ветеринарної довідки визначає головний державний інспектор ветеринарної медицини району (міста) тривалістю не більше 1 місяця. Спеціаліст ветеринарної медицини, який обслуговує пункт, щомісяця досліджує зразки молока від окремих господарств-постачальників на наявність домішки молока від хворих на мастит корів, як передбачено відповідними нормативними документами. У випадку діагностування маститу (прихованої або клінічної форми) вживає заходів щодо лікування.

Закуплене молоко відправляють на переробне підприємство не пізніше ніж через одну годину після його надходження на пункт. За інших умов молоко підлягає обов'язковому охолодженню на відповідному обладнанні. Для транспортування молока використовують спеціалізований автотранспорт (цистерну) або спеціально обладнаний транспортний засіб для перевезення молока у флягах. Засоби транспортування повинні бути чистими і мати санітарні паспорти. Забороняється використання таких транспортних засобів для перевезення інших вантажів.

Водій транспортного засобу повинен мати особисту медичну книжку, видану у встановленому порядку.

2 Ветеринарно-санітарні вимоги до тваринницьких ферм по виробництву молока

Приміщення для утримання корів (корівник) повинно бути спроектовано і побудовано так, щоб забезпечувати зручне та надійне у ветеринарно-санітарному відношенні утримання корів, а також сприяти дотриманню чистоти при їх доїнні.

Корівник повинен мати зручні підходи до стійла корів. Підходи покривають таким матеріалом, щоб їх можна було легко утримувати в чистоті.

Приміщення для утримання корів має бути сухим, стіни покриті штукатуркою і побілені свіжогашеним вапном, підлога водонепроникна з дерев'яним настилом стійла. Орієнтовна ширина стійла на одну корову - 1,2-1,5 м, довжина - 1,8-2,0 м, довжина годівниці - 0,75-0,9 м, висота переднього борту - 0,25-0,3 м. Ширина проходу між сечозбірним каналом і стіною - не менше 1 м. Вентиляція повинна забезпечувати безперервний повітрообмін відповідно до зоогігієнічних нормативів. Сечозбірний канал та сечозбірник будують з вологонепроникного матеріалу (бетону). Останній розташовують за межами приміщення. Його необхідно систематично очищати і тримати закритим кришкою.

Якість питної води повинна відповідати встановленим санітарним вимогам.

При випасанні корів забороняється їх напування з природних непроточних водойм.

Корів утримують у чистоті. Їх щоденно чистять за допомогою щітки, а забруднені частини тіла обмивають теплою водою.

Тварин забезпечують повноцінними та доброякісними кормами. Молоко від виснажених корів продажу не підлягає. Не підлягає до продажу також молоко та одержані з нього молочні продукти в перші-

7 днів після отелення корови і в останні 7 днів до кінця лактації, при захворюванні корів маститом, а також таке, що за органолептичними показниками має відхилення від норми.

Перед доїнням корів дояр миє руки з милом, одягає чистий халат чи комбінезон, голову пов'язує хустинкою.

Вим'я корови оглядається, миється теплою водою (43 ± 2 °C) і витирається чистим рушником або індивідуальною серветкою. Для обмивання вимені наступної корови воду у відрі замінюють на чисту. Рушники, серветки, якими витирають вим'я корів, а також відра для обмивання вимені для інших потреб не використовуються.

Перед доїнням проводять масаж вимені. Перші цівки молока з кожної дійки здоюють в окремий посуд (рис. 28). Таке молоко допускається згодовувати тваринам.

Молоко перших цівок ретельно оглядається. Наявність згустків і пластівців свідчить про запалення тієї чверті вимені, з якої видоєне молоко.

Переддоїльна підготовка вим'я: обмивання, обтирання, масаж, здоювання перших цівок повинно тривати не більше 1 хвилини, оскільки цей термін є оптимальним терміном для виділення коровою гормону окситоцину, який стимулює молоковиділення. Нейрогуморальна регуляція виділення молока наведена на рис. 29.

Після видоювання корови дійки витирають сухим рушником.

При машинному доїнні корови (корів) необхідно дотримуватися відповідних діючих вимог.

Молоко для реалізації повинно бути незбираним, за органолептичними, фізико-хімічними, бактеріологічними й іншими показниками якості та безпеки відповідати вимогам нормативно-правових актів. Не допускається у процесі зберігання змішування молока різних надойів (охолодженого і свіжовидоєного).

Миття посуду та доїльного обладнання проводиться після кожного його використання із застосуванням мийних чи мийно-дезінфекційних засобів, передбачених відповідними санітарними правилами.

При застосуванні тільки мийних засобів посуд один раз на добу дезінфікують за рекомендацією спеціаліста ветеринарної медицини або пропарюють.

11. Кисломолочними називають продукти, які одержують з молока шляхом молочнокислого бродіння, інколи за участю спиртового. Залежно від характеру зброджування лактози весь асортимент кисломолочних продуктів поділяють на 2 групи: молочнокислого і змішаного бродіння. До продуктів молочнокислого бродіння належать йогурт, ацидофільне молоко, ацидофілін, сметана, сир кисломолочний.

В продуктах змішаного бродіння крім молочної кислоти накопичується певна кількість етанолу (кефір, кумис, ацидофільно-дріжджове молоко).

Молочна кислота, етанол, вуглекислий газ та інші складники молочнокислих продуктів сприятливо впливають на органи дихання і центральну нервову систему. , поліпшують окисно-відновні процеси, сприяють кровотворенню. До їх складу входять живі молочно-кислі бактерії, що здатні пригнічувати розвиток гнильної мікрофлори шк.окремі раси МКБ мають властивість синтезувати антимікробні речовини, щозгубно діють на гнильну мікрофлору, молочнокислий стрептокок виділяє антибіотик нізін, вершковий стрептокок – диплококцин, молочнокисла паличка – лактонін. Молочна кислота не лише нейтралізує гнильну мікрофлору. А і створюючи ксле середовище – перешкоджає її розвитку. Кисломолочні продукти містять більше вітамінів, ніж питне молоко, їх рекомендують споживати при малокрів'ї, виснаженні, для профілактики багатьох захворювань.

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПИТНОГО МОЛОКА



показники	вищий	перший	другий	Температура 8 10 10
Кислотність Т	16-17	19	20	Масова частка сух р-н 11,8 11,5 10,6
Ступінь чистоти за еталоном, група	1	1	11	Кількість сом к-н 400 600 800тис,см3
Загальне бакосіменін	300	500		

Кисломолочні продукти. Основи технології виготовлення

Основи технології виготовлення кефіру, сметани, ряжанки та інших кисломолочних продуктів базуються на внесенні заквасок в нормалізоване, просепароване, пастеризоване молоко.

На підприємствах молочної промисловості застосовують чисті культури бактерій, які випускаються у вигляді рідких і сухих заквасок, а також бактеріальних концентратів.

Рідкі закваски - це чисті культури молочнокислих бактерій, які вирощені в стерильному молоці. Переваги цих заквасок - активний стан мікрофлори і чистота, а недолік — незначний термін практичної придатності (до 2 тижнів при температурі зберігання 4—6 °С). Тому їх застосовують на заводах, які розташовані на невеликій відстані від лабораторії.

Для приготування рідких заквасок використовують високоякісне обезжирене молоко. Перед приготуванням рідкої закваски готують материнську закваску із суміші культур мікроорганізмів, які входять у її склад.

Рідку закваску, яку відправляють на заводи, готують наступним чином. В колбу з декількома літрами стерильного знежиреного молока вносять материнську закваску в кількості 2 %, ретельно перемішують. Заквашене молоко розливають стерильною піпеткою або стерильним автоматом в спеціальні стерильні флакони (по 25-30 мл), які поміщають у термостат при оптимальній температурі розвитку бактерій. Як тільки молоко закваситься, закваску охолоджують до 4—6 °С і перевіряють її якість. Флакони, закриті пробками, зберігають при 4-6 °С.

Закваска хорошої якості для сметани, кисло-молочного сиру і кисло-вершкового масла характеризується наступними показниками: активність закваски - приблизно 7 год.; в мікроскопічному препараті - диплококи і ланцюги кулеподібних клітин, сторонні бактерії відсутні; кислотність 90—100 °Т; смак і запах чистий, кисломолочний; згусток рівний, щільний (без відстою сироватки).

Сухі закваски — це чисті культури молочнокислих бактерій, що вирощені в стерильному молоці, яке після сквашування підлягає зневодненню. Відомі наступні способи приготування сухих заквасок: висушування культур шляхом

змішування з крохмалем; висушування в сушильній шафі; висушування на розпилювальній сушарці, висушування методом сублимації.

Культури плісені та дріжджів. Плісені для рокфору і закусочного сиру вирощують на житньому або пшеничному хлібі. Для вирощування *Penicillium roqueforti* краще застосовуються житній хліб, а *Penicillium album* і *Penicillium candidum* - пшеничний. Дріжджі, які зброджують лактозу і застосовувані при виробленні кумису, ацидофільно-го-дріжджового молока, культивують у пробірках на скошеному кар-топляно-латозному агарі на протязі 2-х діб. Після цього їх зберігають при 16-20 °C на протязі місяця. Для отримання суспензії дріжджів їх змивають з поверхні агару невеликою кількістю стерильної води при легкому струшуванні пробірок в два прийоми.

Приготування заквасок у виробничих умовах. Закваски готують в заквасочному відділенні заводської мікробіологічної лабораторії. Для приготування заквасок у виробничих умовах використовують відібране цільне молоко хорошої якості або знежирене молоко, отримане із цільного молока.

Приготування закваски на підприємстві заключається в розмноженні і активізації мікрофлори, яка міститься в сухих або рідких заквасках. Для цього проводять пересадку закваску в стерильне або прокип'ячене та остуджене до температури заквашування молоко.

При внесенні виробничої закваски, яка складається із мезофільних стрептококів, молоко сквашується 6-8 год., а закваски, які містять термофільні молочнокислі стрептококи і палички - на протязі 4-6 год. Виробничу закваску контролюють по тим же показникам, що і лабораторну.

Приготування закваски для ацидофільного молока. Для приготування лабораторної закваски в 0,5 л стерильного знежиреного молока, нагрітого до 37-40 °C, вносять 10 мл свіжоприготованої чистої культури ацидофільної палички і 10-15 мл змиву дріжджів (*Saccharomyces lactis*), вирощених на картоплянолактозному агарі при 25-30 °C на протязі 2-3 днів. Заквашене молоко ставлять в термостат при 30-32 °C до утворення згустку, після чого закваску додатково витримують при кімнатній температурі (18-20 °C) протягом 12-24 год. В процесі витримки для кращого росту дріжджів закваску слід

періодично перемішувати. Готову закваску охолоджують до 3-5 °С і при кімнатній температурі зберігають до споживання.

Виробничу закваску готують на знежиреному пастеризованому молоці, охолоджену до 37-40 °С, в яке вносять лабораторну закваску (2—3 %). Сквашування проводять при 30-32 °С до утворення згустку,

який повинен утворюватись через 10-12 год. Подальший процес приготування точно такий же як і при приготуванні лабораторної закваски.

Причини зниження активності заквасок. Сквашування молока з пониженим вмістом у ньому сухих речовин (в кінці лактаційного періоду) нерідко затримується, що викликається наявністю вільних жирних кислот, які утворюються під дією підвищеного вмісту ферменту ліпази.

Сквашування сповільнюється і навіть може повністю зупинитись при використанні молока весняного періоду лактації. Весняне не сквашування молока можна пояснити пониженою поживною властивістю його (зменшення кількості вітамінів та ін.), що обумовлюється погіршенням годівлі. Друга причина не сквашування - збільшення у весняний період домішків маститного молока. На ряду з цим весною збільшується можливість потрапляння в молоко антибіотиків, які застосовуються при лікуванні маститу. Оскільки антибіотики не знищуються при високій температурі, їх несприятливий вплив на молочнокислу мікрофлору зберігається і після пастеризації молока. Причиною не сквашування закваски може бути забруднення молока іншими інгібіторами молочнокислих бактерій, наприклад слідами миючо-дезінфікуючих речовин.

? Запитання для самоконтролю

1. Яка роль молока в харчуванні людини? Який хімічний склад молока?
2. Яку цінність для організму людини мають білки молока?
3. Яку цінність для організму людини мають жири молока?

4. Яку цінність для організму людини мають вуглеводи молока?
5. Яку цінність для організму людини мають мінеральні компоненти молока?
6. Що таке еспецифічна та неспецифічна мікрофлора молока?
7. Як відбувається зміна фаз мікрофлори парного молока?
8. Що таке бактерицидна фаза молока?
9. За яких умов у сирому молоці з'являється неспецифічна мікрофлора?
10. Які мікроорганізми викликають псування молока та молочних продуктів?
11. Які органолептичні властивості молока?
12. Що таке густина (щільність) молока та від чого залежать її показники?
13. Які можуть бути вади кольору молока? Вкажіть їх причини.
14. Які можуть бути вади консистенції молока? Вкажіть їх причини.
15. Які можуть бути вади запаху молока? Вкажіть їх причини.
16. Яка температура кипіння та замерзання молока?
17. Охарактеризуйте такий показник як кислотність молока.
18. Що таке мастит корів та які причини його виникнення?
19. Яка ветеринарно-санітарна оцінка молока при маститі корів?
20. За якими показниками здійснюють визначення ґатунку молока у відповідності з вимогами ДСТУ 3662-97"
21. Які ветеринарно-санітарні вимоги до пунктів закупівлі молока?
22. Які ветеринарно-санітарні вимоги до тваринницьких ферм по виробництву молока?
23. Що таке соматичні клітини? Які норми вмісту в молоці сирому соматичних клітин?
24. Порівняйте нормативні показники кількості соматичних клітин та загальної кількості бактерій в сирому молоці, які встановлені для України та в ЄС.
25. Які показники молока сирого щодо його якості та безпеки, слід визначати відповідно до вимог ДСТУ 3662-97"?
26. Які мікробіологічні показники контролюють в молокопродуктах?
27. Вміст яких токсикантів контролюється в молоці та молочних продуктах?
28. Як здійснюється контроль сирого молока на вміст мікроорганізмів в ньому?
29. Перелікуйте небезпечні мікроорганізми, які можуть бути присутніми в молоці?
30. Що таке пастеризація молока, як вона класифікується?
31. Як здійснюється контроль ефективності пастеризації молока?

32. Охарактеризуйте основні джерела, які можуть призводити до занасінення сирого молока мікроорганізмами.

33. З яких позицій складається загальна схема контролю гігієни виробництва молокопродуктів?

34. Як здійснюється контроль мікробіологічних параметрів виробництва кисломолочних продуктів?

35. Як здійснюється контроль мікробіологічних параметрів виробництва сиру?