

ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

1. Технології органічних харчових продуктів рослинного походження.
2. Технології органічних харчових продуктів тваринного походження

1. Технології органічних харчових продуктів рослинного походження.

Основні принципи виробництва органічних харчових продуктів

Органічне виробництво охоплює всі етапи продукту з органічного виробництва сировини (включно) зберігання, переробки, транспортування, продажу або поставки кінцевому споживачу і, в разі необхідності, маркування, реклами, імпорту, експорту та субпідрядної діяльності.

Органічна сертифікація продукції - процедура, за допомогою якої орган із сертифікації засвідчує відповідність органічного виробництва юридичним вимогам, що стосуються виробництва тієї чи іншої галузі виробництва органічної сільськогосподарської продукції та продуктів харчування і збору дикорослих рослин.

Органічна система сертифікації сільського господарства підпорядковується високим стандартам. Критерії сертифікації встановлюються самої виробничою та сертифікаційною системою, вимогами ринку і загальної сертифікації, але ключовими критеріями завжди є компетентність, об'єктивність, неупередженість і незалежність. Більше 70% європейців довіряють органічним продуктам. Споживча довіра - це щось більше, ніж просто якість. Це також стосується захисту навколишнього середовища, забезпечення відповідних умов для тварин і активізації розвитку сільських районів.

Органічне виробництво поєднує в собі кращі природоохоронні методи, високий рівень біорізноманіття та збереження природних ресурсів. Це метод виробництва з використанням природних речовин і процесів. Органічне виробництво сприяє охороні навколишнього середовища.

Органічні продукти:

- не містять генетично модифікованих організмів (ГМО), ГМ продуктів і їх похідних;
- не містять хімічно синтезованих консервантів, барвників, ароматизаторів, стабілізаторів і загусників;
- виробляються без використання шкідливих технологій (ультразвукова обробка, хімічна консервація, обробка фенолами і ПАР, атомне розщеплення, радіаційна обробка, газація);
- не містять сировини сільськогосподарського походження, вирощеного з використанням пестицидів, хімічних добрив та іншої агрохімії, гормонів та стимуляторів росту;
- не містять сировини сільськогосподарського походження, вирощеного поблизу промислових центрів.

Органічні принципи

Для всіх країн, культур, обсяги виробництва та її форм власності органічного виробництва актуальні єдині органічні принципи. Вони були прийняті IFOAM (Міжнародна федерація руху за органічне сільське господарство) і звучать так:

екологічність - органічне сільське господарство засноване на живих екосистемах та природних циклах, працює спільно з ними, слід їх прикладу і правилам і допомагає зберегти їх цілісність і гармонію;

здоров'я - органічне сільське господарство зберігає і зміцнює здоров'я ґрунту, рослин, тварин і людини як єдине і неподільне ціле - здоров'я екосистеми

справедливість - органічне сільське господарство базується на справедливих відносинах з навколишнім середовищем і рівні можливості кожної людини;

турбота - органічне сільське господарство засноване на які зберігали методах вирощування і відповідальний підхід до охорони здоров'я і благополуччя нинішнього і майбутніх поколінь і навколишнього середовища в цілому.

Основні принципи біодинаміки

У багатьох європейських країнах органічне землеробство відоме під терміном екологічного, воно спирається на управління екосистемами, а не на привнесення ресурсів ззовні.

Біодинамічна система землеробства має свої оригінальні і відмінні принципи від інших систем. Ця система впроваджується з урахуванням не тільки природних, тобто земних, але і космічних факторів. Адже все живе – це добре збалансоване ціле і знаходиться у взаємозв'язку із космічним. Шляхом застосування спеціальних біодинамічних препаратів використовується вплив космічних та інших факторів на сільськогосподарське виробництво.

Основоположником теорії цієї системи є німецький філософ, вчений Рудольф Штайнер (1861-1925). Походження терміну «біодинамічний» від грецьких слів: «біос»-життя і «динаміс» - сила, рух.

Суть цієї системи полягає в тому, що землеробство взаємодіє з цілісним ритмом Землі. Обробіток ґрунту, сівба, догляд за посівами здійснюються у сприятливі періоди, настання яких зумовлюється розміщенням Місяця в тому чи іншому зодіакальному сузір'ї. Наприклад, коли місяць знаходиться в сузір'ї Риб, то цей період сприятливий для сівби і садіння розсади овочевих культур, а якщо у сузір'ї Тільця –то це краще для сівби коренеплодів тощо.

Алекс Подолінський –один із найбільш знаних у світі теоретик і практик біодинаміки. Завдяки йому біодинамічне землеробство широко розповсюджене в Австралії, яке застосовується як в невеличких комерційних садах так і на великих пшеничних ланах. Він практично довів, що кожен сільськогосподарську культуру можна вирощувати біодинамічним методом. Він зумів наблизити вчення Штайнера до більш практичного рівня.

Німецька дослідниця Марія Тун на основі спостережень і розрахунків склала календар сприятливих днів для посадки, догляду за рослинами, збирання врожаю, догляду за бджолами, виконання інших сільськогосподарських робіт.

Розміщення небесних тіл рекомендується враховувати при приготуванні компостів і організації боротьби з бур'янами.

Крім того, в основі біодинамічного землеробства лежить відмова не просто від хімізації виробництва, але прагнення створити таку систему вирощування рослин, щоб забезпечувала їх стійкість до всіх несприятливих умов. А насамперед це створення «живого» ґрунту, який є запорукою забезпечення збалансованого харчування рослин.

А тому, основна мета біодинамічного землеробства – «годувати» не рослину, а ґрунт. «Годують» ґрунт органічними добривами, найкращими з них є компости. У них поживні речовини містяться у формі, найбільш сприятливій для рослин. Компостні препарати готують з різних рослин – деревію, кропиви, ромашки лікарської, дубової кори, валеріани, а потім вносять в ґній. Внесення ж мінеральних добрив у ґрунт позбавляє рослин можливості самим регулювати надходження поживних речовин. Розчиняючись у воді, солі легко проникають у рослини за законом дифузії, перенасичуючи і стимулюючи посилений ріст вегетативної маси. Надмірно розрослі листки та стебла, а також і на перший погляд дуже гарні і великі плоди стають отрутою для споживачів, легким видобутком для шкідників і хвороб, погано зберігаються.

Основні принципи біодинамічного землеробства:

1. Принцип утворення і життя рослинного освіту;
2. Принцип природного приготування добрив для подальшої передачі їх Землі;
3. Принцип та метод приготування біодинамічних препаратів для покращення добрив (гноїв, гноївок, компостів);
4. Принцип та метод приготування біодинамічних препаратів для активізації самої Землі;
5. Принцип та метод приготування препаратів для боротьби з бур'янами та шкідниками.

Основна теза біодинамічного землеробства – «Годувати не рослину, а ґрунт».

Ґрунт годують органічними добривами, найкращим є компост. Завдяки рясній мікрофлорі і дощовим хробакам він представляє як би концентрат ґрунтового життя, свого роду закваску, яка активізує життєві процеси в ґрунті. Ґрунт, добре удобрений перепрілим компостом, дає всі можливості для гармонійного росту здорових, повноцінних рослин.

Компостування проводиться дуже ретельно, з використанням спеціальних біодинамічних препаратів. Правильне його приготування – запорука успіху усієї справи.

Гідротермодинамічна технологія переробки ягідної сировини

Основний принцип сучасних технологій - використовувати і зберегти в готовому продукті всі корисні природні компоненти і максимально поліпшити їх засвоюваність організмом. Вживаючи свіжу ягоду, людина отримує тільки частину її корисних властивостей, так як її шкірка і кісточка недоступні для наших зубів і ферментів шлунка, а в них знаходяться важливі мікро- і мікроелементи. Цілющі властивості масла кісточки різних ягід, що містять велику кількість вітаміну Е, були відомі ще в давнину! Запропонована технологія дозволяє вилучати цінні компоненти кісточки і перемішувати їх з соком самої ягоди. Ось звідки з'явилася друга назва продукту, що отримується за цією технологією - «Ягідна кісточка у власному соку».

Вчені і технологи під керівництвом автора ідеї та винахідника к.т.н. Сергія Борисовича Осипенко, створили інноваційну гідротермодинамічну технологію (HTD-Tehnology). Плоди подрібнюються за допомогою пульсуючого тиску, методом кавітації.

Кавітаційні явища відносяться до жорстких способів обробки гетерогенних середовищ, пов'язаних з руйнуванням твердих або рідких дисперсних частинок. Різні гідродинамічні ефекти кавітації пов'язані з порушенням суцільності рідкого середовища при виникненні каверн. Для реалізації цього явища, в результаті різкого скидання тиску ініціюється формування і зростання каверн і виникнення кавітації в окремих точках системи з мінімальним тиском або їх околицях. Подальше зменшення тиску до певного критичного значення призводить до того, що зона кавітації починає поширюватися далі від точок її виникнення. Потім, при різкому підвищенні тиску створюється велика різниця тисків між рідкою і паровою фазами, каверни рухаються із зони низького тиску в зону високого тиску, в результаті чого відбувається їх схлопування.

Різниця тисків визначає рівень акумульованої в системі потенційної енергії, яка перетворюється в кінетичну енергію радіального руху рідини бульбашки, яка стискається, а при повторній трансформації - в короткочасний імпульс, що поширюється у формі ударної сферичної хвилі. При схлопуванні каверни безпосередньо поблизу твердих частинок кінетична енергія радіального руху рідини перетворюється на механічну енергію рідкого кумулятивного мікроструменя з великою інтенсивністю впливу. Викид кумулятивного мікроструменя супроводжується виникненням аномально високих локальних тисків, температур, швидкостей і прискорень. Така трансформація енергії сприяє значному підвищенню ефективності динамічного впливу на складні гетерогенні системи.

Кавітація може бути створена різними методами. До їх числа відносяться і гідродинамічне зниження тиску в потоці до критичних значень (гідродинамічна кавітація).

Оскільки в реальній рідині завжди присутні дрібні бульбашки пари або газу, то, при русі їх з потоком при потраплянні в зону тиску $p < p_{кр}$, вони втрачають стійкість й починають збільшуватись у розмірах. Після переходу у зону підвищеного тиску й вичерпання кінетичної енергії рідини в умовах

розширення ріст бульбашки припиняється і вона починає зменшуватись. Якщо бульбашка містить достатньо багато газу, то після досягнення нею мінімального радіуса вона відновлюється у розмірах й здійснює декілька циклів загасаючих коливань, а якщо газу мало, то бульбашка захоплюється повністю у першому періоді. Отже, поблизу обтічного тіла (наприклад, в трубі з місцевим звуженням) створюється досить чітко обмежена «кавітаційна зона», заповнена рухомими бульбашками.

Скорочення кавітаційної бульбашки відбувається з великою швидкістю й супроводжується звуковим імпульсом (свого роду гідравлічним ударом) тим сильнішим, чим менше газу містить бульбашка. Якщо ступінь розвитку кавітації є такою, що у випадковій проміжки часу виникає та захоплюється безліч бульбашок, то явище супроводжується сильним шумом із суцільним спектром від декількох сотень Гц до сотень і тисяч кГц. Високу руйнівну силу кавітаційних процесів використовують для дроблення твердих речовин, що знаходяться в рідині. У харчовій промисловості, кавітація часто використовується для гомогенізації молока та в технології очищення стічних вод.

Кавітаційний вплив ефективно використовувати для інтенсифікації процесів розчинення і екстрагування біологічно активних речовин, наприклад, пектину, каротину, таніну і інших цінних речовин. Кавітація змінює властивості водних розчинів і гідрогелів полісахаридів: крохмалю, амілопектину, альгінату натрію, хітозану і ін. Внаслідок її використання досягається однорідність фракційного молекулярного складу отримуваних розчинів і екстрактів.

HTD-Technology була винайдена українським вченим і для підтвердження її ефективності було проведено велику кількість досліджень в провідних інститутах України.

Гідродинамічна (HTD) технологія використовує м'які кавітації і турбулентність для знищення патогенної мікрофлори. Кавітація (гідроудар в рідкому середовищі за допомогою мікропухирців) відома як явище руйнівне. На відміну від неї м'яка кавітація (і розвинена турбулентність) не руйнує, а покращує властивості:

- пастеризує харчове середовище;
- створює дрібнодисперсну емульсію (єдину форму жирів, сприйнятту людським організмом);
- подрібнює кісточки і шкірку без доступу кисню, що зберігає їх вміст, в т.ч. набір незамінних ненасичених жирних кислот і жиророзчинних вітамінів;
- здійснює холодний гідроліз протопектину, збільшуючи вміст пектину;
- переводить мікроелементи ягоди в форму халатів;
- збільшує більш ніж в два рази антирадикальну активність ПАСТ, в порівнянні зі свіжими ягодами.

Унікальна технологія переробки ягід, піддає їх дрібнодисперсному подрібненню, тому вітаміни, органічні кислоти, мінеральні речовини

засвоюються практично на 100% (для порівняння - при звичайному вживанні ягоди чорниці зазвичай засвоюються всього на 40%). Під впливом тиску компоненти з кісточки і шкірки чорниці потрапляють в пасту, примножуючи її корисні властивості. Процес відбувається без доступу кисню, що обумовлює тривалий термін зберігання без консервантів.

Суть технології полягає в наноподрібненні з одночасним нехімічним гідролізом ягоди за рахунок тертя ягід одна об одну, а також за рахунок пульсацій тиску в спеціально спроектованих для цього апаратах.



Рисунок 3.1 – Апарат для отримання ягідної пасту за HTD-Tehnology
Переваги HTD-Tehnology

HTD-технологія покращує «органічну» продукту за рахунок:

- збільшення біодоступності;
- можливості тривалого зберігання;

Біодоступність досягається за рахунок:

- протопектин переходить в пектин;
- клітковина переходить в дрібнокристалічну і водорозчинну форму частина якої стає засвоюваною;
- мікроелементи переходять в хелатну форму (доступна форма для безпосереднього засвоєння організмом).
- вміст ягідної кісточки стає частиною продукту.

Тривалий термін зберігання:

- Абсолютна стерильність (на відміну від допустимої сьогодні «промислової стерильності» з вмістом бактерій до 11ед/см³, «абсолютна стерильність» не допускає жодної одиниці);
- Вакуум. скляна упаковка;

- Скло, папір, картон (утилізована сировина, екологічність).

Низькотемпературні технології в виробництві органічних харчових продуктів

Кріотехнологія

Кріотехнологія - технологічний процес, в якому і на стадії видалення вологи, і на стадії подрібнення до стану дрібнодисперсного порошку застосовується метод зниження температури.

При цьому вдається досягти найвищого ступеня концентрації біологічно активних речовин (БАР) і, що найбільш важливо для отримання клінічного ефекту, їх найвищого ступеня біологічної доступності.

При застосуванні кріотехнологій БАР рослин не піддаються жорсткій обробці і зберігаються в природних формах і пропорціях.

Існує кілька різновидів кріогенних технологій, що відрізняються набором застосовуваних стадій і методів (наприклад, технологія сублімаційного сушіння).

Сублімаційне сушіння

Більшість технологій сушіння полягають у випарюванні води у вигляді водяної пари. Лише сублімаційне сушіння здійснюється внаслідок сублімації льоду безпосередньо у водяну пару.

Основні технологічні операції сублімаційного сушіння:

- а) харчові продукти заморожують (на лотках, піддонах);
- б) створюється парціальний тиск водяної пари у вільному просторі над замороженим продуктом, який значно менший за парціальний тиск водяної пари льоду за температури матеріалу. Цей тиск приводить до сублімації кристалів льоду (основна сублімація) та десорбції некристалічної води, що міститься в харчовому матриксі (вторинне сушіння). Дуже низький парціальний тиск водяної пари у вільному просторі над продуктами, як правило, забезпечує конденсатор, який знаходиться дуже близько до продукту. Температура поверхні конденсатора повинна бути значно нижче температури матеріалу, який висушують (мінус 60 °C);
- в) традиційно сублімаційне сушіння передбачає забезпечення вакууму в камері сублімаційної сушарки вакуумним насосом, який в основному вилучає з камери повітря та інші неконденсовані гази, що десорбуються з харчових продуктів і сповільнюють швидкість перенесення водяної пари від харчових продуктів до конденсату. Ефективне зневоднення досягається за допомогою конденсатора;
- г) сублімація – ендотермічний процес. Для її підтримки необхідне підведення тепла до заморожених харчових продуктів. Обов'язкова умова - температура харчових продуктів завжди повинна залишатися нижче температури їх «колапсу», зумовленого температурою склування. Для отримання хороших результатів кристали льоду не повинні танути, матрикс заморожених харчових продуктів повинен зберігати жорсткість. Температура колапсу не постійна й поступово підвищується зі зниженням вмісту вологи в харчовому матриксі.

У харчовій промисловості під сублімацією розуміють вилучення у вакуумних установках вологи зі швидко заморожуваних продуктів. Завдяки процесу заморожування в цих продуктах добре зберігаються поживні речовини, вітаміни, мікроелементи, первинний запах, смак і колір. В діапазоні температур (+50...–50) °С сублімати практично не змінюються протягом кількох років. Але їх ціна досить висока.

Кріопорошок - це продукт, отриманий з овочів, ягід, фруктів або злакових за допомогою кріогенної технології, тобто з використанням глибокого заморожування на одній або декількох стадіях процесу виробництва.

Переваги кріогенної технології:

□ *Концентрування БАР за рахунок видалення вологи* - рослинна сировина містить до 90% води, а після сушіння - 5 - 10%. На стадії видалення вологи, при температурах процесу нижче температури кипіння води, відбувається концентрація БАР в 8 - 12 разів;

□ *Кріоподрібнення* - це процес, при якому подрібненню піддається рослинна сировина, охолоджена до дуже низьких температур (від -100 ° С до -190 ° С), що дозволяє запобігти процесам окислення, агрегації і карамелізації сировини і призводить до руйнування зв'язків БАР з білковими молекулами, що призводить до збільшення біодоступності БАР та кращого засвоєння їх організмом людини. Цей ефект не можливий при використанні «теплових» способів подрібнення, при яких температура всередині маси сировини може досягати дуже високих значень (більше 200 ° С), що призводить до втрати більшості БАР;

□ *Збільшення біодоступності БАР для організму* - БАР рослин в складі біокоректорів, виготовлених по кріотехнології, легко і швидко засвоюються організмом практично повністю (на 95 - 100%);

□ *Синергізм БАР* - функціональний синергізм БАВ, зокрема антиоксидантів, що містяться в кріопродуктах, дозволяє досягти максимального захисного ефекту і їх високої стабільності при меншому вмісті в продуктів.

Інноваційність цієї технології полягає в наступному: для отримання кріопорошків використовується не один, а два етапи з глибоким заморожуванням.

Перший етап - низькотемпературне сушіння (видалення вологи при низькій температурі), яка дозволяє повністю зберегти біологічно активний комплекс рослин. Застосовуване раніше теплове вакуумне сушіння втратило свою актуальність через низьку продуктивність і низьку технологічність процесу, що здорожує кінцеву вартість продукту. В даний час вакуумне сушіння використовується переважно для сушіння найбільш пластичних і солодких сортів плодів (курага, чорнослив, родзинки).

На другому етапі (кріогенне подрібнення) використовується дві стадії заморожування при подрібненні. Переваги використання стадії кріогенного подрібнення:

збереження біологічної цінності вихідного продукту;

підвищення засвоюваності біологічно активних речовин готового продукту організмом людини.

Більшість видів рослинної сировини, що містить в своєму складі до 70% полісахаридів, є за своїми фізико-хімічними властивостями продуктами пластичними, що важко піддаються якісному подрібненню при високому вмісті вологи. Тому при традиційних способах подрібнення продукт може перегріватися і втрачати свою біологічну цінність. Застосування двох стадій заморожування дозволяє уникнути «біологічного псування» продукту.

В результаті низькотемпературного сушіння та подрібнення отримують тонкодисперсні порошки з розміром частинок 10-150 мкм. Щоб відповідати рівню інноваційної кріотехнології розробляється нове обладнання. Конструктивні особливості нового обладнання дозволяють в безперервному автоматизованому режимі повністю контролювати процес подрібнення і якість виробленого продукту.

Кріопорошки, отримані за новою технологією вигідно відрізняються від попередніх тим, що:

- ☐ активна поверхня кріопорошків збільшується на 30%;
- ☐ вміст біологічно-активних речовин збільшується на 15-20% і більше;
- ☐ помітно знижується і практично відсутній процес спікання і грудкування готового продукту;
- ☐ порошки стають більш розсипчастими (насипна вага їх знижується на 10-20%);
- ☐ зменшується собівартість продукції.

2. Технології органічних харчових продуктів тваринного походження

Основні принципи виробництва органічної продукції тваринництва

Органічний продукт- це продукт харчування, вирощений в результаті ведення сертифікованого органічного виробництва, що передбачає:

На поле:

заборона використання синтетичних добрив, пестицидів, гербіцидів, інших штучних речовин і ГМО, стимулювання зростання кількості продукції.

У тваринництві:

заборона використання гормонів росту, лактації, генно-модифікованих кормів і синтетичних добавок у корми. Забороняється утримувати тварин в негуманних умовах.

При переробці продукції:

заборона використання синтетичних добавок: консервантів, стабілізаторів, барвників, ароматизаторів, підсилювачів смаку.

Основні правила органічного тваринництва:

- ☐ суворо забороняється тримати тварин на прив'язі; корови з квітня по листопад знаходяться на пасовищах; мають цілодобовий доступ до їжі, до кормів, які повинні бути тільки органічними і сертифікованими відповідно до вимог ЄС.

□ на фермах телят до чотирьох місяців годують виключно натуральним молоком і не дають ніяких сумішей.

□ Повна заборона стимуляторів росту і гормонів. Це табу для органічного тваринництва так само, як і використання молока після лікування тварин антибіотиками.

□ процес доїння здійснюється за допомогою безконтактного доїльного комплексу, завдяки якому отримується по-справжньому чисте молоко.

Виробництво органічного молока за технологією ESL

Головне завдання молочної галузі - доставити споживачеві смачний продукт з максимально збереженими в ньому корисними речовинами, і безпечний для вживання.

Для збереження молока в свіжому вигляді його охолоджують на молочній фермі до температури 2-6°C і в охолоджену стані доставляють на переробні молокозаводи. Далі молоко проходить термічну обробку (пастеризацію, ультрапастеризацію), мікрофільтрацію, технологічні операції виготовлення продукту, фасування в індивідуальну і групову упаковку і потім його направляють в реалізацію.

До недоліків стандартної пастеризації, крім часткової втрати корисних речовин, можна віднести невеликий термін зберігання готового продукту: від 3-14 днів.

Ультрапастеризація дозволяє зберігатися молоку навіть при кімнатній температурі до 180 днів, але при збільшенні температурних режимів обробки молоко втрачає свої корисні властивості і смакові якості. Споживачам часто не подобається специфічний присмак пастеризованого і стерилізованого молока, який з'являється при високотемпературної тепловій обробці в молоці.

Однак існує альтернативна технологія для отримання корисного молока зі збільшеним терміном зберігання - мікрофільтрація, яка очищає молоко від мікроорганізмів незалежно від їх властивостей або концентрації, але без руйнівного впливу високої температури.

Дана технологія, в поєднанні з делікатною пастеризацією, забезпечує мікробіологічну безпеку продукту, термін придатності 26 днів і не впливає на смак і корисні властивості готового продукту, дозволяючи зберегти натуральність, в поєднанні з високими санітарно-гігієнічними стандартами.

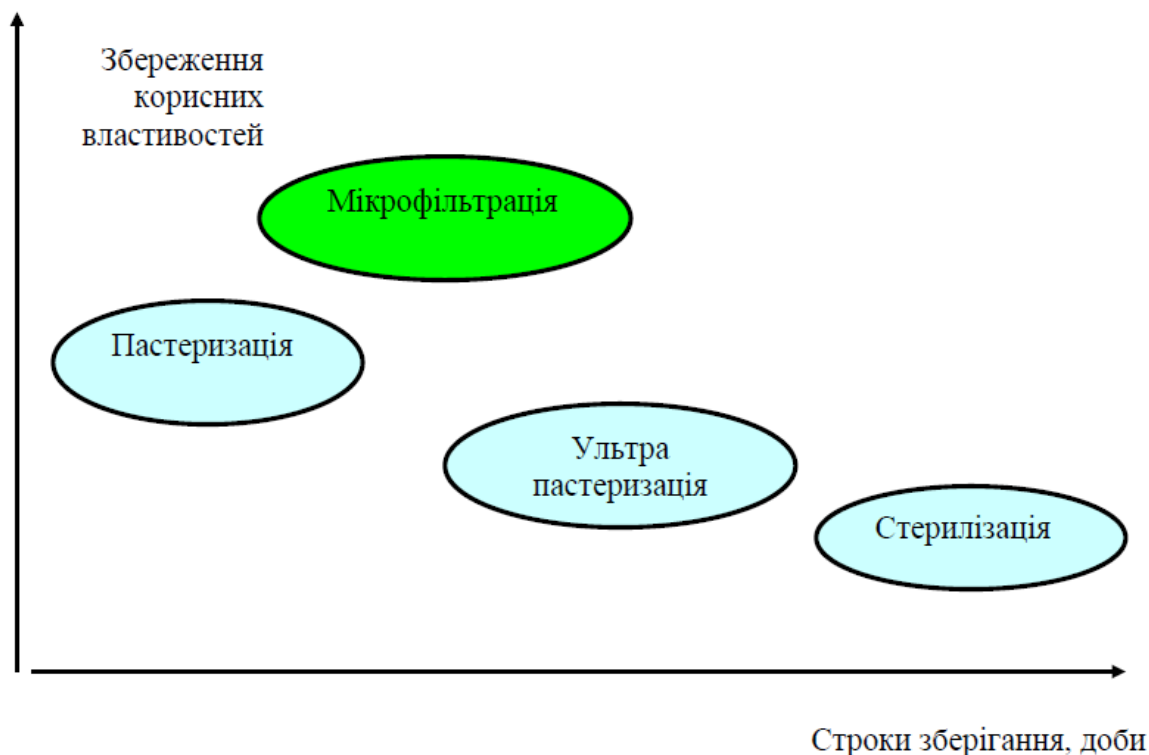


Рисунок 4.1 – Види первинної обробки молока

Основна перевага мікрофільтрації в порівнянні з термічною обробкою і / або бактофугуванням:

- мікрофільтрація- це фізичний бар'єр, що дозволяє видалити з продукту соматичні клітини і мікроорганізми (живими або мертвими).
- максимальне зниження кількості бактерій дозволяє пастеризаторам працювати за мінімальною дозволеною законодавством температурою, що запобігає виникненню смакових і якісних змін в продукті.

Технологія молока ESL- Extended Shelf Life

Абревіатура ESL розшифровується як Extended Shelf Life, тобто «збільшений термін зберігання на полиці», тобто ESL молоко - це молоко зі збільшеним терміном придатності, причому мова йде саме про пастеризоване, а не ультрапастеризоване молоко.

Переробка молока здійснюється на основі технології ESL, яка включає мікрофільтрацію і пастеризацію.

Весь технологічний ланцюжок оснащений обладнанням класу ULTRA CLEAN SYSTEM - системи ультрачистого розливу, тобто без контакту з зовнішнім середовищем.

На основі технології ESL, що поєднує щадну пастеризацію і мікрофільтрацію можливо зберігати корисні речовини і гарантувати високу чистоту молока.

Мікрофільтрація - інноваційна технологія переробки, яка зберігає всі корисні властивості молока і є одним з найбільш ефективних методів зниження бактеріального обсеменення сирого молока.

Мікроорганізми і частинки з розміром більше складових частинок молока, тому при використанні фільтра з мембранами розміром менше, ніж розмір бактерій, молоко можна відфільтрувати, не порушуючи його корисного складу. При мікрофільтрації використовуються мембрани з діаметром пор від 1,4 мкм, це дозволяє видалити з молока більше 99,99% бактерій і часточок.

У комерційному виробництві молока і молочних продуктів застосовуються такі способи мембранної фільтрації: мікрофільтрація, ультрафільтрація, нанофільтрація, зворотний осмос, а також є процес, який нерозривно пов'язаний з процесом мембранної фільтрації - це мікропартікуляція. У кожного з цих видів установок свій діаметр пор мембран, тому області їх використання різняться.

Види фільтрації при виробництві молочної продукції

Мікрофільтрація - процес, який здійснюється при низькому тиску. Фільтрація продукту відбувається за допомогою мембрани, що затримує нерозчинні компоненти.

Діаметр пор мембран в таких установках від 10 до 0,1 мкм. Мембранні елементи можуть бути як полімерними, так і керамічними.

Найчастіше такі установки використовуються для бактеріального очищення молока, у виробництві питного молока, а також підготовки сировини до виробництва сиру.

Мікрофільтрація молочної сировини дозволяє отримувати:

- питне молоко;
- грецький йогурт;
- органічний сир;
- м'які сорти сирів.

Так як деякі сорти французьких сирів виробляються з непастеризованого молока, то, в силу діючих вимог для молочних виробництв, крім, як у Франції, було неможливо виробляти такі сири.

І лише з появою технології бактеріального очищення молока методами мембранної фільтрації, у сироварів з інших країн з'явилася можливість і виконати гігієнічні вимоги до обробки молока, і гарантувати харчову безпеку своєї продукції, аналогічну рівню пастеризованих продуктів або вище, і виробляти сири зі смаком, як з непастеризованого молока.

Саме використання установок мікрофільтрації для бактеріального очищення молока дозволяє знизити швидкість розвитку шкідливих бактерій в сирі, що дозволяє збільшити його термін зберігання, а також не вдаватися до використання нітратів.

Ультрафільтрація призначена для стандартизації молока за вмістом білку, зниження кількості лактози, виробництва концентрату сироваткових білків і ізолятів білка, попереднього згущення молока для виробництва сирів.

Процес ультрафільтрації відбувається при середньому тиску. Розмір пор у ультрафільтраційних мембранних елементів знаходиться в діапазоні від 0,1 до 0,001 мікрон.

Установки ультрафільтрації дозволяють більш ефективно використовувати молоко і компоненти, що містяться в ньому, це дозволяє збільшити вихід продукту.

Наприклад, при використанні установок для попереднього згущення молока перед приготуванням кисломолочного сиру дозволяє підняти їх продуктивність майже на чверть, таким чином, істотно заощаджуючи робочий простір підприємства.

Також ультрафільтрація використовується для виробництва безлактозного молока. Цей спосіб дозволяє отримувати безлактозні молочні продукти, що дозволені навіть діабетикам. При популярному способі отримання низьколактозних продуктів за допомогою ферментів, лактоза розщеплюється на глюкозу і галактозу. Таким чином, в молоці відсутня лактоза, але, все одно, залишаються цукри. Таке молоко відрізняється від нативного трохи солодшим смаком. Ще одним із способів приготування низьколактозних молочних продуктів є проміжний варіант: після гідролізу, коли лактоза вже расщепилась на моноцукри глюкозу та галактозу, молоко пропускають через установку мембранної фільтрації, щоб знизити солодкість продукту. Такі безлактозні продукти підійдуть тільки тим людям, які страждають лактозною непереносимістю, але не підходять для харчування хворим на цукровий діабет.

В таблиці 4.1 наведені відмінності безлактозного та низьколактозного молока.

Таблиця 4.1 - Відмінності безлактозного молока від низьколактозного молока

Назва показника	Молоко безлактозне	Молоко низьколактозне	Молоко нативне
Вміст лактози	<0,01%	звичайно <1%	4,8%
Смак	натуральний смак молока	солодкуватий смак	натуральний смак молока
Вміст вуглеводів	на 35% менше вуглеводів	як в звичайному молоці	5,0%

Нанofільтрація. На установках нанofільтрації використовуються мембрани з розміром пор від 1-2 нм.

Як правило, в молочній промисловості, установки нанofільтрації використовуються для концентрації і / або часткової демінералізації сироватки.

Щоб розширити області застосування сирної сироватки її демінералізують, тобто частково видаляють солі.

Ця технологія використовується для виробництва концентратів та ізолятів сироваткових білків, застосування яких зараз набуло широкої популярності в різних галузях харчової промисловості.

Зворотній осмос. Зворотньоосмотичні мембрани затримують практично всі тверді речовини, дозволяючи пройти тільки воді. Мембрана частково пропускає тільки низькомолекулярні компоненти, наприклад,

органічні кислоти і компоненти азотистих сполук, особливо, коли вони нейтрально заряджені.

У молочному виробництві зворотний осмос використовують для очищення води, а також регулювання концентрації кінцевого продукту (згущення).

Мікропартікуляція. Мікропартікуляція використовується для подальшої переробки концентрату сироваткових білків.

В основі процесу мікропартікуляції лежить термічний вплив на основні сироваткові білки α -лактальбумін і β -лактоглобулін. Під дією температури відбувається денатурація сироваткових білків і їх агрегація. Потім відбувається їх механічна обробка, яка дозволяє надати спайкам білків форму і розмір жирових кульок.

Візуально, процес виглядає, як "перетворення води в вино". Темного кольору рідина стає яскраво білого кольору, набуваючи насиченого вершкового смаку.

Областей застосування мікропартікулята безліч. В першу чергу - це виробництво низькожирних молочних продуктів, до яких можна віднести сири, йогурти, кисломолочні напої, сирні продукти, морозиво.

Електродіаліз молочної сироватки.

Молочна сироватка характеризується високим вмістом мінеральних речовин і підвищеною кислотністю (особливо сирна і казеїнова). Це обмежує її використання для харчових цілей.

Демінералізовану суху сироватку отримують методом електродіалізу і виготовляють з рівнем демінералізації 70 та 90 %. Сировиною для виробництва є свіжа підсирна сироватка. Сироватка демінералізована відрізняється від звичайної сухої сироватки більш низьким вмістом золи та призначена для використання в якості білково-вуглеводної добавки при виробництві молочних продуктів.



Рисунок 4.2 –Схема отримання демінералізованої сироватки

В ході електродіалізу під дією електричного поля, речовини молочної сировини, що знаходяться в іонній формі, дисоціюють і переміщуються у вигляді іонів або лактат іонів через іоноселективні мембрани.

В результаті коригуються кислотність і мінеральний склад сировини. Електродіаліз призначений для майже повного видалення одновалентних іонів і значної частини двовалентних, таких як кальцій, магній, а також гідрофосфату, органічних і неорганічних кислот.

Переваги переробки молочної сироватки з використанням електродіалізу:

- ☐ Стандартизація сировини за мінеральним складом;
- ☐ Стандартизація сировини за кислотністю (не залежно від виду сироватки її кислотність буде не більше 16 ° T);
- ☐ Поліпшення органолептичних показників - що розширює спектр її використання;
- ☐ Зниження гігроскопічності сироватки;
- ☐ Підвищення ступеня розчинності;
- ☐ Зниження часу кристалізації лактози в сироватці;
- ☐ Поліпшення процесу сушіння;
- ☐ Зниження собівартості продукту за рахунок зменшення часу кристалізації;
- ☐ Підвищення рентабельності виробництва;

4.5 Інноваційні технології ведення органічного тваринництва

Органічне м'ясо, молочні продукти і яйця виробляються з тварин, які харчуються органічними кормами і пасуться на відкритому повітрі. Вони містяться в умовах, які допускають природну поведінку тварин.

Жуйні тварини повинні мати доступ до пасовища. У раціоні органічних тварин і птахів відсутні антибіотики, гормони або ліки, однак такі тварини і птахи можуть бути щеплені проти хвороби. Використання протипаразитних засобів строго регламентовано, хвороби, що викликаються паразитами знаходяться під контролем, перш за все за рахунок профілактичних заходів, таких як раціональна система використання пасовищ, збалансоване харчування, санітарні умови утримання і відсутність стресу.

Інформацію про умови вигодовування та утримання тварин можна знайти на упаковці продуктів тваринного походження, бо там теж є свої специфічні позначення.

«Натуральне» означає «мінімально оброблене» м'ясо, яке не може містити ніяких штучних барвників, штучних ароматизаторів, консервантів або будь-яких інших штучних інгредієнтів. Однак тварини могли приймати антибіотики або стимулятори росту.

«Вигодовані на рослинній їжі» означає, що тварина їла виключно траву або сіно і мало доступ до відкритого простору. Для великої рогатої худоби особливо важливо харчуватися травою, так тварини стають здоровішими і стрункішими. Крім того, доведено, що яловичина від корови, яку годували тільки травами, містить більше омега-3 жирних кислот.

«Вільний простір» - термін, який означає трохи різні речі в різних країнах світу. В цілому він вказує, що тварини не були обмежені межами клітини і паслися на відкритому повітрі. На жаль, щільність тварин і птахів в загонах і клітинах може бути дуже високою, і тварини можуть виходити на вільний простір тільки зрідка, на короткі періоди часу. Таким чином, важко точно сказати, що означає маркування «вільний простір», коли ви бачите його на упаковці м'яса.

«Без гормональних добавок» означає, що тварини вирощені без застосування будь-яких додаткових гормонів росту.

Таблиця 4.2 – Порівняння продуктів тваринного походження

Органічне м'ясо, птиця та молоко	Неорганічне м'ясо, птиця та молоко
Для профілактики захворювань використовують природні методи: чисте житло, пасовищезміна, здорове харчування	Антибіотики та лікарські препарати використовуються для профілактики хвороб
В кормах відсутні пестициди	До складу кормів можуть входити пестициди
Отримують органічні корми	Отримують замість органічних кормів гормони для швидкого росту
Мають доступ до відкритого повітря	Можуть не мати і частіше не мають доступу до відкритого простору.

Органічні продукти харчування тваринного походження коштують дорожче звичайних продуктів. Виробництво їх більш трудомістке, так як фермери не використовують пестициди, хімічні добрива і гормони. Органічний корм для тварин може коштувати вдвічі дорожче, ніж звичайний.

Ефективне органічне сільське господарство та якісну органічну продукцію неможливо отримати без органічних добрив. Найкращим органічним добривом є гній жуйних тварин - м'ясної худоби, що вирощується по екстенсивним технологіям.

Екстенсивні технології орієнтовані на використання природної родючості ґрунтів, без використання добрив та інших хімічних засобів або дуже обмежене їх застосування.

Екстенсивні технології передбачають: 1) максимальне обмеження енергетичних, матеріальних і ресурсних вкладень; 2) відмову від застосування агрохімікатів; 3) максимальне обмеження застосування механізмів; 4) використання ручної праці, кінної тяги, екстенсивних сортів низьких репродукцій, а часто й знеособленого насіння, частково органічних добрив.

Ці технології, порівняно з індустріальними, інтенсивними, забезпечують економію енергетичних, матеріальних, фінансових ресурсів та гарантоване одержання прибутку.

Запропоновано інноваційних способів спільного органічного землеробства та тваринництва.

В малих фермерських і особистих підсобних господарствах можна ставити худобу на відгодівлю на прив'язь (або безприв'язно) в мобільні секційні стійла (модулі) прямо в польових умовах. Для цього шикуються модулі в рівну фронтальну лінію годування, попередньо вибирається поле для сівозміни, придатне для обробітки певних рослинницьких культур. Рівномірне розкидання і замульчування органічними відходами годування і гноєм сприяє бурхливому зростанню трав або овочевих культур. Цей спосіб добре відновлює пасовища і не вимагає застосування мінеральних добрив.

Поєднання екологічного м'ясного тваринництва з органічним землеробством на одному полі дає можливість тривалий час (навесні і восени) спокійно займатися обробкою землі, що звільнилася після відгодівлі, для підготовки під посадку і вирощування рослинницьких культур.

Такий спосіб утримання худоби в мобільних модулях в польових умовах відгодівлі дозволяє повністю виключити і втрати цінної органічної сировини, і трудомісткі операції з прибирання, транспортування, зберігання, переробки гною, подальшого його навантаження і внесення на поля, що забезпечує значне зниження витрат на паливно-мастильні матеріали (в 3-4 рази), трудомісткість (в 2-3 рази) і загальні витрати по відгодівлі худоби на відміну від утримання його в стаціонарних умовах на відгодівельних майданчиках. Більш того, цей спосіб не вимагає застосування капітальних будівель і створює замкнуту екосистему виробництва м'яса і овочів.