

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»

Навчально-науковий інститут технологій і торгівлі
Кафедра професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з освітнього компоненту

«Організація зберігання та транспортування харчової продукції»
для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальностей 015.37

«Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка
сільськогосподарської продукції та харчові технології» та 015.38

«Професійна освіта. Транспорт»

Полтава

ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»

2024

УДК 664.8/9:378.147

Конспект лекцій з освітнього компоненту «Організація зберігання та транспортування харчової продукції» для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальностей 015.37 «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» та 015.38 «Професійна освіта. Транспорт» / укл. Гіренко Н.І. – Полтава : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. 107 с.

Рецензенти:

Ревякіна О.О. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка».

Крамаренко Д.П. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри готельного і ресторанного бізнесу ХНЕУ ім. С. Кузнеця.

Видання містить теми присвячені особливостям зберігання та транспортування різних видів харчових продуктів освітнього компоненту «Організація зберігання та транспортування харчової продукції» для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальностей 015.37 «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» та 015.38 «Професійна освіта. Транспорт».

УДК 664.8/9:378.147

Рекомендовано до друку вченою радою ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» (протокол № 12 від 21.06.2024 р.)

© Гіренко Н. І., 2024

© ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024

ЗМІСТ

Лекція 1. Зберігання та транспортування харчової продукції як один із важливих етапів товаропросування.....	5
Лекція 2. Методи зберігання харчової продукції.....	15
Лекція 3. Процеси, що відбуваються у харчовій продукції при зберіганні та транспортуванні.....	28
Лекція 4. Втрати харчової продукції при зберіганні і транспортуванні.....	42
Лекція 5. Особливості транспортування фруктів і овочів.....	52
Лекція 6. Способи та методи зберігання і транспортування цукристих і борошняних кондитерських виробів.....	60
Лекція 7. Способи зберігання та транспортування молока і молочних продуктів.....	71
Лекція 8. Способи зберігання і транспортування м'яса і м'ясних продуктів..	79
Лекція 9. Способи і методи зберігання та транспортування риби живої і рибних продуктів.....	89
Лекція 10. Способи зберігання і транспортування яєць пташиних.....	100

Лекція 1. Зберігання та транспортування харчової продукції як один із важливих етапів товаропросування

План:

1. Вступ. Значення зберігання та транспортування харчової продукції в ланцюгу товаропросування.

2. Основні вимоги до зберігання харчових продуктів:

- температурний режим;
- вологість повітря;
- санітарно-гігієнічні умови.

3. Вимоги до транспортування харчових продуктів:

- тип транспортних засобів;
- режим перевезення;
- упаковка та маркування.

4. Основні проблеми та шляхи їх вирішення при зберіганні та транспортуванні харчових продуктів.

1. Вступ. Значення зберігання та транспортування харчової продукції в ланцюгу товаропросування.

Зберігання та транспортування є важливими ланками в ланцюгу товароруку харчової продукції - від виробника до кінцевого споживача.

Ефективна організація цих процесів дозволяє зберегти якість і безпечність харчових продуктів, уникнути втрат та псування, оптимізувати витрати та строки доставки товару.

Належне зберігання харчових продуктів передбачає дотримання температурного режиму, вологості повітря, світлового режиму, санітарно-гігієнічних норм в складських приміщеннях. Це дозволяє запобігти псуванню, втраті поживних властивостей, розвитку шкідливих бактерій.

Транспортування також відіграє важливу роль, адже швидка та якісна доставка визначає конкурентоспроможність компанії. Від типу транспортних

засобів, дотримання температурного та санітарного режиму залежить збереження споживчих характеристик продуктів.

Транспортування є дуже важливим етапом в ланцюгу просування харчової продукції до кінцевого споживача. Від дотримання правил транспортування безпосередньо залежить збереження якості та безпечності харчових продуктів.

Основні вимоги до транспортування харчових продуктів

№	Основні вимоги	Деталі
1	Використання спеціалізованих транспортних засобів	Дотримання температурного режиму, особливо для швидкопсувних продуктів. Наприклад, ізотермічні фургони, рефрижератори.
2	Дезінфекція транспортних засобів	Унеможливлення потрапляння шкідливих мікроорганізмів перед завантаженням та розвантаженням.
3	Забезпечення цілісності упаковки	Недопущення пошкоджень під час перевезення.
4	Захист від прямих сонячних променів і атмосферних опадів	Захист продуктів під час транспортування від сонця і дощу.
5	Контроль за дотриманням термінів і умов доставки	Відповідність виду харчових продуктів із зазначеними термінами та умовами.

Дотримання перерахованих вимог дозволить у повній мірі зберегти якість продуктів під час транспортування, запобігти їх псуванню та доставити без ризику для безпеки споживачів. Особливо важливе значення це має для швидкопсувних харчових продуктів.

Отже, ефективна логістика на етапах зберігання та транспортування є запорукою просування якісної та безпечної харчової продукції від виробника до кінцевого споживача. Це важлива ланка в ланцюгу харчування, яка впливає на конкурентоспроможність та імідж компанії.

2. Основні вимоги до зберігання харчових продуктів: температурний режим; вологість повітря; санітарно-гігієнічні умови.

Температурний режим. Для збереження якості та безпечності харчових продуктів під час зберігання вкрай важливим є дотримання певного температурного режиму. Кожен харчовий продукт має свої унікальні вимоги до зберігання. Неправильне зберігання може призвести до псування продуктів, зростання шкідливих мікроорганізмів, та втрати поживних речовин.

Температура впливає на інтенсивність обмінних процесів та розвиток мікроорганізмів у продуктах. З високою температурою прискорюються хімічні і ферментативні процеси, що призводять до псування продукту. Низькі температури уповільнюють ці процеси і дають змогу триваліше зберігати харчові продукти без втрати їх якості.

Припустимо, ви відкрили магазин з продажу молочних продуктів. Важливо знати, що молоко, йогурт, сир та інші подібні продукти мають зберігатися при температурі від 1°C до 5°C. Якщо температура вища, наприклад, 10°C, мікроорганізми в молоці починають швидше розмножуватися, що може призвести до його псування та виникнення харчових інфекцій у споживачів.

Для різних харчових продуктів потрібні свої оптимальні температурні умови. Так, наприклад:

- м'ясо, риба потребують температури близько 0 °C;
- молочні та гастрономічні продукти зберігають при 2-6 °C;
- фрукти та овочі при 0-8 °C;
- яйця, жири при 8-12 °C.

Загалом, температуру під час зберігання можна поділити на:

1. Високу (понад 12 °C) – при якій значно прискорюються процеси псування.
2. Оптимальну (від 0 до 8-12 °C) – найкраща для зберігання конкретного типу продуктів.
3. Низьку (близько 0 °C і нижче) – призупиняє розмноження бактерій.

Транспортування продуктів також вимагає підтримки певного температурного режиму. Це особливо важливо для швидкопсувних товарів, як-от м'ясо чи риба.

Зразкова ситуація: Транспортування замороженої риби. Уявімо, що ви відповідаєте за доставку замороженої риби з порту до ресторанів. Цей продукт має бути постійно замороженим при температурі -18°C або нижче. Якщо температура підніметься до -10°C , риба може частково розморозитися, що знижує її якість і збільшує ризик розмноження бактерій.

Отже, правильний температурний режим під час зберігання - це запорука якості та безпеки харчових продуктів, які ми їмо кожен день.

Вологість повітря. Ще один критичний аспект у зберіганні харчових продуктів – вологість повітря. Рівень вологості може мати значний вплив на якість та безпеку харчових продуктів, тому розуміння та контроль цього фактора є надзвичайно важливим.

1. Основи контролю вологості. Вологість повітря впливає на процеси, такі як висихання, цвіління та окислення продуктів. Занадто висока або занадто низька вологість може привести до втрати якості та безпеки продуктів.

Зразкова ситуація: Зберігання зернових. Уявімо, що ви займаєтесь зберіганням зернових. Якщо рівень вологості у складі високий, це може призвести до розвитку цвілі та грибків, що знижує якість зерна і може зробити його непридатним для споживання. Тому важливо підтримувати оптимальну вологість близько 12-14% для запобігання цьому.

2. Вплив вологості на різні типи продуктів. Різні продукти вимагають різних рівнів вологості для оптимального зберігання. Наприклад:

- м'ясо: 75-78%
- риба: 85-88 %
- фрукти та овочі: 90-95%
- молочна та хлібопекарська продукція: 75-80%

В цілому, для більшості продуктів оптимальним є діапазон 75-95%. Дуже низька вологість прискорює в'янення, а дуже висока – сприяє розвитку цвілі та плісняви.

Зразкова ситуація: Зберігання фруктів та овочів. Припустімо, у вас є склад для зберігання свіжих овочів та фруктів. Оптимальна вологість для більшості з них коливається від 85% до 95%. Якщо вологість буде надто низькою, продукти швидко втратять воду, стануть в'ялими та втратять свою привабливість для споживачів.

3. Методи контролю вологості. Сучасні складські приміщення оснащені системами контролю вологості, які дозволяють точно регулювати рівень вологості в залежності від вимог конкретних продуктів.

Зразкова ситуація 3: Зберігання сухофруктів Сухофрукти – це приклад продуктів, для яких необхідна низька вологість, близько 50-60%. Це запобігає їх злипанню та розвитку цвілі. На складі, де зберігаються сухофрукти, ви могли б встановити осушувачі повітря для підтримки цього рівня вологості.

4. Значення регулярного моніторингу

Регулярний моніторинг вологості та температури є ключовим для забезпечення оптимальних умов зберігання та уникнення втрати продуктів.

Контроль вологості є важливим елементом у забезпеченні безпеки та якості харчових продуктів під час їх зберігання. Він вимагає від нас розуміння потреб кожного типу продукту та застосування відповідних технологій для підтримки оптимальних умов. Завдання кожного фахівця у сфері зберігання харчових продуктів полягає в постійному моніторингу та регулюванні цих умов.

Санітарно-гігієнічні умови. Це не лише про дотримання норм і стандартів, але й про забезпечення безпеки та якості продуктів, які ми споживаємо.

1. Основи санітарії та гігієни.

Санітарно-гігієнічні умови охоплюють чистоту обладнання, приміщень для зберігання, а також особисту гігієну працівників.

Зразкова ситуація: Складське зберігання. Припустимо, ви керуєте складом, де зберігаються консервовані продукти. Важливо регулярно проводити очищення та дезінфекцію складських приміщень, особливо в місцях, де продукти контактують з поверхнями. Це запобігає ризику забруднення продуктів і забезпечує безпечне зберігання.

2. Управління температурою та вологістю

Підтримка належної температури та вологості є частиною санітарних вимог, оскільки це запобігає розвитку мікроорганізмів.

Зразкова ситуація: Холодильне зберігання м'яса. Уявімо, що у вас є холодильна камера для зберігання м'яса. Необхідно підтримувати температуру в межах від 0°C до 4°C. Якщо температура перевищить цей діапазон, це може сприяти швидкому розмноженню бактерій, що може призвести до зіпсованого продукту та харчових отруєнь.

3. Особиста гігієна працівників

Гігієна працівників, які контактують з харчовими продуктами, є критично важливою.

Зразкова ситуація: Працівники на продуктовому виробництві. Представимо, що ви відповідаєте за безпеку на виробництві хлібобулочних виробів. Працівники повинні дотримуватися строгих правил особистої гігієни: регулярно мити руки, використовувати чистий робочий одяг, уникати контакту з продуктами при захворюванні тощо. Це допомагає запобігти забрудненню продукції та забезпечує її безпечність для споживачів.

4. Періодичні перевірки та аудити

Регулярні санітарні перевірки та аудити допомагають забезпечити дотримання стандартів гігієни.

Санітарно-гігієнічні умови при зберіганні харчових продуктів - це не лише про дотримання норм, але й про забезпечення здоров'я та безпеки споживачів. Як майбутні фахівці в галузі харчової промисловості, ваша роль полягає у впровадженні та підтримці цих стандартів на вищому рівні.

3. Вимоги до транспортування харчових продуктів: тип транспортних засобів; режим перевезення; упаковка та маркування.

Тип транспортних засобів. Транспортування харчових продуктів є важливим етапом доставки продуктів від виробників до магазинів і споживачів. Від правильного вибору транспортних засобів безпосередньо залежить збереження якості та безпеки продуктів під час перевезення.

Передусім, транспортні засоби для перевезення харчових продуктів мають бути технічно справними та чистими. Перед завантаженням вони обов'язково проходять санітарну обробку та дезінфекцію, щоб запобігти забрудненню продуктів.

Для транспортування харчових продуктів використовують три основні типи транспорту: напівпричепи-рефрижератори, ізотермічні фургони та звичайні вантажні автомобілі або вагони для швидкопсувних та нешвидкопсувних продуктів відповідно.

Рефрижератори обладнані холодильними установками, що дозволяють підтримувати температуру від -25 до +12 °С всередині кузова. Цей тип підходить для транспортування охолоджених або заморожених продуктів (м'яса, риби, морепродуктів тощо).

Ізотермічні фургони мають теплоізоляцію, що робить можливим збереження низьких температур без додаткового охолодження. Ці фургони необхідні для транспортування молочних і ковбасних виробів, напівфабрикатів, кондитерських виробів тощо.

Вантажівки та залізничні вагони використовують для доставки фасованих готових продуктів, консервів, напоїв, пакування яких захищає від зовнішніх впливів. Для експортно-імпортних перевезень також використовують контейнери.

Отже, правильний вибір транспортних засобів залежно від виду харчових продуктів та відстані перевезення є запорукою збереження якості та безпечності продуктів під час логістичного процесу.

Режим перевезення. Транспортування харчових продуктів потребує дотримання спеціального режиму перевезення для запобігання псуванню продуктів та збереження їх якості. Основні складові цього режиму:

1. Температурний режим. Кожна група продуктів вимагає певної температури під час транспортування: охолоджені - 0°C, заморожені -18°C, молочні та гастрономічні - від 2 до 6°C тощо. Це забезпечує спеціальне обладнання транспортних засобів (рефрижератори, ізотермічні фургони).

2. Вологість повітря. Висока вологість (до 90-95%) гальмує випаровування вологи з продуктів, запобігаючи усушці, особливо для фруктів, овочів, м'яса. Підтримується вентиляцією та температурним режимом.

3. Циркуляція повітря. Перевезення продуктів насипом або навалом вимагає активної вентиляції вантажного відсіку для запобігання самозігрівання та пліснявіння продуктів.

4. Герметизація і захист від зовнішніх впливів. Упаковка та транспортування має захищати продукти від забруднення, пошкодження упаковки, впливу сонячного проміння, атмосферних опадів.

5. Фіксація та амортизація. Продукти мають бути надійно закріплені, а транспортний засіб обладнаний амортизаторами для мінімізації пошкоджень під час транспортування.

Дотримання вказаних правил забезпечує максимальне збереження якості та безпеки харчових продуктів при транспортуванні на всіх етапах логістичного ланцюга.

Упаковка та маркування. Упаковка та маркування харчових продуктів під час транспортування відіграють дуже важливу роль в забезпеченні їх якості та безпеки. Основні вимоги до них:

1. Герметичність упаковки для недопущення забруднення продукції з середини і ззовні та для запобігання швидкому висиханню. Для цього можуть використовуватися: закупорені пластикові контейнери, ящики з плівкою, герметична тара з поліпропілену.

2. Захист від деформацій, проколів, механічних пошкоджень. Упаковка має бути міцною, добре амортизувати продукти. Для зменшення пошкоджень застосовують решітки, жорсткі пластикові контейнери, гофрокартон, стрейч-плівку, пакувальні матеріали з бульбашками.

3. Стійкість до перепаду температур. Матеріали упаковки мають витримувати температурні операції при транспортуванні та зберіганні.

4. Чітке маркування. Уся інформація про продукти має бути означена на упаковці (склад, строк придатності, умови зберігання, позначення стандартів якості тощо) та легко бути прочитаною після транспортування.

Таким чином, упаковка та маркування харчових продуктів повинні витримувати навантаження під час транспортування та забезпечувати незмінність споживчих характеристик та інформації про товар. Це є обов'язковою вимогою для гарантування якості й безпеки продуктів при доставці споживачам.

4. Основні проблеми та шляхи їх вирішення при зберіганні та транспортуванні харчових продуктів.

Зберігання та транспортування харчових продуктів є ключовими етапами в ланцюзі постачання, які впливають на якість та безпеку продукції. Однак ці процеси супроводжуються рядом проблем, вирішення яких має важливе значення для галузі.

1. Підтримання якості продукції. Однією з основних проблем є забезпечення постійної якості продукції. Неправильне зберігання або транспортування може призвести до псування продуктів. Шляхом вирішення є управління температурою і вологістю, забезпечення адекватної вентиляції та використання спеціалізованого обладнання, такого як холодильні установки та контейнери.

2. Логістичні виклики. Логістичні проблеми, такі як неефективні маршрути доставки та відсутність синхронізації в ланцюзі постачання, також впливають на зберігання та транспортування продуктів. Рішення полягає у

впровадженні інтегрованих логістичних систем, використанні GPS-моніторингу для оптимізації маршрутів і розвитку ефективних стратегій управління запасами.

3. Забезпечення безпеки продуктів. Забезпечення безпеки харчових продуктів є ще однією критичною проблемою. Ризики включають біологічне, хімічне, фізичне забруднення. Ключ до вирішення - це строге дотримання санітарних норм, проведення регулярних інспекцій та навчання персоналу.

4. Зниження втрат продуктів. Втрати продуктів під час зберігання та транспортування - велика проблема, що вимагає уваги. Використання новітніх технологій, таких як автоматизоване управління запасами та інтелектуальні системи моніторингу, може допомогти в зниженні рівня втрат.

5. Екологічні виклики. Екологічні виклики, такі як викиди парникових газів від транспортних засобів та використання надмірної упаковки, також потребують уваги. Екологічно чисті транспортні засоби, оптимізація маршрутів та використання біорозкладаних матеріалів для упаковки можуть зменшити вплив на довкілля.

Усі ці проблеми вимагають комплексного підходу та впровадження інноваційних рішень. Важливо постійно вдосконалювати процеси зберігання та транспортування, використовуючи сучасні технології, для забезпечення якості, безпеки, ефективності та екологічної стійкості в ланцюзі постачання харчових продуктів.

Лекція 2. Методи зберігання харчової продукції

План

1. Важливість правильного зберігання харчових продуктів.
2. Традиційні методи зберігання
 - 2.1. Зберігання в сухому та прохолодному місці.
 - 2.2. Застосування соління та копчення.
 - 2.3. Використання консервування (закривання продуктів у банки).
3. Холодильне зберігання
 - 3.1. Принципи та використання холодильного зберігання.
 - 3.2. Різниця між холодильним та морозильним зберіганням.
4. Вакуумне пакування
 - 4.1. Основи та переваги вакуумного пакування.
 - 4.2. Види продуктів, які найкраще підходять для вакуумного пакування.
5. Сучасні технологічні рішення
 - 5.1. Застосування обробки високим тиском (HPP).
 - 5.2. Інноваційні методи, такі як іригація та кріоконсервування.
 - 5.3. Використання інтелектуальних пакувальних рішень та датчиків для моніторингу стану продуктів.

1. Важливість правильного зберігання харчових продуктів

У сучасному світі, де глобалізація та технологічний прогрес змінюють характер продовольчих ланцюгів, питання правильного зберігання харчових продуктів набуває особливої актуальності. Важливість цього аспекту полягає не лише у забезпеченні довготривалого зберігання продуктів, але й у підтримці їх якості, безпеки та поживної цінності.

Наукові дослідження підтверджують, що неправильне зберігання може призводити до псування продуктів, зростання патогенних мікроорганізмів та втрати поживних речовин. Наприклад, зберігання молочних продуктів при високій температурі сприяє розвитку бактерій, які можуть викликати харчові

отруєння. Також, висока вологість повітря у поєднанні з підвищеною температурою створює ідеальні умови для розвитку цвілі на хлібобулочних виробках.

Зберігання продуктів у неналежних умовах також призводить до значних економічних втрат. Як показують дослідження FAO, близько однієї третини всіх вирощених у світі харчових продуктів втрачається або викидається через неправильне зберігання та транспортування.

Сучасні методи зберігання, такі як вакуумне пакування, заморожування, консервування, обробка високим тиском, використання інтелектуальних упаковок із датчиками свіжості, забезпечують нові можливості для підвищення тривалості зберігання продуктів, зберігаючи їх безпеку та якість.

Забезпечення правильних умов зберігання має також важливе значення для зменшення впливу продовольчих ланцюгів на довкілля. Зниження кількості викидів парникових газів, пов'язаних з виробництвом, транспортуванням та зберіганням харчових продуктів, є одним із ключових аспектів сталого розвитку.

У контексті глобальних кліматичних змін, викликів забезпечення продовольчої безпеки та необхідності зменшення втрати продуктів, правильне зберігання харчових продуктів стає не тільки економічною, але й соціальною та екологічною необхідністю.

В цій лекції ми розглянемо найбільш ефективні та інноваційні методи зберігання харчових продуктів, з акцентом на їх вплив на якість, безпеку та екологічність продукції, а також обговоримо сучасні виклики та перспективи у цій сфері.

2. Традиційні методи зберігання

2.1. Зберігання в сухому та прохолодному місці. Одним із найбільш традиційних та ефективних методів зберігання харчових продуктів є їх зберігання в сухому та прохолодному місці. Цей метод має важливе значення для підтримки якості та зниження ризиків псування продуктів.

Зберігання в сухому середовищі запобігає розвитку мікроорганізмів, які вимагають вологи для свого зростання. Наприклад, висока вологість може сприяти цвілінню хлібобулочних виробів та зернових продуктів. Також, надмірна вологість може спричинити злипання сухих продуктів, як-от борошно та цукор, та навіть призвести до їхнього псування.

Зберігання в прохолодному місці дозволяє сповільнити хімічні та біологічні процеси, які викликають псування продуктів. Низькі температури гальмують активність більшості бактерій, грибків та дріжджів. Наприклад, зернові, такі як рис та квасоля, зберігають свою якість та тривалість придатності значно довше, коли вони зберігаються в прохолодному місці.

Важливо зазначити, що "сухе та прохолодне місце" не обов'язково означає холодильник. Багато продуктів, такі як картопля, цибуля та часник, краще зберігати при кімнатній температурі в темному, добре вентиляваному місці.

Сучасні підходи до зберігання в сухому та прохолодному місці включають використання спеціалізованих контейнерів, які запобігають попаданню вологи та повітря, що може прискорити псування продуктів. Наприклад, вакуумні контейнери для кави та чаю допомагають зберігати свіжість та аромат продукту.

У цілому, метод зберігання в сухому та прохолодному місці є надзвичайно важливим для забезпечення тривалого зберігання багатьох видів харчових продуктів. Цей метод не тільки сприяє підтримці якості продуктів, але й є ефективним засобом для зниження втрат у харчовій промисловості.

2.2. Застосування соління та копчення. Соління та копчення є традиційними методами консервації, які використовувалися століттями для зберігання харчових продуктів. Ці методи не лише подовжують термін придатності продуктів, але й надають їм унікальний смак та аромат.

Соління – це процес, при якому сіль використовується для видалення вологи з продуктів. Сіль втягує воду з мікроорганізмів, що знаходяться на

продукті, тим самим запобігаючи їх розвитку та розмноженню. Цей метод ефективний для зберігання м'яса, риби та овочів. Наприклад, солоний оселедець або в'ялена шинка є класичними прикладами продуктів, оброблених солінням.

Копчення – процес, який включає обробку продуктів гарячим або холодним димом. Дим, що виходить від горіння деревини, містить хімічні сполуки, які мають консервуючі властивості та надають продуктам особливий смак та аромат. Гаряче копчення використовується для приготування та одночасної консервації продуктів, як-от копчена курка або риба. Холодне копчення, яке відбувається при нижчих температурах, використовується для продуктів, які потребують довготривалого зберігання, наприклад, копчені ковбаси або бекон.

Сучасні дослідження підкреслюють необхідність контролю за використанням солі та диму під час консервації продуктів, щоб знизити потенційні ризики для здоров'я, пов'язані з високим вмістом натрію та канцерогенами в димі. Однак, при правильному застосуванні, соління та копчення залишаються ефективними та популярними методами консервації, які використовуються у всьому світі.

У цілому, соління та копчення є важливими методами у галузі зберігання харчових продуктів, які дозволяють збільшити термін їх придатності та надати унікальні смакові якості. Вони продовжують відігравати важливу роль у кулінарній традиції та консервації продуктів.

2.3. Використання консервування (закривання продуктів у банки).

Консервування харчових продуктів шляхом закривання в банки є одним із найефективніших методів зберігання, що дозволяє значно продовжити термін придатності продуктів, зберігаючи їхній смак, поживність та безпеку. Цей процес включає стерилізацію продуктів та упаковок, що запобігає розвитку бактерій, цвілі та дріжджів.

Консервування забезпечує надійне зберігання продуктів без потреби в холодильнику, що робить його особливо корисним у ситуаціях з обмеженим доступом до електроенергії. Наприклад, консервовані овочі та фрукти можуть зберігатися протягом декількох років, забезпечуючи споживачів важливими поживними речовинами незалежно від сезону.

Процес консервування в банки включає кілька ключових етапів: підготовку продуктів, наповнення банок, герметичне закривання та термічну обробку. Термічна обробка, яка включає нагрівання продуктів до певної температури та їх утримання протягом визначеного часу, є критичною для знищення мікроорганізмів та створення вакууму всередині банки, що запобігає подальшому забрудненню продуктів.

Сучасні технології консервування також включають використання різних методів термічної обробки, залежно від типу продукту та вимог до його зберігання. Наприклад, кислі продукти, як томати або фрукти, консервуються за допомогою менш інтенсивного нагрівання, тоді як для продуктів із низьким рівнем кислотності, наприклад м'яса або овочів, потрібна більш висока температура.

Крім забезпечення безпеки та тривалості зберігання, консервування також відіграє ключову роль у запобіганні втрати харчових продуктів, які можуть виникнути внаслідок псування. Це робить метод консервування особливо цінним з точки зору сталого розвитку та ефективного управління ресурсами.

Підсумовуючи, консервування в банки є надзвичайно важливим методом у галузі зберігання харчових продуктів. Воно не тільки забезпечує довготривале зберігання, але й гарантує збереження поживної цінності, безпеки та якості продуктів.

3. Холодильне зберігання

3.1. Принципи та використання холодильного зберігання.

Холодильне зберігання є одним з найважливіших методів у сучасній системі

збереження харчових продуктів. Принцип цього методу полягає в підтримці температури, що є нижчою від кімнатної, але вищою за точку замерзання води, зазвичай в діапазоні від 0°C до 8°C. Це сприяє сповільненню хімічних та біологічних процесів, що викликають псування продуктів, та зменшує активність мікроорганізмів.

Прикладом застосування холодильного зберігання може бути збереження свіжих овочів та фруктів. Наприклад, зберігання помідорів при температурі близько 5°C дозволяє значно подовжити термін їхньої придатності, запобігаючи псуванню та зберігаючи їхній свіжий вигляд, смак та поживні властивості.

Холодильне зберігання також важливе для довготривалого збереження молочних продуктів, м'яса та риби. Наприклад, зберігання свіжого м'яса при температурі близько 4°C ефективно запобігає розмноженню бактерій, що забезпечує безпеку та якість продукту.

Однак важливо зазначити, що неправильне холодильне зберігання може призвести до небажаних наслідків. Наприклад, зберігання фруктів та овочів, які чутливі до холоду, при занадто низьких температурах може спричинити їхнє пошкодження та втрату якості. Також, неправильна організація холодильного простору може призвести до нерівномірного охолодження продуктів.

Сучасні холодильні технології включають системи контролю температури та вологості, які дозволяють точно налаштовувати умови зберігання залежно від конкретних вимог різних видів продуктів. Це дозволяє оптимізувати умови зберігання та забезпечити максимальну ефективність методу.

Холодильне зберігання є ключовим методом у забезпеченні тривалого зберігання харчових продуктів, підтриманні їх якості та безпеки. Правильне використання холодильного зберігання, з урахуванням специфіки різних видів продуктів, є важливим для ефективності сучасних продовольчих ланцюгів.

3.2. Різниця між холодильним та морозильним зберіганням. Поняття холодильного та морозильного зберігання часто використовуються в харчовій промисловості, але важливо розуміти ключові відмінності між цими двома методами збереження продуктів.

Холодильне зберігання передбачає підтримання температури від 0°C до 8°C. Цей метод є ідеальним для короткотермінового зберігання свіжих продуктів, таких як овочі, фрукти, молочні продукти та деякі види м'яса. Низька температура зменшує активність бактерій та грибків, знижуючи швидкість псування продуктів та зберігаючи їхню свіжість. Наприклад, холодильне зберігання дозволяє зберегти свіжість салату або молока протягом декількох днів.

Морозильне зберігання, з іншого боку, використовує температури від -18°C та нижче. Цей метод призупиняє біологічні процеси, які викликають псування продуктів, та забезпечує їхню довготривалу збереженість. Морозильне зберігання використовується для заморожування м'яса, риби, готових страв, а також деяких овочів та фруктів. Заморожені продукти можуть зберігати якість та поживність протягом тривалого часу. Наприклад, заморожена ягода зберігає більшість своїх вітамінів та мінералів, а заморожене м'ясо може залишатися придатним до споживання протягом кількох місяців.

Основна відмінність між холодильним та морозильним зберіганням полягає у температурі та тривалості зберігання. Холодильне зберігання підходить для продуктів, які використовуються регулярно та швидко. Морозильне зберігання використовується для продуктів, які потребують довготривалого зберігання без втрати якості.

Правильний вибір між цими двома методами залежить від типу продукту, планованого періоду зберігання та специфіки його використання. Розуміння цих відмінностей є ключовим для забезпечення оптимального зберігання харчових продуктів, їх безпеки та якості.

4. Вакуумне пакування

4.1. Основи та переваги вакуумного пакування. Вакуумне пакування є одним з передових методів зберігання харчових продуктів, який використовується у сучасній харчовій промисловості. Процес вакуумного пакування полягає у видаленні повітря з пакування перед його герметичним закриванням. Цей метод має ряд переваг, які роблять його ефективним для подовження терміну зберігання та збереження якості продуктів.

Однією з основних переваг вакуумного пакування є зниження кількості кисню всередині упаковки. Кисень сприяє окислювальним процесам та росту бактерій, які можуть призвести до псування продуктів. Видаливши кисень, вакуумне пакування знижує ризик псування та забезпечує тривалішу свіжість продуктів. Наприклад, вакуумно упаковане м'ясо може зберігати свою якість значно довше, ніж м'ясо, упаковане традиційними методами.

Іншою перевагою є збереження аромату та смаку продуктів. Оскільки вакуумне пакування запобігає взаємодії продуктів з повітрям, це допомагає зберегти первинні органолептичні властивості, такі як аромат та смак. Це особливо важливо для продуктів з вираженим ароматом, як-от кави або спецій.

Вакуумне пакування також сприяє кращій гігієні продуктів, оскільки забезпечує бар'єр від зовнішніх забруднювачів, таких як пил, волога та інші забруднюючі речовини. Це робить вакуумне пакування ідеальним для транспортування та зберігання продуктів у різних умовах.

Також, вакуумне пакування ефективно для оптимізації простору при зберіганні. Вакуумні пакети займають менше місця, ніж традиційні контейнери, що дозволяє більш ефективно використовувати місце у холодильниках та складах.

Враховуючи ці переваги, вакуумне пакування є важливим інструментом у забезпеченні якості, безпеки та ефективності у сфері зберігання та транспортування харчових продуктів. Цей метод забезпечує тривале зберігання продуктів, зменшуючи відходи та підвищуючи ефективність продовольчих ланцюгів.

4.2. Види продуктів, які найкраще підходять для вакуумного пакування. Вакуумне пакування – це універсальний метод зберігання, який підходить для широкого спектру харчових продуктів. Він дозволяє зберегти якість продуктів, знижує ризик псування та допомагає підтримувати поживність та органолептичні властивості. Деякі види продуктів особливо добре підходять для вакуумного пакування.

1. М'ясо та м'ясні продукти. М'ясо – один із найбільш поширених продуктів для вакуумного пакування. Вакуумне пакування зберігає свіжість м'яса, попереджає зростання бактерій і дозволяє зберігати м'ясо в холодильнику або морозильнику довше, ніж при звичайному зберіганні. Вакуумно упаковані стейки, наприклад, можуть зберігатися в холодильнику протягом декількох днів без втрати якості.

2. Риба та морепродукти. Риба та морепродукти швидко псуються, тому вакуумне пакування – ідеальний вибір для зберігання цих продуктів. Вакуумне пакування допомагає запобігти окисленню жирів у рибі, яке може викликати неприємний запах та смак.

3. Сири. Вакуумне пакування також ефективно для сирів. Воно допомагає запобігти висиханню сиру та зберігає його аромат і текстуру. Вакуумно упакований сир може зберігатися значно довше, зберігаючи свої властивості.

4. Овочі та фрукти. Для деяких видів овочів та фруктів вакуумне пакування також може бути корисним. Наприклад, вакуумне пакування може продовжити свіжість нарізаних фруктів та овочів, запобігаючи їхньому потемнінню та псуванню.

5. Приправи та спеції. Вакуумне пакування ідеально підходить для довготривалого зберігання приправ та спецій, оскільки запобігає втраті аромату та попаданню вологи, яка може призвести до злипання продуктів.

Важливо відзначити, що вакуумне пакування не підходить для всіх видів продуктів. Наприклад, бактерії, які викликають псування деяких видів

продуктів, можуть розвиватися навіть в умовах відсутності кисню. Тому важливо враховувати специфіку продукту перед вибором методу зберігання.

Вакуумне пакування – це високоефективний метод зберігання, який дозволяє забезпечити довготривалу свіжість і якість широкого спектру харчових продуктів, забезпечуючи їх безпеку та зручність для споживачів.

5. Сучасні технологічні рішення

5.1. Застосування обробки високим тиском (НРР). Обробка високим тиском (High Pressure Processing, НРР) – це новаторський метод зберігання харчових продуктів, який використовує високий тиск замість традиційного теплового оброблення для знищення мікроорганізмів. Технологія НРР дозволяє продовжити термін зберігання продуктів, зберігаючи при цьому їхній смак, колір, текстуру та поживну цінність.

Принцип дії НРР полягає у застосуванні високого тиску (зазвичай від 300 до 600 мегапаскалів) до харчових продуктів, які вже розфасовані в герметичну упаковку. Під впливом високого тиску мікроорганізми, такі як бактерії, віруси та цвіль, стають неактивними або гинуть, що значно знижує ризик псування продуктів.

Однією з ключових переваг НРР є здатність зберігати органолептичні властивості продуктів. На відміну від традиційного теплового оброблення, НРР не змінює смак, колір чи текстуру продуктів. Наприклад, застосування НРР до свіжих соків дозволяє зберегти їхній природний смак та колір, а також вітаміни та антиоксиданти, які часто руйнуються при пастеризації.

Технологія НРР також застосовується у виробництві готових страв, де вона допомагає продовжити термін зберігання без використання консервантів. Це робить продукти більш безпечними та привабливими для споживачів, які прагнуть до здорового харчування.

Крім того, НРР ефективна для забезпечення безпеки продуктів, які часто стають джерелом харчових інфекцій, наприклад, у випадку морепродуктів або

м'ясних виробів. Обробка цих продуктів НРР може значно знизити ризик передачі патогенів, таких як *Listeria monocytogenes* або *Salmonella*.

Таким чином, технологія обробки високим тиском відкриває нові можливості для харчової промисловості, дозволяючи не тільки продовжити термін зберігання харчових продуктів, але й забезпечити їх високу якість та безпеку. Використання НРР може стати ключовим фактором у розвитку інноваційних, здорових та безпечних харчових продуктів.

5.2. Інноваційні методи, такі як іригація та кріоконсервування. У сфері харчових технологій постійно з'являються інновації, що забезпечують більш ефективно та безпечно зберігання продуктів. Два таких інноваційних методи - іригація та кріоконсервування.

Іригація – це процес, при якому продукти обробляються спеціальними розчинами для збільшення терміну їх зберігання. Цей метод особливо ефективний для фруктів та овочів. Іригаційні розчини часто містять антимікробні компоненти, які запобігають росту бактерій і цвілі, а також антиоксиданти, що допомагають зберегти колір та свіжість продуктів. Наприклад, обробка яблук розчином з кальцію та аскорбінової кислоти може запобігти їхньому потемнінню та подовжити термін зберігання.

Кріоконсервування – це процес зберігання продуктів при дуже низьких температурах, використовуючи рідкий азот або сухий лід. Цей метод дозволяє швидко заморозити продукти, мінімізуючи утворення великих кристалів льоду, які можуть пошкодити структуру та смак продукту. Кріоконсервування використовується у заморожуванні м'яса, риби, готових страв та навіть деяких десертів. Наприклад, швидке заморожування свіжої риби зберігає її структуру, смак та поживність, що є важливим для якісного суші.

Обидва методи - іригація та кріоконсервування - відіграють важливу роль у сучасному харчовому виробництві. Вони не тільки допомагають продовжити термін зберігання продуктів, але й зберігають їхні смакові якості та поживну цінність. Це відкриває нові можливості для ринку харчових

продуктів, дозволяючи споживачам насолоджуватися свіжими та якісними продуктами протягом тривалого часу.

5.3. Використання інтелектуальних пакувальних рішень та датчиків для моніторингу стану продуктів. У сучасній харчовій індустрії важливу роль відіграє впровадження інноваційних технологій, зокрема інтелектуальних пакувальних рішень та датчиків, які дозволяють моніторити стан харчових продуктів на кожному етапі їхнього життєвого циклу.

Інтелектуальне пакування – це технологія, що включає використання матеріалів та датчиків, здатних реагувати на зміни умов навколишнього середовища або стану продукту. Такі пакувальні рішення можуть надавати інформацію про температуру, вологість, рівень кисню та інші важливі параметри, які впливають на якість та безпеку харчових продуктів.

Наприклад, датчики в пакуванні можуть змінювати колір, якщо продукт було збережено при неправильній температурі, що дозволяє споживачам швидко визначити, чи залишається продукт безпечним для вживання. Іншим прикладом є упаковки з вбудованими датчиками вологості, які моніторять рівень вологи всередині пакування і тим самим запобігають зростанню плісняви на продуктах.

Використання інтелектуальних пакувальних рішень також важливе у логістиці та дистрибуції харчових продуктів. Датчики можуть забезпечувати точні дані про умови зберігання продуктів протягом усього ланцюга постачання, від виробника до кінцевого споживача. Це дозволяє оперативно реагувати на будь-які відхилення від оптимальних умов та попереджувати можливе псування продуктів.

Інтелектуальне пакування також сприяє підвищенню екологічної стійкості, оскільки воно може допомогти знизити відходи від псування продуктів, а також оптимізувати процеси переробки та утилізації упаковок.

Загалом, інтелектуальні пакувальні рішення та датчики стають невід'ємною частиною сучасної харчової промисловості, забезпечуючи

безпечні та ефективні способи зберігання, транспортування та моніторингу стану харчових продуктів. Вони відіграють ключову роль у забезпеченні якості та безпеки продуктів, які споживаються людьми по всьому світу.

Лекція 3. Процеси, що відбуваються у харчовій продукції при зберіганні та транспортуванні

План:

1. Загальний огляд важливості зберігання та транспортування у харчовій промисловості.
2. Основні виклики, з якими стикаються виробники та дистриб'ютори харчових продуктів.
3. Біологічні процеси
 - 3.1. Ріст мікроорганізмів: бактерій, дріжджів, цвілі.
 - 3.2. Ензиматичні реакції, які впливають на якість продуктів.
 - 3.3. Вплив температури та вологості на біологічні процеси в продуктах.
4. Хімічні процеси
 - 4.1. Окислювальні реакції та їх вплив на харчові продукти.
 - 4.2. Вплив світла та кисню на стійкість продуктів.
 - 4.3. Приклади хімічних змін (наприклад, зміни кольору, смаку).
5. Фізичні процеси
 - 5.1. Зміни текстури та вологісного балансу продуктів.
 - 5.2. Вплив умов зберігання та транспортування на фізичний стан продуктів (наприклад, в'янення овочів, висихання сухофруктів).
6. Практичні аспекти та рекомендації
 - 6.1. Найкращі практики для оптимального зберігання та транспортування різних видів продуктів.
 - 6.2. Роль упаковки у зберіганні якості та свіжості продуктів.

1. Загальний огляд важливості зберігання та транспортування у харчовій промисловості.

Зберігання та транспортування харчових продуктів є критичними аспектами в харчовій промисловості, що безпосередньо впливають на якість, безпеку та доступність продуктів для споживачів. Ефективність цих процесів

має значний вплив на збереження поживної цінності продуктів, їхній смак та свіжість, а також на зменшення відходів та збільшення прибутковості виробників.

У процесі **зберігання** важливо забезпечити оптимальні умови для кожного виду продуктів. Наприклад, деякі фрукти та овочі вимагають зберігання при низькій температурі для запобігання псуванню, тоді як сухі продукти, як-от крупи, потребують сухого місця для зберігання. Неправильне зберігання може призвести до швидкого псування продуктів, втрати їхньої поживної цінності та зниження якості.

Транспортування харчових продуктів також є вирішальним етапом. Воно включає не лише фізичне переміщення продуктів від місця виробництва до кінцевого споживача, але й забезпечення їхньої свіжості та безпеки на всьому шляху. Наприклад, транспортування свіжих продуктів, таких як м'ясо та морепродукти, вимагає підтримки холодового ланцюга, щоб запобігти розвитку патогенних мікроорганізмів.

Зберігання та транспортування мають велике значення не тільки з точки зору забезпечення якості та безпеки продуктів, але й у плані зменшення втрат харчових продуктів та оптимізації витрат. Наприклад, використання сучасних технологій у зберіганні та транспортуванні, таких як інтелектуальне пакування, GPS-моніторинг, інноваційні системи охолодження, може значно знизити кількість відходів та підвищити ефективність харчових ланцюгів постачання.

Таким чином, забезпечення ефективного зберігання та транспортування є ключовим для успішної роботи в харчовій промисловості. Ці процеси впливають на все – від забезпечення якості продуктів до задоволення попиту споживачів і підтримки сталого розвитку.

2. Основні виклики, з якими стикаються виробники та дистриб'ютори харчових продуктів.

Виробництво та дистрибуція харчових продуктів є складним процесом, що має свої унікальні виклики. Ці виклики вимагають постійної уваги та інноваційних рішень для забезпечення якості, безпеки та ефективності в усьому ланцюзі постачання.

1. Забезпечення якості та безпеки продукції Одним з основних викликів є забезпечення високого рівня якості та безпеки харчових продуктів. Виробники та дистриб'ютори мають стежити за дотриманням стандартів гігієни, обробки, пакування та зберігання продуктів. Наприклад, забруднення мікроорганізмами, такими як *E. coli* або *Salmonella*, може відбутися на будь-якому етапі виробництва, що вимагає ретельного моніторингу та контролю.

2. Логістичні та транспортні виклики Ефективне транспортування харчових продуктів, особливо тих, що швидко псуються, є складним завданням. Необхідно забезпечити, щоб продукти доставлялися вчасно та в належних умовах. Підтримка холодового ланцюга для продуктів, які вимагають холодильного зберігання, є ключовою задачею, що включає використання спеціалізованих транспортних засобів та систем моніторингу.

3. Відповідність нормативним вимогам Виробники та дистриб'ютори повинні відповідати численним законодавчим та нормативним вимогам, які варіюються залежно від регіону. Це включає дотримання стандартів щодо етикетування, маркування алергенів, вмісту поживних речовин та інших важливих інформаційних параметрів.

4. Зменшення відходів та сталий розвиток Ще один важливий виклик – це зменшення відходів та забезпечення сталого розвитку. Виробники мають знаходити способи мінімізації відходів на етапах виробництва, обробки та пакування, а також розробляти екологічно чисті пакувальні рішення.

5. Адаптація до змін у споживацьких перевагах Ринок харчових продуктів постійно змінюється, і виробникам необхідно швидко адаптуватися до змін у споживацьких перевагах. Це може включати розробку нових продуктів, вдосконалення рецептур, використання нових інгредієнтів або зміну пакування.

Основні виклики, з якими стикаються виробники та дистриб'ютори харчових продуктів, вимагають комплексного підходу, що поєднує технологічні інновації, стратегічне планування та неперервне удосконалення процесів. Використання сучасних технологій, таких як інтелектуальне пакування та системи моніторингу, може допомогти вирішити ці виклики, забезпечуючи якість, безпеку та ефективність у харчовій промисловості.

3. Біологічні процеси

3.1. Ріст мікроорганізмів: бактерій, дріжджів, цвілі. Під час зберігання та транспортування харчових продуктів одним з основних біологічних процесів є ріст мікроорганізмів, включаючи бактерії, дріжджі та цвіль. Ці мікроорганізми можуть впливати на безпеку, якість та термін придатності харчових продуктів.

Бактерії є однією з найпоширеніших причин псування харчових продуктів. Вони можуть швидко розмножуватися в сприятливих умовах, особливо при високій температурі та достатній вологості. Деякі бактерії, як-от *Salmonella* або *E. coli*, можуть бути шкідливими для здоров'я. Наприклад, неправильне зберігання м'яса або молочних продуктів може призвести до розвитку шкідливих бактерій та ризику харчових інфекцій.

Види бактерій	Причини псування харчових продуктів
<i>Lactobacillus</i>	Ферментація (кислотоутворення)
<i>Pseudomonas</i>	Псування протеїнів і жирів, неприємний запах
<i>Bacillus</i>	Ферментація, утворення газів і токсинів
<i>Clostridium</i>	Утворення газів, токсинів, анаеробне псування
<i>Staphylococcus</i>	Ферментація, утворення токсинів, можливість отруєння

Дріжджі також відіграють роль у процесі псування харчових продуктів. Вони часто асоціюються з псуванням солодких продуктів, таких як фруктові соки або варення, де вони можуть викликати бродіння. Це бродіння може призвести до зміни смаку, текстури та аромату продуктів.

Цвіль є ще однією загрозою, особливо для продуктів, які зберігаються в умовах високої вологості. Цвіль може легко розвиватися на хлібобулочних виробках, сирах та фруктах. Деякі види цвілі можуть бути токсичними та виробляти мікотоксини, які небезпечні для здоров'я людини.

Управління ризиком розвитку мікроорганізмів включає в себе ряд заходів, таких як підтримка правильної температури та вологості під час зберігання, обробка продуктів для знищення мікроорганізмів (наприклад, пастеризація), а також використання консервантів та відповідних упаковок.

Розуміння цих біологічних процесів та впливу мікроорганізмів на харчові продукти є важливим для розробки ефективних стратегій зберігання та транспортування, які забезпечують безпеку, якість та тривалість зберігання харчових продуктів.

3.2. Ензиматичні реакції, які впливають на якість продуктів.

Ензиматичні реакції відіграють важливу роль у процесах зберігання харчових продуктів. Ензими - це біологічні каталізатори, які прискорюють хімічні реакції в живих організмах, включаючи реакції, що відбуваються в харчових продуктах після їх збирання чи виробництва.

Одним із прикладів ензиматичної активності є процес дозрівання фруктів. Ензими, такі як пектинази, целюлази та амілази, впливають на текстуру, смак та колір фруктів. Вони розщеплюють складні вуглеводи, що призводить до зм'якшення фруктів та формування солодкого смаку. Наприклад, в процесі дозрівання бананів ензими перетворюють крохмаль на цукор, змінюючи їхню текстуру та смак.

Іншим прикладом є ензиматичне потемніння, яке часто відбувається в нарізаних фруктах та овочах, таких як яблука та картопля. Цей процес

відбувається під впливом ензиму поліфенолоксидази, який взаємодіє з повітрям, викликаючи потемніння зрізаних поверхонь. Такі зміни можуть знизити привабливість продуктів для споживачів.

Ензими також відіграють роль у процесі псування м'яса. Після забою тварини ензими в м'ясі починають розщеплювати білки, що може призвести до зміни текстури та аромату. Управління ензиматичною активністю в м'ясі - ключовий аспект забезпечення його якості та свіжості.

Управління ензиматичними реакціями в харчових продуктах - важливий аспект їх зберігання. Використання методів, як-от холодильне зберігання, бланшування або додавання ензимних інгібіторів, може допомогти контролювати ці реакції. З розумінням цих процесів можна підвищити якість та тривалість зберігання харчових продуктів, забезпечуючи задоволення потреб споживачів та зменшення втрат у харчовій промисловості.

3.3. Вплив температури та вологості на біологічні процеси в продуктах. Температура та вологість є двома ключовими факторами, які впливають на біологічні процеси в харчових продуктах під час їх зберігання. Вони значною мірою визначають швидкість розвитку мікроорганізмів, хімічні реакції та фізичні зміни в продуктах.

Вплив температури: Температура має безпосередній вплив на активність мікроорганізмів, що є основною причиною псування харчових продуктів. Більшість мікроорганізмів, включаючи бактерії та цвіль, активно розмножуються при температурах від 5°C до 60°C, відомому як "температурний оптимум". Наприклад, при високих температурах м'ясо чи молочні продукти швидко псуються через активне розмноження бактерій. Відповідно, зниження температури шляхом холодильного чи морозильного зберігання є ефективним способом уповільнення цього процесу.

Вплив вологості: Вологість також впливає на стабільність харчових продуктів. Висока вологість може сприяти розвитку цвілі та грибків, особливо на продуктах з високим вмістом вуглеводів, таких як хліб та зернові. З іншого

боку, надто низька вологість може призвести до висихання продуктів, втрати їхньої текстури та смакових якостей. Наприклад, зберігання фруктів у занадто сухих умовах може призвести до їхнього в'янення та зморщування.

Контроль температури та вологості: Ефективний контроль температури та вологості є важливим для збереження якості харчових продуктів. Наприклад, сучасні холодильні системи дозволяють не тільки підтримувати низьку температуру, але й контролювати вологість, забезпечуючи оптимальні умови для різних видів продуктів. Використання герметичного пакування може допомогти утримувати потрібний рівень вологості, зменшуючи ризик псування продуктів.

У підсумку, забезпечення оптимальних умов температури та вологості є ключовим для продовження терміну зберігання харчових продуктів та збереження їхньої якості. Розуміння цих факторів та їх впливу на продукти дозволяє виробникам та дистриб'юторам ефективно управляти процесами зберігання та транспортування, запобігаючи псуванню та втратам.

4. Хімічні процеси

4.1. Окислювальні реакції та їх вплив на харчові продукти.

Окислювальні реакції відіграють важливу роль у процесах зберігання та якості харчових продуктів. Ці хімічні процеси відбуваються, коли продукти взаємодіють з киснем, що призводить до змін у їх хімічному складі, смаку, кольорі та поживній цінності.

Одним з найпоширеніших прикладів окислювальних реакцій є ранцідифікація жирів. Цей процес відбувається в маслах та жирних продуктах, коли жири окислюються, в результаті чого утворюються речовини з неприємним запахом та смаком. Ранцідифікація не тільки погіршує органолептичні властивості продуктів, але й знижує їх поживну цінність та може спричинити утворення шкідливих сполук.

Інший приклад окислювальних реакцій - це зміна кольору в м'ясних продуктах. Міоглобін, білок у м'ясі, взаємодіє з киснем, змінюючи колір м'яса

з червоного на коричневий. Це не обов'язково вказує на псування продукту, але може вплинути на його привабливість для споживачів.

Для уповільнення окислювальних процесів використовуються різні методи. Наприклад, в упаковці продуктів можуть використовуватися антиоксиданти, які запобігають окисленню. Також ефективним є зниження температури зберігання, що уповільнює хімічні реакції. Впровадження контрольованої атмосфери у пакуванні, зі зниженим рівнем кисню, також є ефективним способом запобігання окислення.

Таким чином, контроль окислювальних реакцій є ключовим аспектом у збереженні якості харчових продуктів, забезпечуючи їх свіжість, безпечність та придатність для споживання.

4.2. Вплив світла та кисню на стійкість продуктів. Світло та кисень є важливими зовнішніми факторами, які впливають на хімічну стабільність харчових продуктів під час їх зберігання. Взаємодія цих факторів з продуктами може призводити до ряду небажаних хімічних змін, які впливають на якість та тривалість їх зберігання.

Вплив світла: Світло, особливо ультрафіолетове, може ініціювати фотохімічні реакції в харчових продуктах. Ці реакції можуть спричинити розклад поживних речовин, наприклад, вітамінів А, С та D, а також зміни кольору та аромату. Наприклад, вплив світла на молоко може призвести до руйнування рибофлавіну (вітаміну В2) та утворення неприємного присмаку.

Вплив кисню: Кисень є ключовим фактором, який сприяє окислювальним реакціям в харчових продуктах. Як уже було зазначено, окислення жирів може призводити до ранцідифікації, а в м'ясних продуктах - до зміни кольору. Окислювальні реакції також можуть впливати на ароматичні компоненти, змінюючи смакові властивості продуктів.

Для захисту продуктів від впливу світла та кисню використовуються різні стратегії. Наприклад, упаковка, що блокує ультрафіолетове випромінювання, може захистити чутливі до світла продукти, такі як молоко

та масло. Щільні та непроникні для кисню матеріали, як-от алюмінієва фольга, використовуються для упакування кави, чаю та деяких снєків.

Крім того, використання антиоксидантів, як природних (наприклад, вітаміну Е), так і синтетичних, може допомогти уповільнити окислювальні реакції, спричинені киснем. Впровадження контрольованої або змодифікованої атмосфери в упаковці, де знижується рівень кисню, також є ефективним способом збереження продуктів.

Враховуючи вплив світла та кисню на стабільність харчових продуктів, ефективно управління цими факторами є ключовим для забезпечення якості, безпеки та тривалості зберігання продуктів.

4.3. Приклади хімічних змін (наприклад, зміни кольору, смаку).

Хімічні зміни, що відбуваються під час зберігання та транспортування харчових продуктів, можуть істотно впливати на їх якість. Ці зміни часто включають модифікації кольору, смаку, запаху та інших важливих органолептичних властивостей.

Зміни кольору: Колір харчових продуктів може змінюватися з різних причин. Наприклад, зміни кольору м'яса відбуваються через окислювальні реакції міоглобіну, білка, що відповідає за червоний колір м'яса. В овочах та фруктах зміна кольору може бути викликана ензиматичним потемнінням, як у випадку з нарізаними яблуками або картоплею.

Зміни смаку та запаху: Смак та запах продуктів можуть змінюватися внаслідок різних хімічних процесів. Наприклад, ранцідифікація жирів призводить до утворення сполук з неприємним смаком та запахом. Хімічні зміни також можуть відбуватися в соках та винах, де бродіння, спричинене мікроорганізмами, може змінити смак та аромат продуктів.

Зміни у поживних речовинах: Хімічні зміни під час зберігання та транспортування також можуть впливати на поживну цінність продуктів. Наприклад, вітаміни, такі як вітамін С, чутливі до світла та тепла та можуть руйнуватися під час зберігання. Також, зберігання продуктів в умовах

неправильної вологості може призвести до втрати розчинних у воді вітамінів та мінералів.

Ефективне управління хімічними процесами у харчових продуктах є важливим для забезпечення їх якості та безпечності. Це включає вибір відповідних методів зберігання, транспортування та упаковки, щоб мінімізувати хімічні зміни та зберегти органолептичні властивості продуктів.

5. Фізичні процеси

5.1. Зміни текстури та вологісного балансу продуктів. Фізичні зміни в харчових продуктах, зокрема зміни текстури та вологісного балансу, є ключовими аспектами, що впливають на якість та сприйняття продуктів споживачами. Під час зберігання та транспортування вологість може мігрувати всередині продукту або між продуктом та його навколишнім середовищем, що призводить до значних змін у текстурі.

Вологісний баланс: Контроль вологісного балансу є важливим для збереження якості багатьох харчових продуктів. Наприклад, при зберіганні сухофруктів важливо підтримувати низький рівень вологості, щоб запобігти їх зіпсуттю. Однак занадто низька вологість може спричинити надмірне висихання продуктів, втрату їхньої м'якості та поживної цінності.

Зміни текстури: Текстура харчових продуктів може зазнавати змін з різних причин. У свіжих овочах та фруктах втрата вологи може призводити до в'янення, що знижує їхню привабливість і поживну цінність. У м'ясних продуктах, з іншого боку, можуть відбуватися процеси дегідратації та зміни текстури, особливо якщо зберігання відбувається при неправильній температурі.

Для підтримки оптимального вологісного балансу та текстури продуктів використовуються різні методи зберігання та упаковки. Наприклад, модифікована атмосфера в упаковці може допомогти зберегти вологість та свіжість овочів та фруктів. Спеціалізоване пакування може контролювати

обмін вологою між продуктом та навколишнім середовищем, запобігаючи пересиханню або надмірній вологі.

Таким чином, контроль за вологісним балансом та текстурою харчових продуктів є важливим для забезпечення їхньої якості, зовнішнього вигляду та смакових властивостей, що є ключовими факторами задоволення споживачів.

5.2. Вплив умов зберігання та транспортування на фізичний стан продуктів (наприклад, в'янення овочів, висихання сухофруктів). Умови зберігання та транспортування істотно впливають на фізичний стан харчових продуктів, включаючи такі явища, як в'янення овочів та висихання сухофруктів. Ці зміни можуть погіршити якість продуктів, знижуючи їхню привабливість та поживну цінність.

В'янення овочів: В'янення овочів часто відбувається через втрату вологи. Овочі, як живі організми, продовжують дихати після збирання, втрачаючи воду та поживні речовини. Якщо овочі зберігаються в умовах недостатньої вологості або при невідповідній температурі, вони можуть швидко втратити свій свіжий вигляд, ставши в'ялими та менш привабливими для споживання. Наприклад, листяні овочі, такі як салат, швидко втрачають свою хрусткість, якщо не зберігаються в холодильнику.

Висихання сухофруктів: Хоча сухофрукти вже є дегідратованими продуктами, неправильне зберігання може спричинити їх подальше висихання та затвердіння. Важливо забезпечити оптимальний баланс вологості в упаковці, щоб зберегти їхню м'якість та смак. Занадто сухе середовище може призвести до втрати м'якості та смакових якостей сухофруктів.

Для запобігання таким фізичним змінам важливо створити оптимальні умови зберігання та транспортування. Це може включати в себе контрольоване зберігання в холодильниках з підтримкою відповідної вологості, використання спеціалізованої упаковки для запобігання втраті вологи та захист від прямих сонячних променів. Також ефективним може бути

використання модифікованої або змодифікованої атмосфери в упаковці, що допомагає утримувати вологість та запобігати в'яненню овочів.

Управління цими аспектами є важливим для забезпечення збереження якості та привабливості харчових продуктів, що, у свою чергу, впливає на задоволеність споживачів та економічну ефективність харчової промисловості.

6. Практичні аспекти та рекомендації

6.1. Найкращі практики для оптимального зберігання та транспортування різних видів продуктів. Оптимальне зберігання та транспортування харчових продуктів вимагають індивідуального підходу з урахуванням їх властивостей та особливостей. Наступні рекомендації допоможуть виробникам та дистриб'юторам підтримувати високу якість та свіжість різних видів продуктів:

Для свіжих фруктів та овочів:

Зберігання при низьких температурах, зазвичай від 1°C до 5°C, для зменшення швидкості дихання та затримки процесів старіння.

Використання контрольованої атмосфери у пакуванні для зниження концентрації кисню та запобігання в'яненню та гниттю.

Для м'яса та морепродуктів:

Підтримка холодового ланцюга від виробника до споживача, з температурою зберігання близько -1°C до 4°C.

Використання вакуумного пакування або модифікованої атмосфери для запобігання розвитку бактерій та окислювальних процесів.

Для сухих продуктів, таких як крупи та борошно:

Зберігання в сухому, прохолодному місці, де відсутня волога, щоб запобігти появі цвілі та зіпсуття.

Герметичне пакування для захисту від повітря та вологи, а також від шкідників.

Для молочних продуктів:

Зберігання при температурі від 1°C до 4°C для збереження свіжості та запобігання розмноженню мікроорганізмів.

Обережне оброблення та транспортування, щоб уникнути механічних пошкоджень та впливу світла, яке може спричинити фотоокислення.

Тип продукту	Оптимальне зберігання	Оптимальне транспортування
Свіжі фрукти та овочі	Зберігання при низьких температурах (ГС до 5°C)	Контрольована атмосфера упакуванні
М'ясо та морепродукти	Холодовий ланцюг з температурою від -ГС до 4°C	Вакуумне пакування або модифікована атмосфера
Сухі продукти (крупя, борошно)	Зберігання в сухому, прохолодному місці	Герметичне пакування, захист від вологи і шкідників
Молочні продукти	Зберігання при температурі від ГС до 4°C	Обережне оброблення та транспортування, захист від світла

При плануванні зберігання та транспортування важливо враховувати специфічні потреби кожного типу продуктів, а також потенційні ризики, пов'язані з їхнім псуванням. Ефективне управління цими процесами допоможе зберегти високу якість та споживчу цінність харчових продуктів.

6.2. Роль упаковки у зберіганні якості та свіжості продуктів.

Упаковка відіграє вирішальну роль у збереженні якості та свіжості харчових продуктів протягом їх зберігання та транспортування. Ефективна упаковка не лише захищає продукти від зовнішніх впливів, але й підтримує оптимальні умови зберігання, що є критично важливим для забезпечення їхньої свіжості та якості.

Захист від зовнішніх впливів: Упаковка захищає продукти від фізичних пошкоджень, забруднення, впливу світла та кисню. Наприклад, непроникні для світла упаковки можуть запобігти фотоокисленню в молочних продуктах та підтримувати стабільність вітамінів в різних харчових продуктах.

Підтримання оптимальних умов: Спеціалізовані упаковки, такі як вакуумне пакування та упаковка з модифікованою атмосферою, можуть знижувати концентрацію кисню, що зменшує ризик окислювальних процесів і росту мікроорганізмів. Це особливо важливо для м'ясних та морепродуктів, де затримка процесів псування є критичною.

Індикатори свіжості та якості: Інноваційні упаковки можуть включати інтелектуальні елементи, такі як індикатори свіжості, які змінюють колір або вигляд при зміні умов зберігання, надаючи споживачам інформацію про стан продукту.

Екологічність та безпека: Сучасні матеріали упаковки також зосереджуються на екологічності та безпеці. Біорозкладні матеріали та перероблені пластики зменшують негативний вплив на довкілля, а використання безпечних матеріалів гарантує, що упаковка не вплине на якість та безпеку харчових продуктів.

Упаковка є ключовим елементом у ланцюзі постачання харчових продуктів, який впливає на збереження їхньої якості та свіжості. Вибір відповідної упаковки, яка відповідає вимогам конкретного продукту та умов його зберігання та транспортування, є важливим для забезпечення високої якості продуктів та задоволення споживачів.

Лекція 4. Втрати харчової продукції при зберіганні і транспортуванні

План:

1. Загальна характеристика проблеми втрат харчової продукції. Економічні та соціальні наслідки.
2. Основні причини втрат сільськогосподарської продукції при зберіганні:
 - 2.1. Недотримання оптимальних умов зберігання;
 - 2.2. Низька якість тари та пакувальних матеріалів;
 - 2.3. Недосконалість складських приміщень.
3. Фактори втрат харчової продукції при транспортуванні:
 - 3.1. Механічні пошкодження вантажу;
 - 3.2. Коливання температури і вологості;
 - 3.3. Тривалість і умови завантажувально-розвантажувальних робіт.
4. Основні шляхи зменшення втрат продукції при зберіганні і транспортуванні.

1. Загальна характеристика проблеми втрат харчової продукції. Економічні та соціальні наслідки.

Втрати харчової продукції є глобальною проблемою, що має надзвичайно важливе економічне та соціальне значення. За оцінками ООН, у світі щороку втрачається або псується 1,3 млрд тонн їжі. Це еквівалентно третині всієї виробленої продукції.

Найбільші втрати понад 30% від загального обсягу виникають в ланцюгах постачання “від ферми до виделки”, тобто на етапах збирання врожаю, зберігання, транспортування та переробки. Серед регіонів найгірші показники у країнах Північної Америки та Океанії.

Економічні наслідки втрат харчової продукції полягають насамперед у значних фінансових збитках для всіх учасників продовольчого ланцюга. Агрокомпанії недоотримують прибуток внаслідок зменшення обсягів

реалізації та підвищення собівартості продукції через додаткові витрати на утилізацію відходів. За оцінками ФАО, тільки врожай фруктів і овочів, який щорічно гине у світі, коштує 300 млрд доларів.

Крім того, продовольчі втрати призводять до зайвого споживання ресурсів - землі, води, добрив, палива на виробництво їжі, яка потім викидається. Це загострює екологічні проблеми та зміну клімату. З огляду на зростання цін на продукти та обмеженість природних ресурсів, масштабні втрати є неприпустимими.

Соціальні наслідки полягають насамперед у зниженні рівня продовольчої безпеки в усьому світі. Адже втрачена їжа могла б забезпечити харчуванням понад 2 млрд голодуючих людей. Доступ до продовольства є базовою життєвою потребою і правом кожної людини. Тому зменшення обсягів втрат є ключовим для подолання голоду.

В нашій країні масштаби продовольчих втрат також вражають - за оцінками експертів вони сягають 30-35% валового збору фруктів і овочів та зернових культур. Це завдає збитків аграрному сектору економіки на суму понад 16 млрд гривень щорічно.

Головною причиною є відсутність належної інфраструктури для зберігання врожаю - сучасних овочесховищ, зерносховищ, холодильників. Майже 40% продовольчих втрат припадає саме на післязбиральний етап. А в умовах війни та руйнувань критичної інфраструктури ця проблема загострилася.

Такі втрати негативно впливають на продовольчу безпеку України та підвищують ризик голоду серед вразливих верств населення. Тому мінімізація втрат шляхом впровадження новітніх агротехнологій та систем моніторингу є стратегічно важливим завданням.

Отже, ця проблема потребує негайного вирішення на глобальному рівні шляхом впровадження новітніх технологій, оптимізації логістики, підвищення обізнаності учасників ринку.

2. Основні причини втрат сільськогосподарської продукції при зберіганні.

2.1. Недотримання оптимальних умов зберігання. Однією з основних причин втрат сільськогосподарської продукції під час зберігання є недотримання оптимальних умов. Це стосується, зокрема, температури, вологості, освітлення та вентиляції.

Вплив температури. Неправильне регулювання температури є однією з найпоширеніших проблем. Для більшості свіжих продуктів, таких як фрукти, овочі та м'ясо, високі температури прискорюють процеси бродіння та росту мікроорганізмів, що призводить до швидкого псування. З іншого боку, надто низькі температури можуть спричинити замерзання та порушення структури клітин, особливо у водянистих продуктах.

Вологість та вентиляція. Неправильне управління вологістю може призвести до появи цвілі та грибків, особливо в умовах високої вологості. Недостатня вентиляція також створює умови для розвитку патогенних мікроорганізмів. Наприклад, в закритих, погано вентильованих приміщеннях може накопичуватися етилен, газ, що виробляється деякими видами фруктів та овочів, що призводить до їх передчасного дозрівання та псування.

Освітлення. Вплив прямих сонячних променів або використання неправильного освітлення може спричинити зміни кольору, смаку та інших властивостей продуктів. Наприклад, світло може призвести до розкладу вітамінів та інших поживних речовин у фруктах і овочах.

Ефективне управління цими факторами є ключовим для збереження якості та зниження втрат сільськогосподарської продукції під час зберігання. Це вимагає ретельного планування, регулярного моніторингу та впровадження відповідних технологій та методів управління зберіганням.

2.2. Низька якість тари та пакувальних матеріалів. Низька якість тари та пакувальних матеріалів є ще однією значною причиною втрат сільськогосподарської продукції під час зберігання. Використання

неналежних пакувальних матеріалів може призводити до механічних пошкоджень продуктів, погіршення їхньої якості та збільшення ризику забруднення.

Механічні пошкодження. Міцність та стійкість тари та пакування важливі для захисту продуктів від механічних ушкоджень під час транспортування та зберігання. Наприклад, використання слабких картонних коробок для транспортування овочів та фруктів може призвести до їхнього пошкодження, особливо при штабелюванні.

Захист від зовнішніх факторів. Якісна упаковка повинна забезпечувати захист від вологи, світла та кисню, що сприяє збереженню свіжості та якості продуктів. Неадекватні пакувальні матеріали можуть дозволити проникненню вологи або кисню, що спричиняє окислювальні реакції або розвиток мікроорганізмів.

Гігієнічні аспекти. Неналежні пакувальні матеріали можуть бути джерелом забруднення. Використання вторинних або перероблених матеріалів, які не відповідають стандартам безпеки, може призвести до контамінації продуктів хімічними речовинами або мікроорганізмами.

Інформаційна роль упаковки. Якісна упаковка також повинна надавати споживачам важливу інформацію про продукт, включаючи термін придатності, умови зберігання та інструкції з використання. Недостатня або неправильна інформація може призвести до неправильного зберігання продуктів споживачами, що також спричиняє втрати.

Таким чином, вибір відповідної тари та пакувальних матеріалів є важливим для забезпечення збереження якості та свіжості продуктів. Це вимагає уваги до матеріалів, дизайну та функціональності упаковки, а також її відповідності стандартам безпеки та гігієни.

2.3. Недосконалість складських приміщень. Недостатня якість або недосконалість складських приміщень є іншою важливою причиною втрат сільськогосподарської продукції під час зберігання. Неадекватні умови на

складах можуть спричинити ряд проблем, що негативно впливають на збереження продукції.

Контроль клімату. Одним з основних аспектів є недостатній контроль клімату в складських приміщеннях. Неправильне регулювання температури та вологості може призвести до швидкого псування продукції, особливо у випадку свіжих овочів, фруктів та м'ясних продуктів. Наприклад, занадто висока вологість може спричинити розвиток цвілі та грибків, тоді як занадто низька вологість може призвести до в'янення та втрати води продуктами.

Тип продукту	Температура	Вологість	Особливі умови
Овочі та фрукти	1°C до 5°C	85% до 95%	Добра вентиляція, уникнення прямих сонячних променів
М'ясо та морепродукти	-1°C до 4°C	75% до 85%	Холодовий ланцюг, вакуумне пакування
Сухі продукти (крупни, борошно)	10°C до 15°C	50% до 60%	Сухе місце, захист від шкідників
Молочні продукти	1°C до 4°C	80% до 85%	Обережне оброблення, захист від світла
Заморожені продукти	-18°C або нижче	Не критично	Підтримання сталої температури

Захист від шкідників та забруднення. Ще однією проблемою є недостатній захист від шкідників та забруднюючих речовин. Наявність гризунів, комах або птахів у складських приміщеннях може призвести не тільки до механічного пошкодження продукції, але й до її контамінації. Також важливим є запобігання потраплянню пилу, бруду та інших забруднюючих речовин, що можуть погіршити якість продукції.

Інфраструктура та організація простору. Недостатньо продумана інфраструктура складу та неефективна організація простору можуть призвести

до проблем із зберіганням і доступом до продукції. Наприклад, відсутність адекватної системи полиць може спричинити неналежне штабелювання товарів, що може призвести до їх пошкодження. Також важливим є легкий доступ до продукції для ефективного управління запасами та запобігання перевантаженню чи пошкодженню продуктів під час їх переміщення всередині складу.

Таким чином, належна інфраструктура та управління складськими приміщеннями є ключовими для забезпечення ефективного зберігання сільськогосподарської продукції. Це включає в себе не тільки впровадження адекватних систем контролю клімату, але й забезпечення належного захисту від шкідників, забруднення та механічних пошкоджень.

3. Фактори втрат харчової продукції при транспортуванні.

3.1. Механічні пошкодження вантажу. Механічні пошкодження є однією з основних причин втрат харчової продукції під час транспортування. Ці пошкодження можуть виникати на різних етапах транспортування - від завантаження, переміщення, до розвантаження вантажу.

Пошкодження під час завантаження та розвантаження. Неправильне завантаження або розвантаження вантажів може призвести до їх фізичного пошкодження. Наприклад, важкі предмети, розміщені на верхніх полицях, можуть впасти і пошкодити легші продукти під ними. Також необережне використання вантажної техніки, як-от виловних навантажувачів, може спричинити здавлення або розрив упаковок.

Транспортування. Під час транспортування вантажі можуть зазнавати вібрацій, ударів або коливань, що призводить до механічних пошкоджень. Вантаж, який не закріплений належним чином, може переміщуватися всередині транспортного засобу, вдаряючись об стінки або інші предмети.

Пакування. Якість та міцність пакування також відіграють важливу роль у запобіганні механічних пошкоджень. Надмірно м'які або слабкі упаковки не можуть ефективно захистити продукти від зовнішніх ударів.

Ефективне запобігання механічним пошкодженням вимагає уважного планування процесу завантаження та розвантаження, правильного розміщення вантажу в транспорті, а також вибору міцного та надійного пакування для забезпечення захисту продуктів від ударів та вібрацій під час транспортування.

3.2. Коливання температури і вологості. Коливання температури і вологості під час транспортування харчових продуктів можуть серйозно вплинути на їх якість та свіжість. Ці фактори особливо важливі для продуктів, що швидко псуються, таких як свіжі фрукти, овочі, м'ясо та морепродукти.

Температурні коливання. Підтримання стабільної температури є ключовим для збереження якості більшості харчових продуктів. Наприклад, якщо температура підвищується під час транспортування свіжих морепродуктів, це може прискорити їхнє псування та зростання шкідливих мікроорганізмів. З іншого боку, замерзання деяких продуктів, які не призначені для заморожування, може призвести до порушення їхньої текстури та поживних якостей.

Вологісні коливання. Надмірна вологість може спричинити розвиток цвілі та грибків, особливо в упаковках з сухими продуктами, такими як крупи та макаронні вироби. З іншого боку, недостатня вологість може призвести до в'янення свіжих овочів та фруктів.

Контроль умов. Для запобігання втратам, спричиненим коливаннями температури і вологості, необхідно використовувати транспортні засоби з контрольованим кліматом та відповідну упаковку. Це може включати ізольовані контейнери, рефрижераторні вантажівки та контейнери з контролем вологості.

Строгий контроль температури та вологості є важливим для запобігання втратам якості харчових продуктів під час їх транспортування. Використання сучасних технологій та обладнання для контролю кліматичних умов

допомагає забезпечити, що продукти залишаються свіжими та безпечними для споживання від моменту виробництва до доставки кінцевому споживачу.

3.3. Тривалість і умови завантажувально-розвантажувальних робіт.

Тривалість та умови завантажувально-розвантажувальних робіт є значними факторами, що впливають на збереження якості харчових продуктів під час транспортування. Неправильно сплановані або виконані ці процеси можуть призвести до збільшення часу, протягом якого продукти залишаються без відповідного захисту, що збільшує ризик їх псування.

Тривалість процесів. Довгі періоди завантаження та розвантаження збільшують час, протягом якого продукти піддаються несприятливим умовам, таким як високі температури, вологість або впливу на сонячне світло. Наприклад, якщо свіжі овочі та фрукти залишаються на сонці протягом тривалого часу під час розвантаження, це може призвести до їх перегріву та псування.

Умови робіт. Неправильне завантаження або розвантаження також може спричинити механічні пошкодження продуктів. Необережне поводження з коробками або мішками може призвести до їх падіння, здавлення або інших видів пошкоджень. Крім того, неадекватне розміщення продуктів у транспортному засобі може спричинити їх переміщення під час поїздки, що також призводить до пошкоджень.

Оптимізація процесів. Для мінімізації ризику псування продуктів важливо оптимізувати процеси завантаження та розвантаження. Це включає в себе планування та координацію діяльності, щоб зменшити тривалість процесів, а також використання кваліфікованого персоналу та відповідного обладнання для обережного та ефективного завантаження та розвантаження продуктів.

Вибір відповідних методів та підходів до завантажувально-розвантажувальних робіт допомагає знижувати ризик пошкодження та

псування харчових продуктів, що є важливим для підтримки їх якості та свіжості на всіх етапах транспортування.

4. Основні шляхи зменшення втрат продукції при зберіганні і транспортуванні.

Зменшення втрат продукції при зберіганні і транспортуванні є критично важливим для підвищення ефективності харчової промисловості та забезпечення сталості продовольчих ресурсів. Наступні стратегії можуть допомогти вирішити це завдання:

1. Покращення умов зберігання: Забезпечення оптимальних умов зберігання, таких як правильна температура, вологість та вентиляція, є ключовим для збереження якості продукції. Наприклад, використання холодильних систем для зберігання свіжих продуктів може значно продовжити їх термін придатності.

2. Використання сучасних технологій упаковки: Інноваційні технології упаковки, включаючи вакуумне пакування, модифіковану атмосферу та інтелектуальні пакувальні рішення, можуть забезпечити додатковий захист продукції від факторів, що сприяють її псуванню.

3. Ефективні логістичні рішення: Оптимізація логістичних процесів, включаючи планування транспортних маршрутів та координацію завантажувально-розвантажувальних робіт, може знизити час, протягом якого продукти піддаються ризику псування.

4. Контроль якості на всіх етапах: Регулярний моніторинг якості продукції на всіх етапах ланцюга постачання допоможе своєчасно виявити та усунути проблеми, які можуть призвести до псування продуктів.

5. Підвищення обізнаності та навчання персоналу: Освіта та навчання персоналу, задіяного в процесах зберігання та транспортування, є важливим для забезпечення правильного поводження з продукцією.

Цікавий факт: Застосування інтелектуальних технологій, таких як IoT (Internet of Things) та блокчейн, для моніторингу та відстеження стану

продуктів у реальному часі вже показало свою ефективність у зменшенні втрат у харчовій промисловості.

Застосування цих стратегій може істотно зменшити втрати продукції при зберіганні та транспортуванні, підвищуючи загальну ефективність харчової промисловості та сприяючи сталому споживанню.

Лекція 5. Особливості транспортування фруктів і овочів

План:

1. Загальні вимоги до транспортування фруктів і овочів
 - 1.1. Особливості фруктів і овочів як швидкопсувної продукції
 - 1.2. Забезпечення умов для максимального збереження якості
2. Методи та технології транспортування
 - 2.1. Різні види транспортних засобів та їх придатність для перевезення фруктів і овочів (наземний, повітряний, морський транспорт).
 - 2.2. Роль контрольованих атмосферних умов та холодових ланцюгів у збереженні якості продуктів.
3. Упаковка та підготовка до транспортування
 - 3.1. Вибір матеріалів для упаковки з метою захисту продуктів та збереження їх свіжості.
 - 3.2. Планування завантаження та розвантаження: методи мінімізації механічних пошкоджень і втрати якості.
4. Проблеми та рішення при транспортуванні
 - 4.1. Аналіз типових проблем, що виникають під час транспортування (наприклад, зміни температури, вологості, пошкодження вантажу).
 - 4.2. Передові практики та інноваційні рішення для оптимізації процесу транспортування.

1. Загальні вимоги до транспортування фруктів і овочів

1.1. Особливості фруктів і овочів як швидкопсувної продукції.

Фрукти та овочі є важливими компонентами здорового харчування, але водночас вони належать до категорії швидкопсувної продукції, що вимагає особливої уваги при транспортуванні.

Біологічна активність. Навіть після збирання, фрукти та овочі продовжують дихати, що призводить до споживання кисню та вироблення вуглекислого газу. Цей процес сприяє старінню та псуванню продуктів.

Контроль дихання є критичним для збереження якості під час транспортування.

Чутливість до температури. Фрукти та овочі чутливі до коливань температури. Занадто висока температура може прискорити процеси старіння та псування, тоді як занадто низька температура може спричинити обмороження або порушення клітинної структури. Наприклад, більшість тропічних фруктів не повинні зберігатися при температурі нижче 10°C.

Чутливість до етилену. Багато фруктів виробляють етилен, газ, який сприяє дозріванню. Однак, етилен може прискорити псування інших продуктів, особливо якщо вони зберігаються разом. Тому важливо відокремлювати продукти, які виробляють багато етилену, від тих, що на нього чутливі.

Механічна чутливість. Фрукти та овочі часто є чутливими до механічних пошкоджень через їх ніжну структуру. Ушкодження, отримані під час транспортування, можуть стати джерелом швидкого псування.

Цікавий факт: Деякі види фруктів та овочів, як-от банани, транспортуються у незрілому стані та дозрівають вже після прибуття на кінцевий пункт призначення, що дозволяє збільшити їх термін зберігання і зменшити ризик псування під час транспортування.

1.2. Забезпечення умов для максимального збереження якості. Під час транспортування фруктів та овочів важливо забезпечити умови, які максимально зберігають їхню якість. Це включає в себе кілька ключових аспектів:

Контроль температури. Як уже зазначалося, фрукти та овочі чутливі до температурних коливань. Підтримання стабільної та оптимальної температури є критично важливим для запобігання передчасному старінню та псуванню. Використання рефрижераторних вантажівок та контейнерів дозволяє підтримувати необхідний температурний режим.

Регулювання вологості. Контроль вологості також важливий, оскільки надмірна вологість може сприяти розвитку цвілі та грибків, а недостатня - призводити до втрати води та в'янення продуктів. Застосування вологопоглинаючих матеріалів або систем контролю вологості може допомогти у підтримці оптимального балансу.

Захист від етилену. Як згадувалося раніше, етилен може прискорювати дозрівання та псування. Використання фільтрів для поглинання етилену або ретельне відокремлення продуктів, які виробляють етилен, від чутливих до нього, є важливими заходами.

Мінімізація механічних пошкоджень. Обережне завантаження, розвантаження та розміщення продуктів в транспорті важливі для запобігання ушкоджень. Використання подушок, прокладок та інших засобів захисту може допомогти зменшити ризик механічних пошкоджень.

Цікавий факт: Сучасні технології, такі як інтелектуальне моніторингове обладнання, дозволяють відстежувати умови зберігання в реальному часі, надаючи інформацію про температуру, вологість та навіть концентрацію газів всередині транспортного контейнера.

Забезпечення цих умов вимагає уважного підходу та інвестицій в якісне обладнання та матеріали, але воно має вирішальне значення для збереження високої якості та свіжості фруктів та овочів під час транспортування.

2. Методи та технології транспортування

2.1. Різні види транспортних засобів та їх придатність для перевезення фруктів і овочів (наземний, повітряний, морський транспорт). Транспортування фруктів та овочів може здійснюватися різними видами транспорту, кожен з яких має свої переваги та обмеження в залежності від специфіки продукції та вимог до транспортування.

Наземний транспорт (вантажівки, поїзди) – це найпоширеніший та найбільш гнучкий спосіб транспортування, особливо для коротких та середніх дистанцій. Вантажівки з рефрижераторними відсіками дозволяють

підтримувати контрольовані температурні умови, що є критично важливим для збереження свіжості продуктів.

Повітряний транспорт. Цей спосіб використовується для швидкого транспортування, особливо при необхідності доставки свіжих продуктів на великі відстані. Повітряний транспорт дорожчий порівняно з іншими видами, але він дозволяє мінімізувати час транспортування, що є критичним для продуктів з коротким терміном зберігання.

Морський транспорт (контейнерні судна). Цей спосіб підходить для транспортування великих обсягів продукції на довгі відстані. Завдяки використанню рефрижераторних контейнерів можливе підтримання необхідних температурних режимів. Однак тривалість транспортування є довшою порівняно з іншими видами транспорту.

Для оптимізації транспортування фруктів та овочів часто використовується комбінація різних видів транспорту, що дозволяє досягти балансу між швидкістю доставки, вартістю та збереженням якості продуктів.

2.2. Роль контрольованих атмосферних умов та холодових ланцюгів у збереженні якості продуктів. Контрольовані атмосферні умови та холодові ланцюги відіграють важливу роль у забезпеченні свіжості та збереженні якості фруктів і овочів під час транспортування.

Контрольована атмосфера. Технологія контрольованої атмосфери заснована на регулюванні рівнів кисню, вуглекислого газу та азоту в середовищі зберігання. Зниження рівня кисню та збільшення вуглекислого газу може уповільнити процеси дихання фруктів та овочів, що сприяє збереженню їхньої якості на довший період. Цей метод особливо ефективний для продуктів, чутливих до етилену, оскільки знижує його вплив.

Холодовий ланцюг. Підтримання неперервного холодового ланцюга від моменту збору до доставки кінцевому споживачу є ключовим для збереження свіжості фруктів та овочів. Холодовий ланцюг включає в себе використання рефрижераторних транспортних засобів, холодильних складів та вітрин, а

також моніторинг температури протягом усього ланцюга постачання. Наприклад, багато тропічних фруктів транспортуються при температурі, близькій до їхнього оптимального діапазону зберігання, щоб запобігти передчасному дозріванню або псуванню.

Сучасні технології моніторингу дозволяють відстежувати стан продукції в режимі реального часу під час транспортування, надаючи дані про температуру, вологість та інші важливі параметри. Це дозволяє оперативно реагувати на будь-які відхилення від оптимальних умов і запобігати псуванню продукції.

Використання цих методів та технологій є критично важливим для збереження високої якості та свіжості фруктів та овочів протягом усього процесу транспортування, забезпечуючи задоволення потреб споживачів та зниження втрат продукції.

3. Упаковка та підготовка до транспортування

3.1. Вибір матеріалів для упаковки з метою захисту продуктів та збереження їх свіжості. Упаковка відіграє ключову роль у забезпеченні захисту фруктів і овочів під час транспортування та зберігання. Вибір відповідних матеріалів для упаковки є важливим для максимального збереження свіжості та якості продуктів.

Міцність та гнучкість упаковки. Упаковка повинна бути достатньо міцною, щоб витримати вагу продуктів та захистити їх від механічних пошкоджень під час транспортування. Водночас вона має бути досить гнучкою, щоб запобігати здавленню або пошкодженню ніжних фруктів та овочів.

Дихаючі матеріали. Для багатьох видів фруктів та овочів важливо використовувати дихаючі матеріали упаковки, які дозволяють обмін газами та запобігають накопиченню вологи. Це може включати в себе перфоровані пластикові пакети або контейнери з дренажними отворами.

Захист від зовнішніх факторів. Упаковка також має захищати продукти від зовнішніх впливів, таких як світло та волога. Наприклад, темні або непрозорі упаковки можуть захистити від ультрафіолетового світла, яке може прискорювати деградацію деяких поживних речовин.

Інноваційні упаковки, такі як інтелектуальні пакети з індикаторами свіжості, які змінюють колір при зміні якості продуктів або умов зберігання, стають все більш поширеними. Ці технології дозволяють споживачам легше визначити стан продуктів.

Вибір відповідної упаковки є важливим аспектом у забезпеченні збереження якості та свіжості фруктів і овочів під час транспортування, знижуючи ризик їх псування та втрати.

3.2. Планування завантаження та розвантаження: методи мінімізації механічних пошкоджень і втрати якості. Ефективне планування завантаження та розвантаження є ключовим для зменшення механічних пошкоджень та збереження якості фруктів та овочів під час транспортування.

Обережне завантаження та розвантаження. Фрукти та овочі часто є чутливими до ударів та здавлення. Необхідно використовувати обережні методи завантаження та розвантаження, щоб запобігти пошкодженням. Використання спеціального обладнання, такого як конвеєри або підйомні візки, може допомогти мінімізувати ризик пошкоджень.

Стабілізація вантажу. Належне розміщення та закріплення продукції всередині транспортного засобу є важливим для запобігання її переміщенню під час транспортування. Використання буферних матеріалів, таких як пінопласт або пухирчаста плівка, може забезпечити додатковий захист.

Планування маршруту та графіка. Ефективне планування маршруту та графіка доставки може скоротити час транспортування та зменшити ризик пошкоджень. Також важливо враховувати погодні умови та час доби, щоб уникнути потенційних проблем, таких як перегрів продукції в жарку погоду.

Застосування GPS-моніторингу та інших технологій відстеження дозволяє контролювати переміщення транспортних засобів та оптимізувати маршрути, що сприяє збереженню якості продукції.

Впровадження цих методів мінімізації механічних пошкоджень та втрати якості є важливим для забезпечення ефективного транспортування фруктів та овочів, що сприяє зниженню втрат та підтримці високої якості продукції.

4. Проблеми та рішення при транспортуванні

4.1. Аналіз типових проблем, що виникають під час транспортування (наприклад, зміни температури, вологості, пошкодження вантажу). Під час транспортування фруктів та овочів можуть виникати різноманітні проблеми, які впливають на якість та безпечність продукції. Розглянемо деякі з них.

Зміни температури. Неадекватний контроль температури є однією з основних проблем під час транспортування, особливо для швидкопсувних продуктів. Занадто висока або низька температура може прискорити процеси псування, призвести до замерзання або теплового стресу продуктів.

Коливання вологості. Висока вологість може спричинити розвиток цвілі та грибків, тоді як низька вологість призводить до в'янення та втрати води продуктами. Забезпечення оптимальної вологості є важливим для збереження свіжості продуктів.

Пошкодження вантажу. Механічні ушкодження під час транспортування можуть виникати через неналежне завантаження, неправильне розміщення вантажу або вібрації під час руху. Це може призвести до пошкодження зовнішньої оболонки продуктів та зниження їхньої якості.

Застосування сенсорних технологій для моніторингу умов транспортування в реальному часі дозволяє виявляти відхилення від оптимальних параметрів та оперативно реагувати на проблеми. Наприклад, деякі системи моніторингу можуть автоматично регулювати температуру

всередині транспортного засобу, забезпечуючи оптимальні умови для конкретних видів продукції.

4.2. Передові практики та інноваційні рішення для оптимізації процесу транспортування. Для оптимізації процесу транспортування фруктів та овочів, необхідно впроваджувати передові практики та інноваційні рішення, які допомагають підтримувати якість продукції та знижувати ризик втрат.

Використання сучасних транспортних засобів. Сучасні рефрижераторні вантажівки та контейнери, оснащені системами контролю температури та вологості, дозволяють підтримувати оптимальні умови транспортування. Вони забезпечують необхідний мікроклімат всередині вантажного відсіку, що критично важливо для збереження свіжості та якості продуктів.

Застосування інтелектуальних систем моніторингу. Інтелектуальні системи моніторингу, що включають GPS-трекери та сенсори, дозволяють відстежувати стан продуктів в реальному часі. Ці системи можуть надавати дані про температуру, вологість, рівні вібрацій та навіть відкриття дверей транспортного засобу, що дозволяє своєчасно виявляти та виправляти проблеми.

Оптимізація логістики та маршрутів. Ефективне планування логістики та маршрутів також важливе для мінімізації часу транспортування та зниження ризику втрат. Використання передових алгоритмів для розрахунку найбільш ефективних маршрутів та графіків доставки може забезпечити швидку та безпечну транспортну доставку.

Деякі компанії використовують інноваційні рішення, такі як дрони для доставки невеликих партій продукції в найкоротші терміни, особливо в важкодоступні або віддалені райони. Впровадження цих передових практик та інноваційних рішень дозволяє оптимізувати процес транспортування, забезпечуючи високу якість продукції та задоволення потреб споживачів.

Лекція 6. Способи та методи зберігання і транспортування цукристих і борошняних кондитерських виробів

План:

1. Огляд основних типів цукристих і борошняних кондитерських виробів:

1.1. Короткий опис характеристик різних типів виробів (наприклад, тістечка, печиво, торти).

1.2. Чутливість продуктів до різних зовнішніх факторів (вологість, температура).

2. Методи зберігання кондитерських виробів:

2.1. Принципи і техніки правильного зберігання для забезпечення свіжості і якості.

2.2. Використання упаковки та її вплив на тривалість зберігання.

2.3. Особливості зберігання в домашніх і комерційних умовах.

3. Транспортування цукристих і борошняних кондитерських виробів:

3.1. Важливість правильного транспортування для збереження якості та форми продукції.

3.2. Різні види транспортних засобів і упаковок, що використовуються для транспортування.

3.3. Запобігання пошкодженню продукції під час транспортування.

1. Огляд основних типів цукристих і борошняних кондитерських виробів.

1.1. Короткий опис характеристик різних типів виробів (наприклад, тістечка, печиво, торти). Кондитерська індустрія, яка є однією з найрізноманітніших та найкреативніших галузей харчової промисловості, пропонує вражаючий асортимент продукції, кожен вид якої відзначається

своїми унікальними характеристиками та специфічними властивостями. Ця галузь не тільки включає традиційні вироби, які мають багатовікову історію, але й постійно розвивається, впроваджуючи нові технології та інновації. Від розкішних шоколадних тістечок із ніжними кремами до простих, але вишуканих печив, кожен продукт вирізняється своїм смаковим профілем, текстурою, методами приготування та упаковки. Крім того, кондитерська індустрія відповідає на виклики сучасного світу, включаючи питання дієтичного харчування, алергій та екологічних стандартів, пропонуючи альтернативні варіанти продукції, такі як безглютенові, веганські чи зі зниженим вмістом цукру вироби, що робить їх доступними та привабливими для широкого кола споживачів. Кондитерська індустрія пропонує широкий асортимент продукції, кожен вид якої має свої унікальні характеристики.

Тістечка та торти: Ці вироби часто містять шари бісквітного або пісочного тіста, чергуючись з кремами, фруктами або желе.

Вони можуть бути покриті глазур'ю або мастикою для декору.

Тістечка і торти відрізняються високою чутливістю до температурних змін, особливо якщо використовуються вершкові або ячні креми.

Наукові розробки в галузі кондитерських виробів включають використання стабілізаторів для збільшення тривалості зберігання кремів.

Печиво: Це один з найбільш різноманітних видів кондитерських виробів. Його можна виготовляти з різних видів тіста (наприклад, пісочного, листкового, дріжджового). Печиво може бути ароматизоване ваніллю, какао, горіхами та іншими добавками.

Важливою характеристикою є низький вміст вологи, який забезпечує довший термін зберігання, але також робить продукт вразливим до поглинання вологи з навколишнього середовища.

Пряники та булочки: Пряники, зазвичай, випікаються з додаванням спецій, таких як кориця, імбир або гвоздика. Вони можуть мати різну консистенцію - від м'яких до хрустких. Булочки часто включають дріжджове тісто та можуть бути прикрашені цукровою пудрою або глазур'ю.

Ці вироби також потребують адекватного зберігання, але завдяки високому вмісту цукру і спецій, вони зазвичай мають трохи довший термін придатності порівняно з тістечками та тортами.

Виробництво кондитерських виробів стає все більш інноваційним, включаючи такі аспекти, як підвищення харчової цінності продуктів та використання альтернативних інгредієнтів для задоволення потреб споживачів з особливими дієтичними вимогами.

1.2. Чутливість продуктів до різних зовнішніх факторів (вологість, температура). Необхідно зосередитися на розумінні впливу двох критичних зовнішніх факторів - вологості та температури - на якість та безпеку кондитерських виробів. Це дозволить глибше зрозуміти, як підтримувати оптимальні умови для зберігання та транспортування цих делікатесних продуктів.

Вологість. Вологість відіграє критичну роль у збереженні якості кондитерських виробів. Висока вологість може спричинити злежування продуктів, особливо печива, та сприяти розвитку мікроорганізмів у виробах з високим вмістом вологи, як-от торти.

За даними досліджень, оптимальний рівень вологості для більшості кондитерських виробів становить від 40% до 60%. Важливо підтримувати цей баланс, щоб запобігти втраті свіжості або появі цвілі.

В таблиці 6.1. відображено норми вологості для різних видів кондитерських виробів. Важливо враховувати ці параметри для збереження смакових та текстурних якостей продукції.

Таблиця 6.1.

Діапазони вологості для різних видів кондитерських виробів

Тип кондитерського виробу	Оптимальний діапазон вологості (%)
Тістечка та торти	50-60
Печиво	40-50

Пряники	40-50
Шоколад	40-50
Цукерки	30-40

Температура. Температура має значний вплив на якість та термін придатності кондитерських виробів. Неправильне зберігання при високих температурах може призвести до псування вершкових кремів, розм'якшення шоколаду та втрати форми продуктів.

Дослідження показують, що більшість кондитерських виробів зберігають свою якість при температурі від 18°C до 22°C. Для виробів з кремом або начинками, що швидко псуються, оптимальна температура зберігання нижча - від 4°C до 8°C.

Новітні технології в кондитерській індустрії, такі як модифіковані атмосфери упаковки (MAU), використовуються для зниження впливу вологості та температури на продукти, тим самим продовжуючи їхній термін придатності без втрати якості.

2. Методи зберігання кондитерських виробів

2.1. Принципи і техніки правильного зберігання для забезпечення свіжості і якості. Принципи правильного зберігання кондитерських виробів ґрунтуються на забезпеченні оптимальних умов для кожного типу продукту. Основні аспекти включають контроль температури та вологості, а також захист від прямих сонячних променів та сторонніх запахів.

Температурний контроль. Важливо підтримувати сталу температуру, особливо для виробів з кремами та шоколадом. Холодильні умови рекомендуються для тортів з вершковими кремами, тоді як печиво та пряники краще зберігати при кімнатній температурі.

Контроль вологості. Необхідно забезпечити відповідний рівень вологості, щоб запобігти засиханню або, навпаки, злежуванню продуктів.

Використання осушувачів повітря або спеціальних упаковок може допомогти в цьому.

Захист від світла та запахів. Пряме сонячне світло може спричинити вицвітання кольорів та погіршення смакових якостей. Сторонні запахи можуть проникати у продукт, якщо він не упакований належним чином.

2.2. Використання упаковки та її вплив на тривалість зберігання.

Упаковка грає надзвичайно важливу роль у збереженні якості та продовженні терміну придатності кондитерських виробів. Її основна мета полягає не лише в захисті продукту від зовнішніх факторів, таких як волога, повітря та мікроорганізми, але й у забезпеченні збереження його органолептичних характеристик - смаку, аромату та текстури.

Герметична упаковка. Цей вид упаковки має велике значення для продуктів, які легко псуються при контакті з повітрям, наприклад, печива та пряників. Герметична упаковка не тільки запобігає попаданню вологи, яка може призвести до злежування продукту, але й обмежує доступ кисню, що сповільнює окислення та зберігає свіжість продукту на тривалий час.

Упаковка з модифікованою атмосферою (МАУ). Особливо корисна для зберігання виробів, які швидко псуються, таких як торти та тістечка. У цьому методі замість повітря упаковка наповнюється спеціальними газами (наприклад, азотом або вуглекислим газом), які знижують рівень кисню та інгібують ріст мікроорганізмів. Це значно продовжує термін придатності продукту, зберігаючи його смак та якість на вищому рівні.

Інновації в упаковці. На ринку з'являються нові види упаковок, які використовують інноваційні матеріали та технології. Наприклад, розробляються упаковки з антимікробними властивостями або упаковки, які індикують свіжість продукту, змінюючи колір при зниженні якості продукту. Такі технології дозволяють не лише продовжити термін зберігання продукції, але й надати споживачам більше інформації про стан продукту.

У цілому, вибір правильної упаковки та її раціональне використання є ключовими для забезпечення довготривалої свіжості та якості кондитерських виробів, а також для забезпечення безпеки та задоволення потреб споживачів.

2.3. Особливості зберігання в домашніх і комерційних умовах.

Зберігання в домашніх і комерційних умовах має свої особливості. У домашніх умовах зосередження зазвичай відбувається на короткостроковому зберіганні, тоді як комерційні умови вимагають більш тривалого зберігання і часто включають транспортування.

Домашні умови. Рекомендується зберігати продукти в герметичних контейнерах для запобігання впливу вологи та запахів. Для продуктів з кремами та начинками важливо використовувати холодильник.

Комерційні умови. У комерційних умовах, критичним аспектом є забезпечення неперервності правильних умов зберігання виробів на всьому шляху від виробника до кінцевого споживача. Це включає ретельний вибір упаковки, контроль температури та вологості, а також ефективне управління логістичними процесами.

Вибір упаковки має враховувати не лише фізичний захист продукту, але й забезпечення оптимальних умов для його зберігання. Упаковка повинна бути міцною, щоб витримати транспортування, а також забезпечувати захист від вологи, світла та забруднення. Важливо також враховувати екологічний аспект упаковки, оскільки це стає все більш значущим фактором для споживачів.

Підтримання стабільної температури та вологості в транспортних засобах та на складах є ключовим для запобігання псування продукції. Для цього часто використовуються спеціалізовані холодильні установки та системи кондиціонування повітря. Особливу увагу слід приділити продукції, яка вимагає низьких температур зберігання, такій як шоколад або торти з вершковими кремами.

Ефективне управління логістичними процесами включає оптимізацію маршрутів доставки, щоб мінімізувати час транспортування та забезпечити

швидку доставку продукції до точок продажу. Важливо також враховувати сезонність та пікові періоди попиту, щоб запобігти перевантаженням складських приміщень та гарантувати своєчасну доставку свіжих продуктів.

3. Транспортування цукристих і борошняних кондитерських виробів

3.1. Важливість правильного транспортування для збереження якості та форми продукції. Правильне транспортування є ключовим фактором у забезпеченні якості та форми кондитерських виробів та інших продуктів. Це вимагає інтегрованого підходу, який включає використання сучасних технологій, належне планування логістики та неперервний моніторинг умов транспортування. Вплив транспортування на збереження якості:

Транспортування продукції від виробника до кінцевого споживача може мати значний вплив на її якість. Це стосується не тільки фізичної цілісності продукту, але й збереження його смакових, ароматичних, та текстурних властивостей.

Одним з найважливіших аспектів є підтримка оптимальної температури. Наприклад, для шоколаду високі температури можуть призвести до його плавлення, втрати форми та якості.

Захист від механічних пошкоджень. Належне кріплення та пакування продукції може запобігти механічним ушкодженням, які можуть виникнути під час транспортування.

Сучасні технології та стандарти транспортування забезпечують ефективний захист продукції. Використання холодильного транспорту, спеціалізованих контейнерів та інноваційних упаковок є критично важливим для підтримання якості продукції на всіх етапах її переміщення.

Логістика та управління ланцюгами постачання. Ефективне управління логістикою забезпечує мінімізацію часу транспортування та оптимальні умови на кожному етапі доставки.

Використання ГІС технологій. Географічні інформаційні системи (ГІС) дозволяють оптимізувати маршрути доставки, знижуючи ризики затримок та забезпечуючи своєчасну доставку.

Останні наукові дослідження в галузі логістики та транспортування зосереджуються на розробці нових матеріалів для упаковки, які можуть реагувати на зміни температури та вологості, тим самим попереджуючи про потенційні проблеми зі збереженням якості продукту. Це дозволяє виробникам та логістичним компаніям оперативно реагувати на зміни умов зберігання.

3.2. Різні види транспортних засобів і упаковок, що використовуються для транспортування. Зосередимось на різних видах транспортних засобів і упаковок, які використовуються для транспортування продукції, з особливим акцентом на кондитерські вироби.

Транспортні засоби. Транспортування продукції вимагає вибору відповідних транспортних засобів, які забезпечать її безпечну доставку.

Холодильні вантажівки. Використовуються для транспортування продуктів, які потребують низьких температур, таких як торти з кремом або шоколад.

Ізотермічні вантажівки. Ці транспортні засоби використовуються для забезпечення стабільної температури, що є важливим для широкого спектру продукції.

Контейнерні перевезення. Для далеких відстаней часто використовуються контейнери, які можуть бути оснащені холодильними установками.

Упаковка відіграє надзвичайно важливу роль у процесі транспортування, особливо коли мова йде про забезпечення цілісності та якості кондитерських виробів. Вона не тільки захищає продукти від фізичного пошкодження, але й допомагає зберегти їхні смакові, ароматичні та текстурні якості.

Герметична упаковка. Цей тип упаковки є особливо важливим для продуктів, які легко вбирають вологу або втрачають свою свіжість при контакті з повітрям. Герметична упаковка ефективно запобігає попаданню вологи та повітря до продукту, що критично важливо для збереження якості печива, пряників та інших сухих кондитерських виробів.

Упаковка з модифікованою атмосферою (МАУ). Цей тип упаковки ідеально підходить для продукції, яка швидко псується або має обмежений термін придатності. Упаковка МАУ заповнюється спеціальними газами (наприклад, азотом або вуглекислим газом), які знижують рівень кисню всередині упаковки. Це сповільнює процеси окислення та зростання мікроорганізмів, що значно продовжує термін придатності продукту, зокрема тістечок, тортів та інших виробів, чутливих до псування.

Міцні картонні коробки. Цей тип упаковки часто використовується для забезпечення фізичного захисту продукції під час транспортування. Картонні коробки не тільки витримують вагу та натиск інших предметів, але й забезпечують захист від зовнішніх механічних пошкоджень. Вони ідеально підходять для печива, тортів, шоколаду та інших твердих кондитерських виробів, допомагаючи зберегти їхню форму та структуру від виробництва до кінцевого споживача.

Крім того, упаковка може мати важливе маркетингове значення, оскільки вона є першим, що споживач бачить перед придбанням продукту. Естетично приваблива, зручна та екологічно чиста упаковка може значно підвищити споживчу цінність товару та сприяти позитивному сприйняттю бренду.

3.3. Запобігання пошкодженню продукції під час транспортування.

Одне з ключових завдань у логістиці та транспортуванні - це запобігання пошкодженню продукції. Це особливо актуально для кондитерських виробів, які часто є дуже крихкими та чутливими до зовнішніх впливів.

Перший крок у запобіганні пошкодженню - це вибір правильної упаковки. Це включає:

Міцність та стабільність: Упаковка повинна бути достатньо міцною, щоб витримувати натиск інших вантажів та забезпечувати захист від механічних впливів.

Амортизація: Використання амортизуючих матеріалів, як-от пінопласт або повітряні подушки, може допомогти уникнути пошкоджень від ударів та вібрацій.

Контроль умов транспортування: Підтримання оптимальних умов під час транспортування допомагає забезпечити збереження якості продукції.

Температурний контроль: Для деяких продуктів, як-от шоколад або торти з кремами, важливо підтримувати певний температурний режим.

Захист від вологи та інших зовнішніх впливів: Забезпечення відповідного рівня вологості та захист від води або інших рідин.

Моніторинг та відслідковування. Сучасні технології дозволяють моніторити стан вантажу протягом усього шляху доставки. Використання GPS та інших технологій відслідковування: Це дозволяє оперативно реагувати на будь-які проблеми, які можуть виникнути під час транспортування.

Системи звітності: Дозволяють вести записи про умови транспортування та можливі інциденти.

Правильне розміщення вантажу. Правильне розміщення вантажу у транспортному засобі є критично важливим для безпеки та ефективності процесу транспортування. Це особливо важливо для делікатних продуктів, таких як кондитерські вироби, які легко можуть бути пошкоджені.

Забезпечення стабільності:

Правильне закріплення. Вантажі мають бути надійно закріплені за допомогою стяжних ременів, мереж або спеціальних кріпильних систем. Це запобігає зсуву, перекиданню або будь-яким іншим формам переміщення вантажу під час руху транспортного засобу.

Використання проміжних опор. Для забезпечення додаткової стабільності можуть використовуватися прокладки, проміжні опори або подушки, які розподіляють вагу та амортизують вібрації.

Врахування вагових характеристик:

Рівномірний розподіл ваги. Необхідно ретельно розподіляти вагу вантажу по всій площі вантажного простору. Важливо уникнути перевантаження одного боку або кута транспортного засобу, що може призвести до втрати керованості або перекидання.

Урахування висоти вантажу. Високо розташовані вантажі можуть збільшити ризик перекидання, особливо у випадку різких маневрів або поворотів. Необхідно прагнути до зниження центру ваги вантажу.

Специфіка розміщення різних видів продукції:

Кондитерські вироби. Такі продукти, як торти, печиво, та інші ламкі вироби, мають бути розміщені так, щоб мінімізувати ризик їх пошкодження. Це може означати використання спеціальних розділових панелей або м'яких амортизуючих матеріалів.

Температурно чутливі продукти. Для продукції, яка вимагає підтримки певної температури, такої як шоколад або морозиво, важливо розміщувати їх у частинах транспортного засобу, де можливе найкраще температурне контролювання.

Ефективне планування розміщення вантажу в транспортному засобі - це не просто питання логістики, але й ключовий фактор у забезпеченні безпеки та збереження якості продукції. Завдяки правильному розміщенню та закріпленню вантажу можна запобігти багатьом пошкодженням, зберегти цілісність продуктів і, в кінцевому рахунку, забезпечити високий рівень задоволеності споживачів.

Лекція 7. Способи зберігання та транспортування молока і молочних продуктів

План:

1. Основи зберігання молока і молочних продуктів.
 - 1.1. Визначення ключових властивостей молока та молочних продуктів.
 - 1.2. Вплив температури, світла та повітря на якість молочних продуктів.
 - 1.3. Рекомендації щодо оптимальних умов зберігання для різних типів молочних продуктів (свіже молоко, кефір, йогурт, сир).
2. Методи та технології транспортування молока і молочних продуктів.
 - 2.1. Огляд типів транспортних засобів, що використовуються для перевезення молока та молочних продуктів (холодильні вантажівки, ізотермічні контейнери).
 - 2.2. Важливість контролю температури та санітарних умов під час транспортування.
3. Проблеми та перспективи у зберіганні та транспортуванні молочної продукції.

1. Основи зберігання молока і молочних продуктів

1.1. Визначення ключових властивостей молока та молочних продуктів. Визначення ключових властивостей молока та молочних продуктів займає центральне місце в харчовій науці та технології, а також є важливою для споживачів, виробників і регуляторів у галузі харчової промисловості.

Знання про властивості молока і молочних продуктів є фундаментальними для забезпечення харчової безпеки. Визначення складу, поживної цінності та потенційних алергенів у молочних продуктах допомагає виробникам гарантувати безпеку та якість своєї продукції.

З розширенням асортименту молочних продуктів на ринку, глибоке розуміння їхніх властивостей допомагає виробникам розробляти інноваційні

продукти, які відповідають змінюючимся вимогам та уподобанням споживачів.

Визначення ключових властивостей молочних продуктів має вирішальне значення для контролю якості на всіх етапах виробництва та зберігання. Від правильного зберігання молока до виробництва сиру та йогурту, знання цих властивостей дозволяє оптимізувати процеси та підвищити якість кінцевого продукту.

Академічні та промислові дослідження в області молочної продукції спираються на глибоке розуміння властивостей молока. Це включає вивчення впливу різних факторів на якість продукту, розробку нових методів консервування та пакування, а також створення продуктів із покращеними харчовими та сенсорними характеристиками.

Тож, зосередимо увагу на ключових властивостях молока та молочних продуктів, розуміння яких є вирішальним для встановлення адекватних умов їх зберігання.

Хімічний склад та біологічні характеристики молока. Молоко є унікальним продуктом завдяки своєму багатому хімічному складу. Воно містить воду, молочний жир, білки (особливо казеїн та сироваткові білки), лактозу (молочний цукор), мікроелементи та вітаміни.

Особливість молока полягає у його високій біологічній цінності та здатності забезпечувати організм людини необхідними поживними речовинами.

Варіативність молочних продуктів. Молочні продукти, такі як кефір, йогурт, сир, мають різні властивості, які визначаються їх виробничим процесом. Наприклад, кисломолочні продукти (кефір, йогурт) отримуються шляхом ферментації, що впливає на їхню кислотність та термін зберігання.

Сири можуть відрізнятися за ступенем твердості, вмістом жиру, типом бактерій, які використовуються для їх виробництва, що також впливає на умови їх зберігання.

Сучасні дослідження в галузі молочної індустрії зосереджені на створенні функціональних молочних продуктів, які містять пробіотики, пребіотики та інші корисні компоненти, спрямовані на підвищення харчової цінності та сприятливого впливу на здоров'я людини.

1.2. Вплив температури, світла та повітря на якість молочних продуктів. Ці фактори відіграють вирішальну роль у збереженні смакових, ароматичних та харчових якостей молочних продуктів.

Температура. Молоко та молочні продукти є дуже чутливими до температурних змін. Неправильне зберігання при високій температурі може призвести до розвитку мікроорганізмів та зіпсування продукту. Наприклад, непастеризоване молоко може швидко псуватися, якщо його не зберігати в холодильнику.

Холодне зберігання при температурі близько 4°C є оптимальним для більшості молочних продуктів, але і тут важливо уникати надмірного охолодження, оскільки це може негативно вплинути на текстуру та смакові якості, особливо у сирів.

Світло. Світло, особливо прямі сонячні промені, може негативно впливати на якість молочних продуктів. Воно може спричинити розкладання вітамінів, особливо вітаміну B2, та окислення жирів, що призводить до зміни смаку.

Упаковка молочних продуктів часто виконується з непрозорих або затемнених матеріалів, щоб мінімізувати вплив світла.

Повітря. Повітря може впливати на молочні продукти через процес окислення. Наприклад, взаємодія повітря з жирами у молоці може призвести до появи прогорклого смаку.

Герметична упаковка та використання технологій упаковки з модифікованою атмосферою (МАУ) може допомогти захистити продукти від впливу повітря.

Дослідження показали, що вплив світла на молоко може змінити не тільки його смак, але й впливати на здатність молока впливати на антиоксидантні властивості в організмі людини. Одним з цікавих аспектів у вивченні зберігання молока є вплив світла на його хімічний склад та, відповідно, на біологічні властивості. Нещодавні дослідження виявили, що вплив світла на молоко може мати значні наслідки не лише для його смаку та свіжості, але й для здоров'я споживачів.

При впливі світла, особливо ультрафіолетових променів, в молоці відбуваються фотохімічні реакції, які можуть призвести до розкладання деяких вітамінів, зокрема рибофлавіну (вітаміну B2), а також до окислення жирних кислот. Це окислення не тільки змінює смак молока, роблячи його менш приємним на смак, але й може знижувати його антиоксидантні властивості.

Антиоксидантні властивості молока відіграють важливу роль у захисті організму від шкідливого впливу вільних радикалів, які можуть сприяти розвитку хронічних захворювань та старінню. Тому зберігання молока в умовах, що захищають його від світла, є критично важливим для збереження його корисних властивостей.

1.3. Рекомендації щодо оптимальних умов зберігання для різних типів молочних продуктів (свіже молоко, кефір, йогурт, сир). Кожен тип продукту вимагає специфічних умов для забезпечення його свіжості та якості.

Свіже молоко. Свіже молоко є одним із найбільш чутливих молочних продуктів. Для збереження його якості рекомендується зберігати молоко в холодильнику при температурі від 0°C до 4°C.

Важливо уникати зберігання молока в дверцятах холодильника, де температура може бути менш стабільною. Краще розміщувати молоко на полицях, де підтримується стабільна низька температура.

Після відкриття упаковки молока, його слід спожити протягом декількох днів, оскільки взаємодія з повітрям прискорює процеси псування.

Кефір та йогурт. Кисломолочні продукти, такі як кефір та йогурт, також слід зберігати в холодильнику, але вони більш стійкі до змін температури, ніж свіже молоко.

Температура зберігання для цих продуктів повинна бути в межах від 2°C до 6°C. Термін зберігання може варіюватися в залежності від конкретного продукту та умов його виробництва.

Сир. Сири вимагають особливого підходу до зберігання. Тверді сири зазвичай можна зберігати при вищій температурі, ніж м'які сири.

Для збереження аромату та текстури, тверді сири можна зберігати при температурі близько 8°C до 10°C, тоді як м'які сири вимагають більш холодного зберігання - приблизно від 4°C до 6°C.

Важливо зберігати сир у герметичній упаковці або обгортати його в папір для зберігання сиру, щоб запобігти втраті вологи та аромату.

Загальні рекомендації. Уникати тривалого зберігання молочних продуктів у відкритому вигляді, щоб зменшити ризик забруднення. Важливо також уникати перепадів температур, які можуть сприяти розвитку мікроорганізмів та прискорити процеси псування.

2. Методи та технології транспортування молока і молочних продуктів

2.1. Огляд типів транспортних засобів, що використовуються для перевезення молока та молочних продуктів (холодильні вантажівки, ізотермічні контейнери). Розглянемо різні типи транспортних засобів, що використовуються у транспортуванні молока та молочних продуктів, їхні особливості та значення для забезпечення якості продукції.

Холодильні вантажівки. Холодильні вантажівки є одними з найпоширеніших засобів для транспортування молока і молочних продуктів. Вони оснащені спеціальними холодильними системами, які дозволяють підтримувати необхідну температуру протягом усього шляху доставки.

Ці вантажівки ідеально підходять для перевезення свіжого молока, йогуртів, кефіру та інших продуктів, чутливих до температурних змін.

Ізотермічні контейнери. Ізотермічні контейнери використовуються для збереження стабільної температури всередині контейнера, незалежно від зовнішніх умов. Вони можуть бути використані як для холодного, так і для теплого транспортування.

Такі контейнери є ефективними для транспортування сирів та інших молочних продуктів, які потребують підтримки певної температури, але не такі чутливі до коливань температури, як свіже молоко.

Сучасні холодильні вантажівки та ізотермічні контейнери можуть бути оснащені системами моніторингу температури та вологості, що дозволяє відстежувати умови зберігання продукції в реальному часі. Це не тільки підвищує якість перевезення, але й сприяє зниженню втрат продукції.

2.2. Важливість контролю температури та санітарних умов під час транспортування. Займаючись питанням транспортування молочних продуктів, ми не можемо ігнорувати важливість строгого контролю температури та дотримання санітарних умов. Ці фактори впливають не тільки на збереження якості продукту, але й на безпеку споживачів.

Контроль температури. Температура є одним з найважливіших факторів, що впливають на якість та безпеку молочних продуктів під час транспортування. Наприклад, високі температури можуть сприяти розвитку патогенних мікроорганізмів у молоці та молочних продуктах.

Для більшості молочних продуктів оптимальна температура зберігання під час транспортування повинна бути в межах від 2°C до 6°C. Особливо це стосується свіжого молока, йогурту та інших кисломолочних продуктів.

Санітарні умови. Санітарні умови під час транспортування молочних продуктів включають чистоту транспортних засобів, належне утримання обладнання та упаковки від забруднення.

Регулярна санітарна обробка транспортних засобів і контейнерів є необхідною для попередження забруднення продуктів. Це також включає

використання герметичних контейнерів та вантажівок з легко миючими поверхнями.

За останніми даними, використання інноваційних технологій у сфері транспортування, таких як GPS-моніторинг і температурні датчики, дозволяє не тільки точно контролювати умови перевезення, але й оперативно реагувати на будь-які відхилення від норм, тим самим значно знижуючи ризик псування продуктів.

Таким чином, строгий контроль температури та дотримання санітарних норм під час транспортування є ключовими для забезпечення безпеки та якості молочних продуктів на шляху від виробника до споживача.

3. Проблеми та перспективи у зберіганні та транспортуванні молочної продукції

Розглянемо ключові проблеми та перспективи, які стоять перед галуззю у зберіганні та транспортуванні молочної продукції. Ця тема є надзвичайно актуальною, враховуючи зростаючі вимоги до якості та безпеки харчових продуктів, а також постійний розвиток технологій у цій галузі.

1. Основні проблеми:

- Чутливість до температурних умов: Однією з основних проблем у зберіганні та транспортуванні молочної продукції є її висока чутливість до змін температури. Неправильне зберігання може призвести до швидкого псування продуктів.
- Ризик мікробіологічного забруднення: Молочні продукти є ідеальним середовищем для розвитку бактерій, що ставить під загрозу безпеку продукції.
- Логістичні виклики: Потреба у строгому дотриманні умов транспортування та зберігання створює певні логістичні складнощі, особливо при перевезенні на великі відстані.

2. Перспективи та інновації:

- Розвиток технологій упаковки: Інноваційні методи упаковки, такі як упаковка з модифікованою атмосферою (МАУ), можуть значно подовжити термін зберігання молочних продуктів, зменшуючи при цьому ризик мікробіологічного забруднення.
- Покращення транспортних засобів: Сучасні транспортні засоби з кращими холодильними системами та можливістю моніторингу умов перевезення в реальному часі забезпечують більш ефективне та безпечне транспортування.
- Автоматизація та використання Big Data: Впровадження систем автоматизації та аналітики даних дозволяє оптимізувати логістичні ланцюги, мінімізувати втрати продукції та підвищити ефективність розподілу.

3. Екологічний вимір:

Пошук екологічно стійких рішень: Основним напрямком розвитку в індустрії є впровадження більш сталого підходу до зберігання та транспортування, зниження вуглецевого сліду та використання екологічно чистих матеріалів.

Розвиток галузі зберігання та транспортування молочної продукції є динамічним та багатогранним. Враховуючи зростаючі вимоги до якості та безпеки харчових продуктів, а також необхідність впровадження екологічно стійких практик, ця галузь стикається з рядом викликів, але водночас відкриває широкі можливості для інновацій та поліпшення.

Лекція 8. Способи зберігання і транспортування м'яса і м'ясних продуктів

План:

1. Основні властивості м'яса та м'ясних продуктів.
 - 1.1. Характеристика м'яса як продукту (свіжість, вміст води, білка та жиру).
 - 1.2. Різноманітність м'ясних продуктів (від свіжого м'яса до ковбасних виробів).
2. Принципи та методи зберігання м'яса і м'ясних продуктів.
 - 2.1. Вплив температури, вологості та вентиляції на зберігання м'яса.
 - 2.2. Специфіка зберігання різних типів м'ясних продуктів (заморожене м'ясо, копченості, в'ялені м'ясні продукти).
3. Методи та засоби транспортування м'яса і м'ясних продуктів.
 - 3.1. Використання різних видів транспорту (холодильні автомобілі, контейнери).
 - 3.2. Особливості транспортування свіжого м'яса та оброблених м'ясних продуктів.
4. Інноваційні технології в упаковці та зберіганні м'ясних продуктів.

1. Основні властивості м'яса та м'ясних продуктів.

1.1. Характеристика м'яса як продукту (свіжість, вміст води, білка та жиру). Перш за все, давайте розглянемо м'ясо як продукт з точки зору його основних характеристик, включаючи свіжість, вміст води, білка та жиру. Ці параметри визначають якість, харчову цінність та способи зберігання м'яса.

Свіжість м'яса - це ключовий параметр, який впливає на його смак, аромат та безпеку. Свіже м'ясо характеризується природним кольором, відсутністю неприємних запахів та стабільною текстурою.

Мікробіологічна якість свіжого м'яса визначається швидкістю росту мікроорганізмів, які можуть бути обмежені шляхом холодильного зберігання.

Вміст води. М'ясо містить значну кількість води, яка варіюється від 50% до 75%, в залежності від виду м'яса та його жирності. Вода в м'ясі впливає на його текстуру, соковитість та методи зберігання.

Високий вміст води в м'ясі сприяє розвитку мікроорганізмів, тому ефективне зберігання вимагає підтримки низьких температур.

Білки та жири. М'ясо є важливим джерелом високоякісних білків, які необхідні для будови та відновлення тканин тіла. Білки також впливають на структуру м'яса та його здатність утримувати воду.

Жири у м'ясі визначають його енергетичну цінність, смак та аромат. Вміст жиру може значно варіюватися в залежності від виду м'яса, віку та породи тварини.

Недавні дослідження в області м'ясної індустрії спрямовані на вивчення впливу харчування тварин на якість м'яса. Наприклад, корм, багатий омега-3 жирними кислотами, може покращувати якість м'яса, збільшуючи його харчову цінність та смакові якості.

1.2. Різноманітність м'ясних продуктів (від свіжого м'яса до ковбасних виробів). Розглядаючи м'ясну індустрію, ми бачимо широкий спектр продуктів, кожен з яких має свої унікальні властивості та способи зберігання. Цей різноманітний асортимент включає все від свіжого м'яса до ковбасних виробів.

Свіже м'ясо, таке як яловичина, свинина, курятина, та баранина, є основними продуктами у м'ясній промисловості.

Якість свіжого м'яса визначається його кольором, текстурою, запахом та вмістом жиру.

Зберігання свіжого м'яса вимагає холодильного режиму та захисту від контамінації, щоб запобігти розвитку патогенних мікроорганізмів.

Оброблені м'ясні продукти, включаючи ковбаси, шинки, салямі та інші, мають відмінності у способах зберігання та термінах придатності.

Багато з цих продуктів проходять процеси копчення, сушіння або ферментації, які сприяють збереженню та надають їм характерних смакових якостей.

Важливість правильного зберігання та упаковки оброблених м'ясних продуктів полягає в запобіганні окислювальних процесів та забрудненні, що може вплинути на якість та безпеку продукту.

Технології обробки м'яса постійно розвиваються. Наприклад, інновації в галузі ферментації дозволяють створювати продукти з покращеними смаковими якостями та довшим терміном зберігання, не вдаючись до використання штучних консервантів.

Галузь ферментації м'ясних продуктів останніми роками переживає справжній бум інновацій, спрямованих на покращення смакових якостей продуктів, їхньої безпеки та тривалості зберігання.

Використання спеціалізованих стартових культур:

Однією з ключових інновацій є використання спеціалізованих стартових культур для ферментації. Ці культури містять вибрані штами бактерій та ферментів, які оптимізують процес ферментації, підвищують безпеку продукту та призводять до однорідності смакових та ароматичних властивостей.

Стартові культури також можуть бути спроектовані таким чином, щоб знижувати рівень небажаних мікроорганізмів, забезпечуючи більш безпечний продукт.

Розробка функціональних м'ясних продуктів:

Іншою важливою тенденцією є створення функціональних м'ясних продуктів, які містять додаткові здоров'я-сприяючі інгредієнти, такі як пробіотики, пребіотики, вітаміни та мінерали.

Ці добавки можуть бути інтегровані в процес ферментації, що дозволяє не тільки покращувати харчову цінність продуктів, але й збільшувати їхню привабливість для споживачів, які прагнуть до здорового харчування.

2. Принципи та методи зберігання м'яса і м'ясних продуктів.

2.1. Вплив температури, вологості та вентиляції на зберігання м'яса.

Зосередимося на критично важливих аспектах зберігання м'яса і м'ясних продуктів – впливі температури, вологості та вентиляції. Розуміння цих факторів є необхідним для забезпечення якості та безпеки м'ясних продуктів, а також для максимізації їхнього терміну зберігання.

М'ясо, як відомо, є високопоживним продуктом, але водночас воно є дуже чутливим до умов зберігання. Неправильне зберігання може призвести до швидкого зіпсування продукту, розвитку небезпечних мікроорганізмів та втрати харчової цінності. Тому ми мусимо детально вивчити, як кожен з цих факторів – температура, вологість та вентиляція – впливає на м'ясо протягом всього процесу його зберігання.

Необхідно поглибити наше розуміння цих ключових факторів, які впливають на зберігання м'яса, та розглянемо, як можна оптимізувати ці умови для забезпечення кращої якості та довшого терміну зберігання м'ясних продуктів.

Температурний режим. Температура є одним з найважливіших факторів у зберіганні м'яса. Занадто висока температура може сприяти росту мікроорганізмів та прискорити процеси псування, в той час як занадто низька температура може негативно вплинути на текстуру та смак м'яса.

Свіже м'ясо рекомендується зберігати при температурі від 0°C до 4°C, щоб забезпечити його свіжість та продовжити термін придатності.

Контроль вологості. Вологість також впливає на зберігання м'яса. Висока вологість може сприяти розвитку цвілі та бактерій, особливо на поверхні м'яса.

Ідеальний рівень вологості для зберігання м'яса становить від 85% до 90%. Це допомагає запобігти висиханню м'яса та зберігає його природну вологість.

Вентиляція. Ефективна вентиляція є критичною для запобігання конденсації та забезпечення однорідності температури та вологості в зоні зберігання.

У холодильних камерах та складських приміщеннях має бути достатня циркуляція повітря, щоб запобігти накопиченню вологи та газів, які можуть виділятися від м'яса.

Останнім часом розвиваються технології інтелектуального зберігання, які використовують датчики для моніторингу та автоматичної регуляції температури та вологості, забезпечуючи ідеальні умови для кожного типу м'ясного продукту.

2.2. Специфіка зберігання різних типів м'ясних продуктів (заморожене м'ясо, копченості, в'ялені м'ясні продукти). Розглянемо особливості зберігання різних видів м'ясних продуктів, включаючи заморожене м'ясо, копченості, та в'ялені м'ясні продукти. Кожен із цих видів має свої унікальні вимоги до зберігання, що впливає на їхній термін придатності та якість.

Заморожене м'ясо. Замороження є одним із найефективніших способів зберігання м'яса, оскільки воно знижує активність мікроорганізмів і сповільнює процеси окислення.

Заморожене м'ясо повинно зберігатися при температурі -18°C або нижче. Важливо уникати частих змін температури, оскільки це може призвести до "вигорання морозом" - стану, при якому м'ясо втрачає вологу та якість.

Копчені м'ясні продукти. Копчені продукти, такі як ковбаси та шинка, мають власні особливості зберігання. Копчення не тільки надає продуктам характерний смак і аромат, але й допомагає консервувати м'ясо.

Ці продукти зазвичай зберігаються при температурі від 0°C до 4°C в холодильнику. Важливо уникати прямого впливу сонячного світла та високої вологості, що може спричинити зіпсування продукту.

В'ялені м'ясні продукти. В'ялене м'ясо, таке як бастурма або бекон, вимагає особливих умов зберігання, оскільки процес в'ялення призводить до зменшення вмісту води та збільшення концентрації солі.

Ці продукти зазвичай зберігаються у холодильнику при низькій вологості. Також їх можна зберігати при кімнатній температурі в добре провітрюваних приміщеннях.

В останні роки науковці активно досліджують використання природних антиоксидантів, таких як витяжки з розмарину, для подовження терміну зберігання копчених та в'ялених м'ясних продуктів без використання штучних консервантів.

Знання специфіки зберігання різних видів м'яса та м'ясних продуктів дозволяє не тільки забезпечити їхню якість та безпеку, але й значно продовжити термін їхньої придатності.

3. Методи та засоби транспортування м'яса і м'ясних продуктів.

3.1. Використання різних видів транспорту (холодильні автомобілі, контейнери). Перед тим, як перейти до детального розгляду методів та засобів транспортування м'яса і м'ясних продуктів, необхідно підкреслити важливість цього аспекту в ланцюжку поставок харчових продуктів. Адекватне транспортування є ключовим для забезпечення якості, безпеки та свіжості м'ясних продуктів від моменту їх виробництва до моменту споживання.

Забезпечення правильних умов транспортування м'яса вимагає ретельного підходу, врахування особливостей продукту та використання спеціалізованого транспорту. Також це включає контроль температури, вологості, вентиляції та інших важливих параметрів під час перевезення.

Тепер ми зосередимо увагу на різних методах та засобах транспортування, які використовуються у сучасній м'ясній індустрії, та розглянемо їх особливості та значення.

Одним із ключових елементів у транспортуванні м'яса і м'ясних продуктів є вибір відповідного виду транспорту, що відповідає потребам конкретного продукту.

Холодильні автомобілі. Холодильні автомобілі є незамінними для транспортування свіжого м'яса. Вони оснащені системами, які підтримують постійну низьку температуру, що є критично важливим для збереження якості свіжого м'яса.

Сучасні холодильні автомобілі також можуть бути обладнані системами моніторингу та контролю температури, що дозволяє оперативно реагувати на будь-які відхилення та гарантувати оптимальні умови протягом усього шляху перевезення.

Контейнери. Для міжнародного та морського транспортування часто використовуються контейнери. Це можуть бути холодильні контейнери, які підтримують задану температуру, або контейнери з контрольованою атмосферою.

Такі контейнери дозволяють забезпечити стабільність умов зберігання на тривалі часові періоди та на великих відстанях, що є важливим для збереження якості продуктів.

Інновації в транспортній логістиці, такі як використання IoT та інтелектуальних транспортних систем, дозволяють не тільки оптимізувати маршрути доставки, але й значно підвищити ефективність та безпеку транспортування м'ясних продуктів.

3.2. Особливості транспортування свіжого м'яса та оброблених м'ясних продуктів. Транспортування свіжого м'яса та оброблених м'ясних продуктів вимагає врахування їх специфічних властивостей та потреб.

Транспортування свіжого м'яса. Свіже м'ясо є особливо чутливим до мікробіологічного забруднення та псування. Тому транспортування свіжого м'яса вимагає строгого дотримання холодового ланцюга.

М'ясо повинно транспортуватися в холодильних автомобілях або контейнерах, де температура підтримується в межах від 0°C до 4°C. Це допомагає запобігти розвитку бактерій та забезпечує збереження якості м'яса до його доставки до кінцевого споживача.

Важливо також забезпечити адекватну вентиляцію та уникати перекладання м'яса, що може призвести до механічних пошкоджень та нерівномірного охолодження.

Транспортування оброблених м'ясних продуктів. Оброблені м'ясні продукти, такі як ковбаси, копченості, в'ялені та консервовані м'яса, мають відмінні від свіжого м'яса вимоги до транспортування.

Для більшості цих продуктів необхідно підтримувати відносно низьку температуру, але вони не так чутливі до коливань, як свіже м'ясо. Температура від 4°C до 8°C є оптимальною для більшості оброблених продуктів.

Ці продукти часто мають довший термін придатності та не вимагають такого ж строгого контролю температури, що робить їх більш стійкими до довготривалого транспортування.

Розвиток упаковочних технологій, таких як вакуумне пакування та упаковка з модифікованою атмосферою, значно покращив зберігання та транспортування оброблених м'ясних продуктів. Ці технології допомагають зберегти якість та свіжість продукту на тривалий час.

У цілому, кожен тип м'ясного продукту вимагає специфічного підходу до транспортування, що включає відповідні умови зберігання, температурний режим та упаковку, для забезпечення його якості та безпеки до моменту споживання.

4. Інноваційні технології в упаковці та зберіганні м'ясних продуктів.

З розвитком технологій та зміною споживчих вимог, галузь зберігання та упаковки м'ясних продуктів зазнала значних змін. Ці зміни не тільки покращують якість та безпеку продуктів, але й відкривають нові можливості для інновацій та сталого розвитку.

Упаковка та зберігання м'ясних продуктів вимагають особливої уваги, оскільки вони впливають на термін придатності продуктів, їх збереження, зручність для споживачів та вплив на навколишнє середовище. Сучасні технології в цій галузі охоплюють широкий спектр рішень, від вдосконалення традиційних методів упаковки до впровадження цілком нових матеріалів і процесів.

Сучасний розвиток у галузі упаковки та зберігання м'ясних продуктів зосереджується на використанні інноваційних технологій, які можуть значно покращити якість та безпеку продуктів.

1. Вакуумна упаковка. Вакуумна упаковка - це процес, де з упаковки видаляється повітря, значно знижуючи ризик окислення та росту бактерій. Це подовжує термін зберігання м'яса та зберігає його природний смак та аромат.

Також вакуумна упаковка зменшує об'єм продукту, що спрощує зберігання та транспортування.

2. Упаковка з модифікованою атмосферою (МАУ). Упаковка з модифікованою атмосферою використовує гази, такі як вуглекислий газ, азот та кисень, для створення атмосфери, що запобігає росту бактерій. Це дозволяє подовжити термін придатності м'яса без використання консервантів.

МАУ особливо ефективна для упаковки оброблених м'ясних продуктів, таких як ковбаси та копченості.

3. Інноваційні упаковочні матеріали. Розвиток нових матеріалів, таких як біорозкладні плівки та інтелектуальні упаковки з індикаторами свіжості, відкриває нові можливості для підвищення безпеки та екологічної сталості упаковки.

Ці матеріали не тільки захищають продукт від зовнішніх впливів, але й можуть надавати інформацію про стан продукту, наприклад, змінюючи колір при псуванні продукту.

Одним з новітніх напрямків є розробка активних упаковок, що містять антиоксиданти або антимікробні речовини, які можуть активно взаємодіяти з продуктом для подовження його терміну придатності та підтримки якості.

Таким чином, інновації в упаковці та зберіганні м'ясних продуктів відкривають нові горизонти для забезпечення якості, безпеки та ефективності в м'ясній індустрії, допомагаючи задовольнити сучасні вимоги ринку та споживачів.

Лекція 9. Способи і методи зберігання та транспортування риби живої і рибних продуктів

План:

1. Основні характеристики риби живої та рибних продуктів.
 - 1.1. Біологічні особливості живої риби.
 - 1.2. Класифікація рибних продуктів (свіжа, заморожена, консервована риба тощо).
2. Методи зберігання живої риби.
 - 2.1. Системи зберігання живої риби (аквакультура, резервуари, транспортні системи).
 - 2.2. Важливість контролю умов середовища (температура, кисень, якість води).
3. Технології зберігання та упаковки рибних продуктів.
 - 3.1. Охолодження та заморожування риби.
 - 3.2. Використання упаковки з модифікованою атмосферою для продовження терміну зберігання.
4. Сучасні методи транспортування риби та рибних продуктів.
 - 4.1. Транспортування живої риби (спеціальні контейнери, мобільні системи аерації).
 - 4.2. Логістика транспортування оброблених рибних продуктів (холодильні та морозильні установки).

1. Основні характеристики риби живої та рибних продуктів.

1.1. Біологічні особливості живої риби. Характеристики живої риби та рибних продуктів мають величезне значення як з біологічної, так і з технологічної точок зору. Розуміння цих характеристик є фундаментальним для розробки ефективних методів зберігання та транспортування риби, забезпечення її свіжості, харчової цінності та безпеки. Розглянемо біологічні

особливості живої риби, а також класифікацію рибних продуктів, що допоможе нам краще зрозуміти виклики та потреби у цій галузі.

Біологічна структура та фізіологія риби. Жива риба має складну біологічну структуру та фізіологію, що визначає її вимоги до середовища зберігання та транспортування. Важливими факторами є кисневий баланс, температура води, а також рівні солей та інших мінералів у воді.

Риби чутливі до змін у якості води, включаючи забруднення та коливання рівня рН, що може призводити до стресу та навіть загибелі риби.

Збереження життєздатності риби під час транспортування. Ефективне транспортування живої риби вимагає систем, які підтримують необхідні умови води, включаючи аерацію, фільтрацію та температурний контроль.

Рибу часто транспортують у спеціальних контейнерах з рециркуляційними системами водопостачання, які дозволяють підтримувати стабільні умови середовища.

Інновації в технологіях транспортування живої риби, такі як використання дистанційного моніторингу та автоматизованих систем контролю за якістю води, відкривають нові можливості для підвищення ефективності та зниження смертності риби під час транспортування.

1.2. Класифікація рибних продуктів (свіжа, заморожена, консервована риба тощо). Рибні продукти можна класифікувати за різними критеріями, включаючи тип обробки та спосіб зберігання. Основні категорії включають свіжу рибу, заморожену, консервовану, копчену та солону рибу (таблиця 9.1.).

Таблиця 9.1.

Класифікація рибних продуктів

Тип продукту	Характеристики	Термін зберігання
--------------	----------------	-------------------

Свіжа риба	Необроблена, вимагає швидкого охолодження та зберігання при низькій температурі	Кілька днів при 0°C до 4°C
Заморожена риба	Швидке заморожування, тривале зберігання при низьких температурах	Декілька місяців при -18°C
Консервована риба	Термічно оброблена, упакована в герметичні контейнери, довгий термін зберігання без холодильника	Декілька місяців або років при кімнатній температурі
Копчена риба	Оброблена гарячим або холодним копченням, має характерний аромат та смак	Декілька тижнів до місяців у холодильнику
Солона риба	Оброблена сіллю, може вимагати додаткового замочування перед споживанням	Декілька тижнів до місяців у холодильнику або кімнатній температурі

Кожен тип продукту має свої унікальні властивості та вимоги до зберігання, що впливає на їхній термін придатності та методи транспортування.

Свіжа риба. Свіжа риба вимагає швидкого охолодження та підтримки низької температури для запобігання росту бактерій та забезпечення свіжості. Її зазвичай зберігають на льоду або в холодильних камерах.

Заморожена та консервована риба. Замороження є ефективним методом зберігання риби, оскільки воно зберігає її харчову цінність та запобігає псуванню. Заморожена риба може зберігатися протягом декількох місяців.

Консервована риба обробляється способами, які дозволяють зберігати її без холодильника, проте це може вплинути на її текстуру та смак.

Сучасні технології, такі як шокове заморожування, дозволяють заморожувати рибу дуже швидко, зберігаючи її структуру та харчові властивості майже незмінними, що робить заморожену рибу все більш популярною серед споживачів.

Ці різні типи рибних продуктів вимагають спеціалізованих підходів до зберігання та транспортування, щоб забезпечити їх якість та безпеку для споживачів.

2. Методи зберігання живої риби.

2.1. Системи зберігання живої риби (аквакультура, резервуари, транспортні системи). В рамках нашої лекції, перейдемо до розділу, присвяченого методам зберігання живої риби. Це ключова тема для аквакультури та рибного господарства, адже ефективне зберігання живої риби вимагає не тільки спеціалізованих систем, але й глибокого розуміння потреб живих організмів. Ми розглянемо різні системи зберігання, які використовуються в аквакультурі та рибному господарстві, та обговоримо важливість контролю умов середовища, що включає температуру, кисень та якість води. Ці аспекти відіграють вирішальну роль у забезпеченні здоров'я та добробуту риби.

Огляд систем зберігання. Ефективне зберігання живої риби можливе завдяки різним системам, включаючи аквакультуру, резервуари та спеціалізовані транспортні системи. Кожна з цих систем має свої особливості та вимоги до умов середовища.

Аквакультура. Аквакультура включає в себе техніки вирощування риби в контрольованих умовах. Це може бути як у закритих системах, так і у відкритих водоймах.

Важливим аспектом аквакультури є підтримка оптимальних умов для зростання та розвитку риби, що включає контроль за якістю води, харчуванням та здоров'ям риби.

Резервуари для зберігання. Резервуари для зберігання риби часто використовуються в рибних господарствах. Вони можуть бути стаціонарними або пересувними та використовуються для тимчасового зберігання риби до її реалізації.

Правильне аерація, фільтрація води та контроль за температурою є критичними аспектами для підтримки життєздатності риби в таких резервуарах.

Транспортні системи. Транспортування живої риби є викликом, оскільки воно вимагає підтримки життєво важливих умов середовища протягом усього періоду транспортування.

Сучасні транспортні системи включають спеціалізовані контейнери з системами аерації та контролю температури, які дозволяють перевозити рибу на значні відстані без ризику її загибелі.

Розвиток технологій у галузі аквакультури, таких як автоматизовані системи контролю за якістю води та роботизоване годування, значно підвищує ефективність вирощування та зберігання живої риби.

2.2. Важливість контролю умов середовища (температура, кисень, якість води). Контроль умов середовища, у якому зберігається жива риба, є одним із найважливіших аспектів у забезпеченні їхнього здоров'я та життєздатності. Це включає в себе ретельний моніторинг температури води, рівня кисню, якості води, а також інших параметрів, які впливають на благополуччя риби.

Температура води. Температура води є критичним фактором для живої риби, оскільки більшість видів має вузький діапазон оптимальних температур. Надто холодна або надто тепла вода може викликати стрес та знижувати імунну відповідь риби.

Зміна температури води також впливає на розчинність кисню та швидкість метаболічних процесів у рибі. Тому, підтримання стабільної

температури, адекватної для конкретного виду риби, є важливим для збереження їх здоров'я.

Рівень кисню. Достатній рівень розчиненого кисню у воді життєво необхідний для риби. Недостатність кисню може призвести до гіпоксії, яка є небезпечною для риб.

Системи аерації та рециркуляції води використовуються для підтримки адекватного рівня кисню. Це особливо важливо у великих та густонаселених резервуарах.

Якість води. Якість води охоплює такі параметри, як рівень рН, твердість води, концентрація аміаку та нітратів. Неправильний баланс цих параметрів може викликати стрес та захворювання у риби.

Регулярний моніторинг та коригування якості води є необхідними для підтримки здорового середовища для риби. Це включає фільтрацію та часті зміни води у резервуарах.

З використанням сучасних технологій, таких як датчики якості води та автоматизовані системи контролю, стало можливим надавати більш точний та неперервний моніторинг умов середовища. Це дозволяє оперативно виявляти та реагувати на будь-які зміни, знижуючи ризик захворювань та підвищуючи ефективність вирощування риби.

Таким чином, контроль умов середовища є фундаментальним для забезпечення здоров'я та благополуччя живої риби, особливо у комерційній аквакультурі та рибних господарствах.

3. Технології зберігання та упаковки рибних продуктів.

3.1. Охолодження та заморожування риби. Ця тема має особливе значення, адже правильне зберігання та упаковка є ключовими факторами, що забезпечують збереження якості, свіжості та харчової цінності рибних продуктів. Розглянемо сучасні методи охолодження та заморожування риби, а також обговоримо переваги використання упаковки з модифікованою атмосферою, яка дозволяє продовжити термін зберігання рибних продуктів.

Охолодження риби. Охолодження є одним із найпоширеніших методів зберігання свіжої риби. Підтримання низької температури сповільнює ріст мікроорганізмів та хімічні реакції, які можуть призвести до псування.

Свіжа риба зазвичай зберігається на льоду або в холодильних камерах при температурі від 0°C до 4°C. Важливо забезпечити рівномірне охолодження та уникати прямого контакту риби з водою, щоб зберегти її текстуру та якість.

Заморожування риби. Заморожування є ефективним способом зберігання риби на довший час. При заморожуванні вода у м'язовій тканині риби перетворюється в кристали льоду, що запобігає росту бактерій та зберігає харчову цінність продукту.

Сучасні методи шокового заморожування дозволяють швидко знизити температуру риби, мінімізуючи утворення великих кристалів льоду та зберігаючи якість м'язової тканини.

Заморожена риба, яка була швидко заморожена та правильно зберігається, може мати якість майже ідентичну до свіжої риби. Це дозволяє споживачам насолоджуватися високоякісною рибою незалежно від сезону та місцезнаходження.

3.2. Використання упаковки з модифікованою атмосферою для продовження терміну зберігання. Упаковка з модифікованою атмосферою (МАУ) стала революційною технологією в зберіганні рибних продуктів. Вона полягає у заміні повітря упаковки на гази, такі як вуглекислий газ, азот або їх суміші, що сповільнюють ріст мікроорганізмів та окислення.

МАУ ефективно продовжує термін придатності упакованої риби, зберігаючи її свіжість, смак та аромат на значно довший час, порівняно зі звичайною упаковкою.

Переваги МАУ. Використання МАУ дозволяє зберігати рибу у свіжому стані на триваліший період без необхідності заморожування, що забезпечує гнучкість у логістиці та розподілі продуктів.

Крім того, ця технологія підвищує безпеку продукту, запобігаючи розвитку шкідливих бактерій.

Розвиток упаковок з МАУ стимулює інновації в упаковочних матеріалах, що можуть бути більш екологічно стійкими та ефективними у збереженні якості продукту. Це включає використання біорозкладних матеріалів, які зменшують вплив упаковки на навколишнє середовище.

Застосування сучасних технологій у зберіганні та упаковці рибних продуктів значно підвищує ефективність галузі та дозволяє задовольнити високі стандарти якості та безпеки, вимагані сучасними споживачами.

4. Сучасні методи транспортування риби та рибних продуктів.

4.1. Транспортування живої риби (спеціальні контейнери, мобільні системи аерації). Сучасні методи транспортування риби та рибних продуктів - це важливий аспект у ланцюжку поставок, що вимагає спеціалізованих підходів та технологій для забезпечення збереження якості та безпеки продукту від місця вилову або вирощування до кінцевого споживача. Розглянемо особливості транспортування живої риби, яке включає використання спеціальних контейнерів та мобільних систем аерації, а також методи транспортування оброблених рибних продуктів, включаючи холодильні та морозильні установки.

У сфері транспортування живої риби використання спеціалізованих контейнерів та систем аерації є критично важливими для забезпечення здоров'я та життєздатності риб під час їх перевезення. Ці технології дозволяють створювати оптимальні умови для риби, схожі на їх природне середовище.

Спеціалізовані контейнери. Транспортні контейнери для живої риби розроблені так, щоб імітувати умови природного середовища. Вони оснащені системами, які підтримують необхідний рівень кисню, температуру та інші параметри води.

Ці контейнери часто виготовляються з матеріалів, які не реагують з водою і не виділяють токсичних речовин. Крім того, вони мають бути стійкими до ударів і вібрації, що є важливим під час транспортування.

Системи аерації. Аерація – це процес насичення води киснем, який є життєво важливим для дихання риб. Системи аерації в контейнерах забезпечують постійний потік кисню, що допомагає підтримувати риб у здоровому стані.

Мобільні системи аерації. Мобільні системи аерації дозволяють підтримувати необхідний рівень кисню в контейнерах під час транспортування. Це особливо важливо для довгих перевезень, де постійний контроль за якістю води є вирішальним.

Ці системи часто включають автоматичні регулятори, які адаптуються до змін умов транспортування, щоб забезпечити стабільність середовища.

Сучасні системи аерації можуть бути оснащені датчиками, які автоматично регулюють рівень кисню в контейнері в залежності від потреб риби, температури води та інших факторів.

Адаптація до різних видів риб. Різні види риб вимагають різних умов транспортування. Наприклад, деякі види риб витримують більш низькі рівні кисню, в той час як інші вимагають більш високої концентрації кисню.

Тому спеціалізовані контейнери та системи аерації часто налаштовуються специфічно під конкретний вид риби, що транспортується, для забезпечення оптимальних умов їх перебування.

Розвиток технологій у цій сфері включає використання автоматизованих систем моніторингу, які забезпечують постійний контроль за параметрами води у контейнері та дозволяють оперативно реагувати на будь-які зміни, забезпечуючи таким чином найкращі умови для збереження живої риби під час транспортування.

4.2. Логістика транспортування оброблених рибних продуктів (холодильні та морозильні установки). Для транспортування оброблених

рибних продуктів, таких як заморожена або копчена риба, використовуються холодильні та морозильні установки. Вони забезпечують підтримання низької температури, яка необхідна для запобігання псуванню продуктів.

Значення холодильних та морозильних установок. Холодильні та морозильні установки відіграють вирішальну роль у транспортуванні рибних продуктів, забезпечуючи збереження їх свіжості, якості та безпеки. Вони дозволяють контролювати температуру під час всього ланцюжка поставок, від моменту обробки риби до доставки кінцевому споживачеві.

Холодильні установки. Холодильні установки використовуються для зберігання риби при температурах, що перешкоджають росту мікроорганізмів, але не вимагають заморожування продукту. Зазвичай це температура від 0°C до 4°C.

Важливим аспектом холодильних установок є підтримання стабільної температури та запобігання коливанням, що може негативно вплинути на якість продукту.

Морозильні установки. Морозильні установки використовуються для заморожування та зберігання риби при температурах значно нижчих за 0°C, зазвичай від -18°C до -30°C. Це забезпечує довгострокове зберігання рибних продуктів без ризику їх псування.

Сучасні морозильні установки можуть швидко заморожувати великі об'єми риби, що допомагає зберегти її структуру, смак та харчову цінність.

Логістика та контроль температури. Ефективність холодильних та морозильних установок залежить не тільки від технічних характеристик, але й від логістичного планування. Важливо забезпечити, щоб усі етапи транспортування, від завантаження до розвантаження, відбувались із суворим дотриманням температурного режиму.

Сучасні системи моніторингу та GPS-відстеження дозволяють контролювати стан рибних продуктів в реальному часі, забезпечуючи можливість оперативного втручання при виявленні відхилень.

Розвиток кріогенних технологій, які використовують рідкий азот або вуглекислий газ для швидкого заморожування, відкриває нові можливості для збереження якості рибних продуктів, особливо при транспортуванні на великі відстані.

Таким чином, холодильні та морозильні установки є невід'ємною частиною логістики в галузі рибного господарства, граючи ключову роль у забезпеченні якості та безпеки рибних продуктів на всіх етапах їх транспортування.

Лекція 10. Способи зберігання і транспортування яєць пташиних

План:

1. Основні характеристики та вимоги до зберігання яєць.
 - 1.1. Біологічні та хімічні властивості яєць.
 - 1.2. Важливість гігієни та вплив зовнішніх факторів (світло, температура, вологість).
2. Методи зберігання яєць.
 - 2.1. Охолодження яєць: принципи та вплив на якість та термін придатності.
 - 2.2. Технології пакування: використання різних матеріалів та методів упаковки.
3. Транспортування яєць: організація та умови.
 - 3.1. Вибір відповідних транспортних засобів та контейнерів для транспортування.
 - 3.2. Забезпечення безпеки продукту під час транспортування: уникнення механічних пошкоджень та підтримання оптимальних умов.

1. Основні характеристики та вимоги до зберігання яєць.

1.1. Біологічні та хімічні властивості яєць. Перед тим, як розглядати конкретні аспекти зберігання яєць, необхідно глибше зрозуміти їх біологічні та хімічні властивості, а також особливості, які впливають на їх зберігання. Яйця є унікальними продуктами харчування, що містять низку важливих поживних речовин, але водночас є досить чутливими до зовнішніх умов. Розглянемо ключові характеристики яєць, важливість гігієни та вплив зовнішніх факторів, таких як світло, температура та вологість, на їх зберігання.

Структура та склад яєць. Яйце вважається одним із найбільш поживних продуктів, що містить багато життєво важливих поживних речовин. Розуміння складу яєць є важливим для оцінки їх харчової цінності та розробки відповідних методів зберігання.

Біологічна структура яйця. Яйце складається з трьох основних частин: шкаралупи, білка (альбуміну) та жовтка.

Шкаралупа: зовнішній захисний шар, що складається переважно з карбонату кальцію. Вона містить пори, які дозволяють газам проникати всередину та зовні, але захищають від бактерій та інших забруднювачів.

Білок: прозора, в'язка рідина, яка оточує жовток. Білок багатий на білки та воду та містить мінімальну кількість жирів.

Жовток: жирна частина яйця, що містить вітаміни, мінерали та антиоксиданти. Жовток також є джерелом холестерину.

Хімічний склад яйця. Яйця є джерелом високоякісного білка, який містить всі необхідні амінокислоти, необхідні для людського організму. Вони також багаті на різноманітні вітаміни, зокрема В-комплекс (В2, В12), вітаміни А та D, а також мінерали, такі як залізо, фосфор та цинк. Жовток яйця містить лецитин, який є важливим для метаболізму жирів у організмі, та холін, який сприяє роботі мозку.

Яйця містять унікальні антиоксиданти, такі як лютеїн та зеаксантин, які відіграють важливу роль у здоров'ї очей. Ці антиоксиданти, що знаходяться переважно в жовтку, допомагають зменшити ризик виникнення вікових змін у сітківці ока.

Таким чином, яйця є надзвичайно поживним продуктом, що містить багатий комплекс білків, жирів, вітамінів та мінералів. Це робить їх цінним компонентом раціону, а також ставить певні вимоги до їх зберігання та обробки для збереження їх харчової цінності.

1.2. Важливість гігієни та вплив зовнішніх факторів (світло, температура, вологість). Гігієна при зберіганні яєць є ключовим аспектом, що впливає на безпеку та якість цього продукту. Зберігання яєць вимагає особливої уваги до чистоти та умов зберігання, щоб запобігти ризику бактеріального забруднення та забезпечити збереження їх свіжості.

Чистота шкаралупи та середовища зберігання. Шкаралупа яйця має пористу структуру, що може стати місцем накопичення бактерій. Тому важливо забезпечити, щоб шкаралупа була чистою та без тріщин на момент зберігання.

Приміщення для зберігання яєць повинно бути чистим, сухим та добре вентиляльованим. Регулярне прибирання та дезінфекція допомагають запобігти розвитку бактерій та грибків.

Правильне оброблення. Оброблення яєць перед зберіганням, таке як миття або дезінфекція, повинно виконуватися з особливою обережністю, оскільки неправильне оброблення може пошкодити захисний шар шкаралупи та сприяти проникненню бактерій.

Оброблення яєць перед їх зберіганням є ключовим етапом, що допомагає забезпечити їх якість, безпеку та триваліший термін зберігання. Ось деякі з основних методик оброблення яєць:

1. Очищення та миття:

Очищення яєць від бруду та посліду є першим кроком. Це може бути зроблено вручну або за допомогою спеціалізованого обладнання.

Миття яєць з використанням м'якого миючого засобу та теплої води допомагає усунути бактерії з поверхні шкаралупи. Важливо використовувати воду, температура якої трохи вища за температуру яєць, щоб запобігти проникненню бактерій через пори шкаралупи.

2. Дезінфекція:

Після миття яйця можуть бути піддані дезінфекції. Це може бути зроблено за допомогою занурення яєць у розчин дезінфікуючого засобу, наприклад, гіпохлориту натрію.

Дезінфекція допомагає знищити бактерії на поверхні шкаралупи, але потрібно бути обережними, щоб не пошкодити захисний шар шкаралупи.

3. Сушіння:

Після миття та дезінфекції яйця необхідно ретельно висушити. Це може бути зроблено природнім шляхом або за допомогою спеціального обладнання.

Важливо, щоб яйця були повністю сухими перед пакуванням, оскільки волога може сприяти розвитку мікроорганізмів.

4. Перевірка на наявність тріщин:

Перед пакуванням яйця слід перевірити на наявність тріщин або інших пошкоджень. Тріснуті яйця можуть бути джерелом забруднення і повинні бути відсортовані.

В деяких країнах яйця не миють перед зберіганням, оскільки вважається, що природний захисний шар шкаралупи, званий «кутикулою», ефективно захищає вміст яйця від бактерій. В цьому випадку важливо забезпечити високий рівень гігієни на птахофермах.

Таким чином, гігієна при зберіганні яєць є фундаментальним елементом, що забезпечує безпечність та якість продукту. Важливо дотримуватися ретельних стандартів чистоти та правильної обробки, щоб мінімізувати ризик забруднення та підтримувати високу якість яєць.

Вплив зовнішніх факторів. Температура є одним із найважливіших факторів, що впливають на якість яєць. Зберігання яєць у холодильнику зменшує швидкість хімічних реакцій та розвиток мікроорганізмів.

Вологість та світло також впливають на зберігання яєць. Висока вологість може сприяти розвитку мікроорганізмів, а вплив світла може призвести до зміни кольору шкаралупи та втрати вітамінів.

2. Методи зберігання яєць.

2.1. Охолодження яєць: принципи та вплив на якість та термін придатності. Зосередимо увагу на методах зберігання яєць, які є критично важливими для забезпечення їхньої якості та безпеки. Зберігання яєць включає в себе ряд специфічних технік, таких як охолодження та пакування, кожна з яких має свої особливості та впливає на термін придатності та якість продукту.

Розглянемо, яким чином ці методи застосовуються у практиці, та як вони впливають на збереження свіжості яєць.

Значення охолодження яєць. Охолодження є одним з основних методів зберігання яєць. Воно дозволяє знизити швидкість розвитку мікроорганізмів та хімічних реакцій, що можуть призвести до псування яєць.

Яйця зазвичай зберігаються при температурі від 1°C до 5°C, що забезпечує зниження росту бактерій та зберігає якість продукту на довший термін.

Вплив охолодження на якість та термін придатності. Охолодження збільшує термін придатності яєць, зберігаючи їх свіжість та харчову цінність. Неохоложені яйця можуть швидко втратити свої споживчі властивості.

Важливо забезпечити, щоб охолодження було рівномірним та не переривалося на всьому шляху від виробника до споживача, щоб уникнути "температурних шоків".

Дослідження показують, що охолодження яєць може продовжити їх термін придатності до 50 днів, тоді як при зберіганні при кімнатній температурі цей термін становить лише близько 21 дня.

Зберігання яєць з великою кінцевою частиною вниз допомагає зберегти їх свіжість довше, оскільки це запобігає переміщенню жовтка та зменшує контакт з повітрям всередині яйця. Зберігання яєць – це процес, що вимагає ретельного контролю за гігієною, температурою, вологістю та іншими умовами, щоб забезпечити збереження їх якості та безпеки для споживачів.

2.2. Технології пакування: використання різних матеріалів та методів упаковки. Пакування яєць відіграє ключову роль у їх зберіганні, оскільки воно захищає яйця від механічних пошкоджень та забруднення.

Використання правильного пакувального матеріалу може також допомогти у підтримці оптимального рівня вологості та запобіганню надмірної втрати води через пори шкаралупи.

Різноманітність матеріалів та методів упаковки. Яйця зазвичай пакують у картонні або пластикові контейнери. Картонні пакування є екологічно стійкими та дозволяють "дихати" яйцям. Пластикові контейнери захищають яйця від зовнішнього впливу та вологи.

Для транспортування великих партій яєць часто використовують спеціалізовані ящики, які забезпечують додатковий захист від ударів та вібрацій.

Інноваційні пакувальні матеріали, такі як біорозкладні контейнери та упаковки з індикаторами свіжості, стають все більш популярними. Ці технології не тільки покращують екологічну сталість, але й надають споживачам додаткову інформацію про стан продукту.

Ефективні методи зберігання яєць, які включають охолодження та правильне пакування, є фундаментальними для забезпечення їхньої свіжості, якості та безпеки. Важливо розуміти та використовувати ці методи, щоб забезпечити оптимальні умови зберігання від виробника до споживача.

3. Транспортування яєць: організація та умови.

3.1. Вибір відповідних транспортних засобів та контейнерів для транспортування. Зосередимось на важливих аспектах, пов'язаних з транспортуванням яєць. Правильне транспортування є критичним для забезпечення якості та безпеки яєць, адже воно впливає на збереження їхньої свіжості та цілісності.

Транспортування яєць є важливим етапом у ланцюжку поставок, який вимагає спеціально обладнаних транспортних засобів. Ефективність транспортування залежить від здатності забезпечити безпечні та оптимальні умови для підтримки якості яєць протягом усього шляху від ферми до кінцевого споживача.

Особливості транспортних засобів для яєць. Транспортні засоби, призначені для перевезення яєць, повинні мати достатньо місця для

розміщення ящиків або контейнерів з яйцями, забезпечуючи при цьому їх стабільне положення та уникнення механічних пошкоджень.

Важливо, щоб ці транспортні засоби були оснащені системами контролю клімату, що дозволяють підтримувати постійну температуру та вологість протягом усього перевезення. Це особливо важливо при транспортуванні яєць на довгі відстані або в умовах високих температур.

Температурний контроль. Підтримання оптимальної температури є ключовим для збереження якості яєць. Зазвичай рекомендується температура від 1°C до 5°C для забезпечення довгого терміну придатності.

Сучасні транспортні засоби можуть бути оснащені автоматизованими системами температурного контролю, що дозволяє водіям або логістичному персоналу відстежувати та регулювати температурні умови в реальному часі.

Вентиляція та вологість. Адекватна вентиляція є необхідною для запобігання конденсації та відводу зайвого тепла. Це запобігає накопиченню вологи всередині упаковки, що може сприяти росту бактерій.

Контроль вологості також важливий, оскільки занадто висока або низька вологість може негативно вплинути на якість шкаралупи та вмісту яйця.

У деяких країнах для транспортування яєць застосовують спеціальні рефрижераторні вантажівки з можливістю дистанційного моніторингу умов, що дозволяє оперативно втручатися у випадку виявлення будь-яких небажаних змін умов транспортування.

Забезпечення ефективного транспортування яєць вимагає інвестицій у відповідний транспортний парк та системи контролю, але це є важливим для забезпечення безпеки та якості продукту на всіх етапах ланцюжка поставок.

3.2. Забезпечення безпеки продукту під час транспортування: уникнення механічних пошкоджень та підтримання оптимальних умов. Яйця є досить крихкими, тому уникнення механічних пошкоджень під час транспортування є важливим. Це означає акуратне завантаження, розвантаження та утримання ящиків з яйцями в стабільному положенні.

Використання амортизуючих матеріалів, таких як пінопласт або спеціальні подушки, може допомогти зменшити вплив ударів та вібрацій під час перевезення.

Підтримання оптимальних умов. Збереження оптимальних температурних та вологісних умов є критичним для збереження якості яєць. Це включає в себе уникнення раптових перепадів температур, які можуть призвести до конденсації або перегріву продукту.

Перевірка та моніторинг умов транспортування є необхідними для забезпечення, що яйця зберігаються в ідеальних умовах на протязі всього транспортування.

Інноваційні технології у сфері транспортування, такі як транспорт з IoT-системами моніторингу, дозволяють відстежувати та контролювати умови зберігання яєць у реальному часі, забезпечуючи можливість своєчасно реагувати на будь-які відхилення.

У сучасному логістичному процесі велике значення набувають технології IoT (Інтернету речей), які активно впроваджуються у системи транспортування продуктів харчування, в тому числі яєць. Використання IoT-систем моніторингу в транспорті дозволяє оптимізувати та контролювати умови зберігання продуктів на кожному етапі їхнього переміщення.

Особливості IoT-Систем у Транспорті. IoT-системи включають в себе використання датчиків та засобів зв'язку, які встановлюються на транспортних засобах та упаковках. Ці датчики збирають дані про температуру, вологість, вібрації, а також географічне розташування.

Зібрані дані надсилаються у реальному часі на центральний сервер або безпосередньо до відповідальних осіб для моніторингу та аналізу. Це дозволяє оперативно реагувати на будь-які відхилення від норми.

Переваги IoT-Систем у Транспортуванні Яєць. Підвищення якості та безпеки продукції. Завдяки постійному моніторингу умов можна запобігти псуванню продукту та забезпечити його високу якість на момент доставки.

Оптимізація логістики. Інформація про місцезнаходження транспортних засобів дозволяє оптимізувати маршрути, зменшуючи час доставки та витрати на паливо.

Проактивне управління ризиками. Можливість оперативного виявлення проблем (наприклад, відхилень у температурному режимі) дозволяє своєчасно вжити заходів для їх виправлення.

Розробляються системи IoT, які використовують передові алгоритми машинного навчання для прогнозування можливих ризиків у ланцюжку поставок. Це дозволяє не тільки реагувати на проблеми, коли вони виникають, але й передбачати їх заздалегідь.

Застосування IoT-технологій у транспортуванні яєць є частиною ширшого тренду цифровізації та автоматизації в логістиці та управлінні ланцюжками поставок. Це покращує не тільки ефективність та безпеку транспортування, але й забезпечує вищий рівень контролю за якістю продуктів харчування.

Таким чином, ефективне транспортування яєць вимагає врахування багатьох факторів, від вибору відповідних транспортних засобів та контейнерів до забезпечення безпеки продукту під час перевезення. Важливо забезпечити, що ці кроки виконуються правильно, щоб гарантувати, що яйця досягають кінцевого споживача у найкращому стані.