Львівський професійний коледж
готельно-туристичного та ресторанного сервісу

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з НМР
_____ Марія СКОРОБОГАТА
26 серпня 2025 р.

Методичні рекомендації для проведення лекцій з дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв»

Спеціальність «Харчові технології»
Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр
Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

Підготувала:
Викладач Федьків Н.В.

Погоджено на засіданні циклової комісії викладачів дисциплін гуманітарного циклу
Протокол № 01 від 26 серпня 2025 р.

Голова циклової комісії _____ Ольга СУХАРИНА

Львів 2025

Лекція № 1

Тема: Вступ. Класифікація процесів харчових виробництв апаратів. Основи гідравліки. Гідравлічні машини

Мета:

Ознайомити студентів з класифікацією процесів харчових виробництв, принципами роботи апаратів, основами гідравліки та видами гідравлічних машин, що застосовуються у харчовій промисловості.

Вступ

Харчова промисловість є однією з найважливіших галузей народного господарства, адже вона забезпечує населення продуктами харчування. Ефективність виробництва залежить від правильного вибору технологічних процесів та апаратів, які їх реалізують.

Апаратурне оформлення харчових виробництв — це система машин, апаратів і пристроїв, що забезпечують виконання технологічних операцій. Від їх конструкції та принципу роботи залежить якість продукції, економічність виробництва, енергоефективність та безпека праці.

1. Класифікація процесів харчових виробництв

У харчових технологіях виділяють кілька груп процесів:

- **Механічні процеси**
  - Подрібнення (м’ясорубки, дробарки).
  - Перемішування (тістоміси, міксери).
  - Транспортування (конвеєри, насоси).
- **Теплові процеси**
  - Нагрівання (варіння, пастеризація).
  - Охолодження (заморожування, охолодження напоїв).
  - Стерилізація.
- **Масообмінні процеси**
  - Сушіння (сушарки для фруктів).
  - Випарювання (випарні апарати для молока).
  - Екстрагування (добування ароматичних речовин).
- **Хімічні та біохімічні процеси**
  - Бродіння (виробництво вина, пива).
  - Ферментація (виготовлення йогуртів, кефіру).
  - Дозрівання (сири, ковбаси).

2. Класифікація апаратів

Апарат — технічний пристрій для здійснення процесу.

За призначенням:

- Для механічних процесів (м’ясорубки, міксери).
- Для теплових процесів (варильні котли, печі).
- Для масообмінних процесів (сушарки, випарники).

За принципом дії:

- Періодичні (робота циклами, наприклад варильний котел).
- Безперервні (конвеєрні лінії, трубчасті пастеризатори).

За конструкцією:

- Резервуари (ємності для зберігання).
- Теплообмінники (пластинчасті, трубчасті).
- Мішалки (лопатеві, спіральні).
- Центрифуги (для відділення фракцій).

3. Основи гідравліки

Гідравліка — наука про рух і рівновагу рідин.

Основні закони:

- **Закон Паскаля:** тиск у рідині передається однаково в усіх напрямках.
- **Рівняння Бернуллі:**

$$\frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} + h = const$$

де p — тиск, ρ — густина, v — швидкість, h — висота.

- **Гідростатичний тиск:**

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Практичне значення:

- Розрахунок трубопроводів.
- Вибір насосів.
- Визначення втрат тиску.

4. Гідравлічні машини

Гідравлічні машини використовують енергію рідини для виконання роботи.

Основні види:

- **Насоси** — для переміщення рідин.
  - Центробіжні (молоко, соки, пиво).
  - Поршневі (густі маси: томатна паста, креми).
  - Шестеренні (олії, сиропи).
- **Гідравлічні турбіни** — перетворюють енергію потоку рідини на механічну.
- **Гідропреси** — для пресування продуктів (виноградне сусло, фруктові соки, олія).

Принцип роботи насоса: перетворення механічної енергії двигуна у кінетичну та потенційну енергію рідини.

5. Приклади використання у харчовій промисловості

- Центробіжні насоси — перекачування молока на молокозаводах.
- Поршневі насоси — дозування кремів у кондитерському виробництві.
- Гідропреси — віджимання виноградного сусла у виноробстві.
- Турбіни — енергозабезпечення підприємств.

Таблиця: Класифікація апаратів харчових виробництв

Тип процесу	Приклади апаратів	Призначення
Механічні	М’ясорубки, міксери, конвеєри	Подрібнення, перемішування, транспортування
Теплові	Варильні котли, печі, пастеризатори	Нагрівання, охолодження, стерилізація
Масообмінні	Сушарки, випарники, екстрактори	Сушіння, випарювання, екстрагування
Хімічні/біохімічні	Ферментатори, бродильні апарати	Бродіння, дозрівання, ферментація

Список використаної літератури

1. Основи апаратурного оформлення харчових виробництв. – Київ: Вища школа.
2. Гідравліка, гідромашини та гідроприводи: Підручник / За ред. В.І. Сидоренка.
3. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.

Посилання на вебресурси

Лекція № 2

Тема: Процеси перемішування і взбивання

Мета:

Сформувати у студентів цілісне уявлення про механічні процеси перемішування та взбивання у кулінарних технологіях, розкрити їх фізико-хімічні основи, класифікацію, практичне значення та правила безпечної роботи з обладнанням.

Завдання:

- Дати визначення процесам перемішування і взбивання.
- Розглянути види перемішування та їх технологічне призначення.
- Пояснити механізм утворення піни при збиванні.
- Ознайомити з прикладами застосування цих процесів у виробництві страв.
- Охарактеризувати обладнання для перемішування і взбивання.
- Визначити правила безпечної експлуатації машин та санітарні вимоги.

План лекції

1. Значення механічних процесів у харчових технологіях.
2. Перемішування: сутність, види та призначення.
3. Взбивання: фізико-хімічні основи, процес піноутворення.
4. Використання перемішування і взбивання у виробництві страв.
5. Обладнання для перемішування і взбивання.
6. Правила безпеки та санітарні вимоги.

Конспект лекції

1. Значення механічних процесів

Механічні процеси у кулінарії забезпечують створення однорідної структури продуктів, рівномірний розподіл компонентів, насичення маси повітрям, а також інтенсифікацію тепло- і масообмінних процесів. Вони є допоміжними, але без них неможливо отримати якісні страви з потрібною консистенцією, смаком і зовнішнім виглядом.

2. Перемішування

Визначення: процес рівномірного розподілу компонентів у системі (рідких, сипких, газоподібних).

Мета перемішування:

- отримання однорідної маси;
- збереження гетерогенної системи (суспензії, емульсії);
- інтенсифікація тепло- і масообміну.

Види перемішування:

- **Рідина з рідиною** – соуси, напої, креми.
- **Рідина з твердими речовинами** – тісто, фарші.
- **Сипкі продукти** – змішування борошна з цукром, сіллю, спеціями.
- **Рідина з газом** – збивання вершків, мусів.

Фактори, що впливають на якість перемішування:

- швидкість і тривалість процесу;
- в’язкість продукту;
- температура;
- конструкція обладнання.

3. Взбивання

Сутність: механічний процес насичення продукту повітрям з утворенням піни.

Фізико-хімічна основа: утворення дисперсної системи «газ у рідині».

Приклади: збивання білків, вершків, мусів, кремів.

Механізм піноутворення:

- при механічному впливі у продукт вводиться повітря;
- білки або жири утворюють плівку навколо бульбашок;
- стабілізація піни відбувається за рахунок цукру, кислоти, охолодження.

Фактори успіху:

- температура (білки краще збиваються при охолодженні);

- швидкість збивання;
- наявність стабілізаторів (цукор, лимонна кислота).

4. Використання у виробництві

- **Перемішування:** тісто для млинців, кекси, салати, вінегрети.
- **Взбивання:** білки для безе, вершки для кремів, муси, самбуки.

5. Обладнання

- **Для перемішування:** міксери, планетарні тістоміси, лопатеві та спіральні мішалки.
- **Для взбивання:** збивальні машини, ручні та стаціонарні міксери, планетарні машини з насадками.

Конструктивні особливості:

- планетарний принцип руху насадок забезпечує рівномірність;
- різні насадки (віночок, лопатка, гак) для різних продуктів;
- можливість регулювання швидкості.

6. Правила безпеки та санітарні вимоги

- Використовувати обладнання лише за призначенням.
- Перевіряти справність перед роботою.
- Дотримуватись санітарних норм: чистота обладнання, інструментів, робочого місця.
- Не працювати з несправними машинами.
- Використовувати індивідуальні засоби захисту (рукавички, фартух).

Список використаної літератури

1. Технологія приготування їжі. Навчальний посібник / За ред. О.І. Писаренко.
2. Кулінарія: Підручник для професійно-технічних навчальних закладів. – Київ: Вища школа.
3. Основи харчових технологій. – Львів: ЛНУ харчових технологій.

Посилання на вебресурси

Лекція № 3

Тема: Процеси миття у харчових виробництвах

Мета:

Ознайомити студентів з технологічними особливостями процесів миття, їх класифікацією, фізико-хімічними основами, обладнанням та санітарними вимогами.

Завдання:

- Розкрити значення миття у харчових технологіях.
- Охарактеризувати види миття та їх призначення.
- Пояснити фізико-хімічні основи процесу.
- Ознайомити з обладнанням для миття сировини, інвентарю та апаратів.
- Визначити правила безпечної роботи та санітарні вимоги.

План лекції

1. Значення процесів миття у харчових виробництвах.
2. Класифікація процесів миття.
3. Фізико-хімічні основи миття.
4. Обладнання для миття.
5. Приклади застосування миття у виробництві.
6. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції

1. Значення процесів миття

Миття — один із найважливіших процесів у харчовій промисловості. Воно забезпечує:

- видалення механічних домішок (пісок, земля, пил);
- зниження мікробного забруднення;
- підвищення якості та безпечності продуктів;
- санітарну обробку обладнання та інвентарю.

Без якісного миття неможливо гарантувати безпечність харчових продуктів та відповідність санітарним нормам.

2. Класифікація процесів миття

За об’єктом миття:

- Миття сировини (овочі, фрукти, м’ясо, риба).
- Миття посуду та інвентарю.
- Миття обладнання та апаратів.

За способом миття:

- Ручне (щітки, губки, проточна вода).
- Механізоване (мийні машини, душові установки).
- Автоматизоване (лінії миття овочів, CIP-системи для обладнання).

За середовищем:

- Миття водою (холодною, теплою).
- Миття з використанням миючих засобів.
- Миття з дезінфекцією.

3. Фізико-хімічні основи миття

Миття базується на:

- **Механічному впливі** (струмінь води, щітки).
- **Хімічному впливі** (розчинники, миючі засоби, луги, кислоти).
- **Фізичному впливі** (температура води, тиск).

Миючі засоби знижують поверхневий натяг, розчиняють жири, видаляють білкові забруднення.

Дезінфекція забезпечує знищення мікроорганізмів.

4. Обладнання для миття

- **Для сировини:** барабанні мийки, душові установки, ванни.
- **Для посуду:** посудомийні машини, тунельні мийки.
- **Для обладнання:** CIP-системи (Clean-In-Place), що забезпечують автоматичне миття трубопроводів, резервуарів, теплообмінників.

5. Приклади застосування

- Миття овочів і фруктів перед переробкою.
- Миття м’ясної та рибної сировини.
- Миття молочного обладнання після кожного циклу виробництва.
- Миття тари (пляшки, банки) перед фасуванням

6. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використовувати лише дозволені миючі та дезінфікуючі засоби.
- Дотримуватись температурного режиму миття.
- Забезпечувати регулярну санітарну обробку обладнання.
- Використовувати індивідуальні засоби захисту (рукавички, спецодяг).
- Контролювати якість миття лабораторними методами (змиви, мікробіологічні аналізи).

Таблиця: Класифікація миття у харчових виробництвах

Об’єкт миття	Спосіб миття	Приклади обладнання
Сировина	Механізоване	Барабанні мийки, душові установки
Посуд та інвентар	Автоматизоване	Посудомийні машини, тунельні мийки
Обладнання	CIP-системи	Автоматичні установки для миття резервуарів

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Київ: Вища школа.
3. Основи харчових технологій. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 4
Тема: Процеси очищення

Мета:

Ознайомити студентів з технологічними особливостями процесів очищення, їх класифікацією, фізико-хімічними основами, обладнанням та санітарними вимогами.

Завдання:

- Розкрити значення очищення у харчових технологіях.
- Охарактеризувати види очищення та їх призначення.
- Пояснити фізико-хімічні основи процесу.
- Ознайомити з обладнанням для очищення сировини, води, повітря та апаратів.
- Визначити правила безпечної роботи та санітарні вимоги.

План лекції

1. Значення процесів очищення у харчових виробництвах.
2. Класифікація процесів очищення.
3. Фізико-хімічні основи очищення.
4. Обладнання для очищення.
5. Приклади застосування очищення у виробництві.
6. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції

1. Значення процесів очищення

Очищення — це технологічний процес видалення небажаних домішок із сировини, води, повітря, обладнання та інвентарю.

Воно забезпечує:

- відповідність продуктів санітарним нормам;
- підвищення якості та безпечності харчових продуктів;
- запобігання розвитку мікроорганізмів;
- продовження терміну зберігання продукції.

2. Класифікація процесів очищення

За об’єктом очищення:

- Очищення сировини (овочі, фрукти, м’ясо, риба).
- Очищення води (фільтрація, знезараження).
- Очищення повітря (вентиляція, фільтрація).
- Очищення обладнання та інвентарю.

За способом очищення:

- Механічне (фільтрація, відстоювання, просіювання).
- Фізичне (теплова обробка, ультрафіолетове опромінення).
- Хімічне (використання реагентів, миючих засобів).
- Біологічне (використання мікроорганізмів для очищення стічних вод).

3. Фізико-хімічні основи очищення

- **Механічне очищення** базується на відділенні частинок за розміром і масою (сита, фільтри, центрифуги).
- **Фізичне очищення** використовує вплив температури, ультрафіолету, електричних полів.
- **Хімічне очищення** полягає у взаємодії домішок з реагентами (коагулянти, дезінфектанти).
- **Біологічне очищення** застосовується для стічних вод, коли мікроорганізми розкладають органічні речовини.

4. Обладнання для очищення

- **Для сировини:** овочечистки, рибочистки, машини для видалення кісток.
- **Для води:** фільтри, установки зворотного осмосу, ультрафіолетові стерилізатори.
- **Для повітря:** вентиляційні системи з фільтрами, кондиціонери.
- **Для обладнання:** CIP-системи (Clean-In-Place), що забезпечують автоматичне очищення трубопроводів, резервуарів, теплообмінників.

5. Приклади застосування очищення

- Очищення овочів і фруктів перед переробкою.
- Очищення м’яса та риби від кісток, луски, шкіри.
- Очищення води для виробництва напоїв.
- Очищення повітря у виробничих цехах.
- Очищення обладнання після кожного виробничого циклу.

6. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використовувати лише дозволені миючі та дезінфікуючі засоби.
- Дотримуватись температурного режиму очищення.
- Забезпечувати регулярну санітарну обробку обладнання.
- Використовувати індивідуальні засоби захисту (рукавички, спецодяг).
- Контролювати якість очищення лабораторними методами (змиви, мікробіологічні аналізи).

Таблиця: Класифікація процесів очищення у харчових виробництвах

Об’єкт очищення	Спосіб очищення	Приклади обладнання
Сировина	Механічне	Овочечистки, рибочистки
Вода	Фізико-хімічне	Фільтри, осмос, УФ-стерилізатори
Повітря	Фізичне	Вентиляційні системи, кондиціонери
Обладнання	Автоматизоване	CIP-системи

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Київ: Вища школа.
3. Основи харчових технологій. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 5
Тема: Процеси розділення рідинних систем
Мета:
Ознайомити студентів з фізико-хімічними основами розділення рідинних систем, методами та обладнанням, що застосовуються у харчових виробництвах, а також із практичними прикладами використання цих процесів.
Завдання:
- Розкрити сутність процесів розділення рідинних систем.
- Охарактеризувати основні методи розділення.
- Пояснити фізико-хімічні основи процесів.
- Ознайомити з обладнанням для розділення рідинних систем.
- Визначити приклади застосування у харчовій промисловості.
- Розглянути правила безпеки та санітарні вимоги.

План лекції
1. Значення процесів розділення у харчових технологіях.
2. Класифікація рідинних систем.
3. Методи розділення рідинних систем.
4. Фізико-хімічні основи процесів.
5. Обладнання для розділення рідинних систем.
6. Приклади застосування у харчовій промисловості.
7. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції
1. Значення процесів розділення
У харчових виробництвах часто виникає необхідність відділення однієї рідкої фази від іншої або від твердих домішок. Це забезпечує:
- отримання продуктів із заданими властивостями;
- підвищення якості та безпечності харчових продуктів;
- підготовку сировини до подальшої переробки;
- економічність виробництва.

2. Класифікація рідинних систем
- **Однорідні системи** (розчини цукру, солі у воді).
- **Гетерогенні системи:**
    - суспензії (тверді частинки у рідині);
    - емульсії (суміш двох рідин, що не змішуються — масло у воді);
    - піни (газ у рідині).

3. Методи розділення рідинних систем
- **Відстоювання (седиментація):** розділення під дією сили тяжіння.
- **Фільтрація:** пропускання рідини через пористе середовище.
- **Центрифугування:** використання відцентрової сили для прискорення розділення.
- **Декантація:** обережне зливання рідини з осаду.
- **Мембранні методи:** ультрафільтрація, зворотний осмос.
- **Екстрагування:** вилучення компонентів за допомогою розчинників.

4. Фізико-хімічні основи процесів
- **Седиментація:** швидкість осідання частинок визначається законом Стокса.
- **Фільтрація:** залежить від розміру пор, в’язкості рідини та тиску.
- **Центрифугування:** принцип дії базується на різниці густини фаз.
- **Мембранні методи:** використання напівпроникних мембран для відділення молекул різного розміру.

5. Обладнання для розділення рідинних систем
- Відстійники (резервуари для седиментації).
- Фільтри (тканинні, картонні, мембранні).
- Центрифуги (для молока, соків, вина).
- Мембранні установки (зворотний осмос, ультрафільтрація).

- Декантери.

6. Приклади застосування у харчовій промисловості

- **Молочна промисловість:** сепарація молока для отримання вершків та знежиреного молока.
- **Виноробство:** освітлення виноградного сусла, видалення осаду.
- **Пивоваріння:** фільтрація сусла та пива.
- **Сокове виробництво:** освітлення соків, видалення м’якоті.
- **Виробництво олії:** відділення олії від води та домішок.

7. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Регулярне миття та дезінфекція обладнання.
- Використання дозволених фільтрувальних матеріалів.
- Контроль якості очищення лабораторними методами.
- Дотримання правил техніки безпеки при роботі з центрифугами та мембранними установками.

Таблиця: Методи розділення рідинних систем

Метод	Принцип дії	Приклади застосування
Відстоювання	Осідання частинок під дією гравітації	Освітлення соків, вина
Фільтрація	Пропускання крізь пористе середовище	Фільтрація пива, сусла
Центрифугування	Відділення під дією відцентрової сили	Сепарація молока
Мембранні методи	Використання напівпроникних мембран	Очищення води, концентрування молока
Декантація	Зливання рідини з осаду	Виноробство, соки

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 6
Тема: Процеси подрібнення у харчових виробництвах
Мета:
Ознайомити студентів з технологічними особливостями процесів подрібнення, їх класифікацією, фізико-механічними основами, обладнанням та практичним застосуванням у харчовій промисловості.
Завдання:
- Розкрити сутність процесів подрібнення.
- Охарактеризувати основні методи та види подрібнення.
- Пояснити фізико-механічні основи процесу.
- Ознайомити з обладнанням для подрібнення різних видів сировини.
- Визначити приклади застосування у харчовій промисловості.
- Розглянути правила безпеки та санітарні вимоги.

План лекції
1. Значення процесів подрібнення у харчових технологіях.
2. Класифікація процесів подрібнення.
3. Фізико-механічні основи подрібнення.
4. Обладнання для подрібнення.
5. Приклади застосування у харчовій промисловості.
6. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції
1. Значення процесів подрібнення
Подрібнення — це механічний процес зменшення розмірів частинок твердої або напівтвердої сировини.
Воно забезпечує:
- підготовку сировини до подальшої переробки;
- збільшення площі поверхні для інтенсифікації тепло- і масообміну;
- отримання продуктів із заданою консистенцією;
- полегшення змішування та формування однорідних мас.

2. Класифікація процесів подрібнення
За ступенем подрібнення:
- Крупне (розрізання, розламування).
- Середнє (подрібнення на шматки).
- Дрібне (фарш, пюре).
- Наддрібне (порошки, борошно).

За способом подрібнення:
- Різання (ножі, дискові різаки).
- Роздавлювання (вали, дробарки).
- Удар (молоткові дробарки).
- Тертя (терки, абразивні поверхні).
- Комбіновані методи.

3. Фізико-механічні основи подрібнення
- **Механічна дія:** сила різання, удару, стискання, тертя.
- **Властивості матеріалу:** твердість, вологість, структура.
- **Енергетичні витрати:** залежать від міцності та розміру частинок.
- **Закон Ріттінгера:** енергія подрібнення пропорційна новій поверхні, що утворюється.
- **Закон Кіка:** енергія подрібнення пропорційна зменшенню об’єму частинок.

4. Обладнання для подрібнення
- **М’ясорубки** — для м’яса, риби.
- **Дробарки** — для зерна, спецій, сухих продуктів.
- **Молоткові дробарки** — для борошна, комбікормів.
- **Вальцьові млини** — для зернових культур.
- **Кутери** — для приготування фаршів, паштетів.

- **Блендери, міксери** — для пюре, соусів.
- **Терки, шинкувальні машини** — для овочів, фруктів, сирів.

5. Приклади застосування у харчовій промисловості

- Подрібнення зерна для виробництва борошна.
- Подрібнення м’яса для ковбасних виробів.
- Подрібнення овочів для салатів, консервів.
- Подрібнення фруктів для соків, пюре, джемів.
- Подрібнення спецій для приправ.

6. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Регулярне миття та дезінфекція обладнання.
- Використання гострих і справних ножів та ріжучих елементів.
- Заборона роботи з несправними машинами.
- Використання індивідуальних засобів захисту (рукавички, спецодяг).
- Контроль якості подрібненої сировини (відсутність сторонніх домішок).

Таблиця: Методи подрібнення у харчових виробництвах

Метод	Принцип дії	Приклади обладнання
Різання	Дія ножів, дисків	М’ясорубки, шинкувальні машини
Роздавлювання	Стискання між валами	Вальцьові млини
Удар	Відцентрова дія молотків	Молоткові дробарки
Тертя	Абразивна дія поверхні	Терки, абразивні машини
Комбіновані	Поєднання кількох методів	Кутери, блендери

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 7
Тема: Процеси сортування та пресування у харчових виробництвах
Мета
Ознайомити студентів із суттю процесів сортування та пресування, їх фізико-технологічними основами, класифікацією, обладнанням та практичним застосуванням у харчовій промисловості.
Завдання
- Розкрити значення процесів сортування та пресування.
- Охарактеризувати основні методи сортування та пресування.
- Пояснити фізико-механічні та фізико-технологічні закономірності цих процесів.
- Ознайомити з обладнанням для сортування та пресування.
- Навести приклади застосування у харчовій промисловості.
- Визначити санітарні вимоги та правила безпеки.

План лекції
1. Значення процесів сортування та пресування.
2. Теоретичні відомості про сортування.
3. Теоретичні відомості про пресування.
4. Апаратне оформлення процесів.
5. Приклади застосування у харчовій промисловості.
6. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції
1. Значення процесів сортування та пресування
- **Сортування** забезпечує стандартизацію продукції, підвищення її якості, відбір сировини за фізичними та органолептичними ознаками.
- **Пресування** дозволяє відділити рідку фазу від твердої, отримати соки, олії, сусло, сформувати структуру продуктів (сири, ковбаси).
  Обидва процеси є базовими для багатьох харчових технологій і визначають ефективність виробництва.

2. Теоретичні відомості про сортування
Суть процесу:
Сортування — це розподіл сировини або продуктів за певними ознаками: розмір, маса, форма, колір, якість.
Закономірності сортування:
- ґрунтується на різниці фізичних властивостей (щільність, маса, розмір, оптичні характеристики).
- ефективність залежить від точності вимірювальних систем та рівномірності подачі продукту.

Методи сортування:
- **Механічне:** використання сит, решіт, барабанів.
- **Гравітаційне:** розподіл за масою та щільністю.
- **Оптичне:** фотоелектронні сортувальники за кольором та дефектами.
- **Ручне:** відбір за якістю та зовнішнім виглядом.

Приклади:
- сортування зерна за розміром і масою;
- сортування овочів і фруктів за якістю та кольором;
- сортування яєць за масою;
- сортування риби за розміром.

3. Теоретичні відомості про пресування
Суть процесу:
Пресування — це механічне відділення рідкої фази від твердої під дією тиску.
Закономірності пресування:
- базується на законі Паскаля: тиск у рідині передається однаково в усіх напрямках;

- ефективність залежить від структури продукту, його вологості, температури;
- процес може бути безперервним (шнекові преси) або періодичним (гідравлічні преси).

Методи пресування:

- **Гідравлічне:** використання рідини для створення тиску.
- **Механічне:** застосування шнеків, валів.
- **Пневматичне:** використання стисненого повітря.
- **Вакуумне:** створення зниженого тиску для видалення рідини.

Приклади:

- віджимання виноградного сусла у виноробстві;
- отримання рослинної олії;
- формування сирних головок;
- ущільнення ковбасного фаршу.

4. Апаратне оформлення процесів

Обладнання для сортування:

- сортувальні столи;
- вібраційні та барабанні сортувальники;
- оптичні сортувальні машини;
- ручні сортувальні лінії.

Обладнання для пресування:

- гідравлічні преси;
- шнекові преси;
- мембранні преси;
- пневматичні преси.

5. Приклади застосування у харчовій промисловості

- **Сортування:** овочі, фрукти, зерно, риба, яйця.
- **Пресування:** соки, вина, олії, сири, ковбаси.

6. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використовувати обладнання лише за призначенням.
- Регулярно очищати та дезінфікувати апарати.
- Дотримуватись режимів роботи (тиск, швидкість).
- Використовувати індивідуальні засоби захисту.
- Контролювати якість готової продукції лабораторними методами.

Таблиця: Порівняння процесів сортування та пресування

Ознака	Сортування	Пресування
Суть	Розподіл за ознаками	Відділення рідкої фази
Основні методи	Механічне, гравітаційне, оптичне	Гідравлічне, механічне, пневматичне
Обладнання	Сортувальні столи, машини	Преси (гідравлічні, шнекові)
Приклади	Зерно, овочі, фрукти, яйця	Соки, вина, олії, сири
Закономірності	Різниця фізичних властивостей	Закон Паскаля, тиск

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 8
Тема: Загальні відомості про теплові процеси у харчових виробництвах
Мета:
Ознайомити студентів з фізико-хімічними основами теплових процесів, їх класифікацією, обладнанням та практичним значенням у харчовій промисловості.
Завдання:
- Розкрити сутність теплових процесів.
- Охарактеризувати основні види теплових процесів.
- Пояснити фізичні основи теплообміну.
- Ознайомити з обладнанням для здійснення теплових процесів.
- Навести приклади застосування у харчовій промисловості.
- Визначити санітарні вимоги та правила безпеки.

План лекції
1. Значення теплових процесів у харчових технологіях.
2. Класифікація теплових процесів.
3. Фізичні основи теплообміну.
4. Обладнання для теплових процесів.
5. Приклади застосування у харчовій промисловості.
6. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції
1. Значення теплових процесів
Теплові процеси — це технологічні операції, пов’язані з передачею тепла продуктам або від них.
Вони забезпечують:
- зміну фізичних властивостей продуктів (консистенція, структура);
- знищення мікроорганізмів (пастеризація, стерилізація);
- підвищення смакових якостей;
- збільшення терміну зберігання продукції.

2. Класифікація теплових процесів
- **Нагрівання:** варіння, смаження, запікання, пастеризація, стерилізація.
- **Охолодження:** охолодження напоїв, молока, м’яса.
- **Заморожування:** тривале зберігання продуктів.
- **Сушіння:** видалення вологи з продуктів.
- **Випарювання:** концентрування соків, молока.

3. Фізичні основи теплообміну
- **Теплопровідність:** передача тепла від молекули до молекули.
- **Конвекція:** передача тепла потоками рідини або газу.
- **Теплове випромінювання:** передача тепла електромагнітними хвилями.

Рівняння теплопередачі:

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta T \cdot \tau$$

де Q — кількість тепла, k — коефіцієнт теплопередачі, F — площа поверхні теплообміну, ΔT — різниця температур, τ — час.

4. Обладнання для теплових процесів
- Варильні котли.
- Печі (конвекційні, інфрачервоні).
- Фритюрниці.
- Пастеризатори та стерилізатори.
- Холодильні установки.
- Морозильники.
- Сушарки.
- Випарні апарати.

5. Приклади застосування у харчовій промисловості

- Варіння супів, каш, соусів.
- Смаження м’яса, риби, овочів.
- Пастеризація молока, соків.
- Стерилізація консервів.
- Заморожування м’яса, риби, овочів.
- Сушіння фруктів, овочів, зелені.
- Випарювання молока для отримання згущеного.

6. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використання обладнання лише за призначенням.
- Регулярне миття та дезінфекція апаратів.
- Дотримання температурних режимів.
- Використання індивідуальних засобів захисту.
- Контроль якості готової продукції лабораторними методами.

Таблиця: Основні теплові процеси у харчових виробництвах

Процес	Призначення	Приклади застосування
Варіння	Нагрівання у рідині	Супи, каші, соуси
Смаження	Нагрівання у жирі	М’ясо, риба, овочі
Запікання	Нагрівання сухим жаром	Хліб, пироги, м’ясо
Пастеризація	Знищення мікроорганізмів	Молоко, соки
Стерилізація	Повне знезараження	Консерви
Охолодження	Зниження температури	Напої, молоко
Заморожування	Довготривале зберігання	М’ясо, риба, овочі
Сушіння	Видалення вологи	Фрукти, овочі
Випарювання	Концентрування	Соки, молоко

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 9

Тема: Суть і способи нагрівання харчових продуктів

Мета:

Ознайомити студентів з фізико-хімічною суттю процесів нагрівання харчових продуктів, класифікацією способів нагрівання, обладнанням та практичним значенням у харчовій промисловості.

Завдання:

- Розкрити сутність процесів нагрівання.
- Охарактеризувати основні способи нагрівання харчових продуктів.
- Пояснити фізичні основи теплообміну.
- Ознайомити з обладнанням для нагрівання.
- Навести приклади застосування у харчовій промисловості.
- Визначити санітарні вимоги та правила безпеки.

План лекції

1. Значення процесів нагрівання у харчових технологіях.
2. Суть процесів нагрівання.
3. Способи нагрівання харчових продуктів.
4. Фізичні основи теплообміну.
5. Обладнання для нагрівання.
6. Приклади застосування у харчовій промисловості.
7. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції

1. Значення процесів нагрівання

Нагрівання — це технологічний процес передачі теплової енергії продукту з метою зміни його фізичних, хімічних та біологічних властивостей.

Воно забезпечує:

- доведення продуктів до кулінарної готовності;
- знищення мікроорганізмів;
- покращення смакових властивостей;
- підвищення засвоюваності їжі;
- збільшення терміну зберігання.

2. Суть процесів нагрівання

При нагріванні відбувається:

- підвищення температури продукту;
- зміна структури білків, жирів, вуглеводів;
- випаровування частини вологи;
- утворення нових ароматичних і смакових речовин.

3. Способи нагрівання харчових продуктів

- **Варіння** — нагрівання у рідині (вода, бульйон, молоко).
- **Смаження** — нагрівання у жирі або на поверхні з високою температурою.
- **Запікання** — нагрівання сухим жаром у печі.
- **Гриль** — нагрівання інтенсивним тепловим випромінюванням.
- **Пастеризація** — нагрівання до температури нижче 100 °C для знищення мікроорганізмів.
- **Стерилізація** — нагрівання вище 100 °C для повного знезараження.
- **Бланшування** — короткочасне нагрівання у киплячій воді чи парі.
- **Мікрохвильове нагрівання** — використання електромагнітних хвиль.
- **Інфрачервоне нагрівання** — передача тепла випромінюванням.

4. Фізичні основи теплообміну

- **Теплопровідність** — передача тепла від молекули до молекули.
- **Конвекція** — передача тепла потоками рідини або газу.
- **Теплове випромінювання** — передача тепла електромагнітними хвилями.

Рівняння теплопередачі:

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta T \cdot \tau$$

де Q — кількість тепла, k — коефіцієнт теплопередачі, F — площа поверхні теплообміну, ΔT — різниця температур, τ — час.

5. Обладнання для нагрівання

- Варильні котли.
- Конвекційні та інфрачервоні печі.
- Фритюрниці.
- Грилі.
- Пастеризатори та стерилізатори.
- Мікрохвильові печі.
- Пароварки.

6. Приклади застосування у харчовій промисловості

- Варіння супів, каш, соусів.
- Смаження м’яса, риби, овочів.
- Запікання хліба, пирогів, м’яса.
- Пастеризація молока, соків.
- Стерилізація консервів.
- Бланшування овочів перед заморожуванням.
- Використання мікрохвильових печей для швидкого підігрівання.

7. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використовувати обладнання лише за призначенням.
- Регулярно мити та дезінфікувати апарати.
- Дотримуватись температурних режимів.
- Використовувати індивідуальні засоби захисту.
- Контролювати якість готової продукції лабораторними методами.

Таблиця: Способи нагрівання харчових продуктів

Спосіб	Принцип дії	Приклади застосування
Варіння	Нагрівання у рідині	Супи, каші, соуси
Смаження	Нагрівання у жирі	М’ясо, риба, овочі
Запікання	Нагрівання сухим жаром	Хліб, пироги, м’ясо
Гриль	Інтенсивне випромінювання	Стейки, овочі
Пастеризація	Нагрівання <100 °C	Молоко, соки
Стерилізація	Нагрівання >100 °C	Консерви
Бланшування	Короткочасне нагрівання	Овочі перед заморожуванням
Мікрохвильове	ЕМ-хвилі	Швидке підігрівання
Інфрачервоне	Теплове випромінювання	Печі, грилі

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 10
Тема: Загальні відомості про масообмінні процеси у харчових виробництвах

Мета:
Ознайомити студентів з фізико-хімічними основами масообмінних процесів, їх класифікацією, обладнанням та практичним значенням у харчовій промисловості.

Завдання:
- Розкрити сутність масообмінних процесів.
- Охарактеризувати основні види масообмінних процесів.
- Пояснити фізичні основи масообміну.
- Ознайомити з обладнанням для здійснення масообмінних процесів.
- Навести приклади застосування у харчовій промисловості.
- Визначити санітарні вимоги та правила безпеки.

План лекції
1. Значення масообмінних процесів у харчових технологіях.
2. Суть масообмінних процесів.
3. Класифікація масообмінних процесів.
4. Фізичні основи масообміну.
5. Обладнання для масообмінних процесів.
6. Приклади застосування у харчовій промисловості.
7. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції
1. Значення масообмінних процесів
Масообмінні процеси — це технологічні операції, що базуються на перенесенні речовини між фазами (твердою, рідкою, газоподібною).
Вони забезпечують:
- отримання продуктів із заданими властивостями;
- вилучення корисних речовин із сировини;
- очищення продуктів від небажаних домішок;
- підвищення якості та безпечності харчових продуктів.

2. Суть масообмінних процесів
Масообмін відбувається завдяки різниці концентрацій, температури або тиску між фазами.
Основні механізми:
- дифузія;
- конвекція;
- сорбція;
- десорбція.

3. Класифікація масообмінних процесів
- **Сушіння** — видалення вологи з продуктів.
- **Випарювання** — концентрування рідин.
- **Екстрагування** — вилучення речовин за допомогою розчинників.
- **Адсорбція** — поглинання речовин поверхнею твердого тіла.
- **Абсорбція** — поглинання газів рідиною.
- **Дистиляція (перегонка)** — розділення рідинних сумішей за різницею температур кипіння.
- **Ректифікація** — багатоступеневе розділення рідинних сумішей.

4. Фізичні основи масообміну
- **Закон Фіка:** швидкість дифузії пропорційна градієнту концентрації.
- **Закон Генрі:** кількість газу, що розчиняється у рідині, пропорційна його парціальному тиску.
- **Рівняння масопередачі:**

$$N = k \cdot F \cdot \Delta C$$

де N — кількість речовини, що переноситься, k — коефіцієнт масопередачі, F — площа поверхні контакту, ΔC — різниця концентрацій.

5. Обладнання для масообмінних процесів

- Сушарки (камерні, тунельні, розпилювальні).
- Випарні апарати.
- Екстрактори (перколятори, дифузори).
- Адсорбери та абсорбери.
- Дистиляційні та ректифікаційні колони.

6. Приклади застосування у харчовій промисловості

- Сушіння фруктів, овочів, зелені.
- Випарювання молока для отримання згущеного.
- Екстрагування кофеїну з кави.
- Адсорбція запахів при очищенні повітря.
- Абсорбція газів у виробництві напоїв (насичення CO_2).
- Дистиляція спирту у виноробстві.
- Ректифікація спирту для отримання високої чистоти.

7. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використовувати обладнання лише за призначенням.
- Регулярно мити та дезінфікувати апарати.
- Дотримуватись температурних і концентраційних режимів.
- Використовувати індивідуальні засоби захисту.
- Контролювати якість готової продукції лабораторними методами.

Таблиця: Основні масообмінні процеси у харчових виробництвах

Процес	Принцип дії	Приклади застосування
Сушіння	Видалення вологи	Фрукти, овочі
Випарювання	Концентрування рідин	Молоко, соки
Екстрагування	Вилучення речовин розчинником	Кофеїн, ароматичні речовини
Адсорбція	Поглинання поверхнею	Очищення повітря
Абсорбція	Поглинання газів рідиною	Газовані напої
Дистиляція	Розділення за t° кипіння	Спирт, ефірні олії
Ректифікація	Багатоступеневе розділення	Спирт високої чистоти

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 11

Тема: Суть процесу варіння і його апаратне оформлення

Мета:

Ознайомити студентів із фізико-хімічною суттю процесу варіння, його видами, технологічними особливостями та апаратурним оформленням у харчових виробництвах.

Завдання:

- Розкрити сутність процесу варіння.
- Охарактеризувати основні способи варіння.
- Пояснити фізико-хімічні зміни, що відбуваються у продуктах під час варіння.
- Ознайомити з обладнанням для варіння у харчових виробництвах.
- Навести приклади застосування варіння у кулінарії та промисловості.
- Визначити санітарні вимоги та правила безпеки.

План лекції

1. Значення процесу варіння у харчових технологіях.
2. Суть процесу варіння.

3. Способи варіння харчових продуктів.
4. Фізико-хімічні зміни під час варіння.
5. Апаратне оформлення процесу варіння.
6. Приклади застосування у харчовій промисловості.
7. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції

1. Значення процесу варіння

Варіння — один із найпоширеніших теплових процесів у харчових технологіях.
Воно забезпечує:

- доведення продуктів до кулінарної готовності;
- знищення патогенних мікроорганізмів;
- покращення смакових властивостей;
- підвищення засвоюваності їжі;
- створення нових харчових продуктів (супи, каші, соуси).

2. Суть процесу варіння

Варіння — це нагрівання продуктів у рідкому середовищі (вода, бульйон, молоко, сироп) або у власному соку при температурі, близькій до точки кипіння.
Основні характеристики:

- температура варіння — 95–100 °C;
- середовище — вода, бульйон, молоко, сироп, жир;
- тривалість залежить від виду продукту та його розміру.

3. Способи варіння харчових продуктів

- **У великій кількості рідини** (супи, компоти).
- **У невеликій кількості рідини** (тушкування, припускання).
- **На парі** (дієтичні страви, овочі, риба).
- **У вакуумі (sous-vide)** — варіння при низькій температурі у герметичних пакетах.

4. Фізико-хімічні зміни під час варіння

- **Білки** денатурують і зсідаються.
- **Крохмаль** набухає і клейстеризується.
- **Жири** частково розщеплюються.
- **Вітаміни** частково руйнуються (особливо водорозчинні).
- **Мінеральні речовини** переходять у відвар.
- **Ароматичні речовини** утворюють смак і запах страви.

5. Апаратне оформлення процесу варіння

Для здійснення процесу варіння використовують різні апарати:

- **Варильні котли** (атмосферні та вакуумні).
- **Автоклави** (для стерилізації консервів).
- **Пароварки** (для варіння на парі).
- **Казани та каструлі** (у закладах громадського харчування).
- **Мультиварки, пароконвектомати** (сучасне обладнання з автоматичним контролем).

Конструктивні особливості варильних котлів:

- подвійні стінки з паровою сорочкою;
- термометри та манометри для контролю;
- мішалки для рівномірного нагрівання;
- автоматичні системи регулювання температури.

6. Приклади застосування у харчовій промисловості

- Варіння молока для пастеризації.
- Варіння овочів для консервування.
- Варіння м’яса для ковбасних виробів.
- Варіння фруктів для джемів, варення, компотів.
- Варіння круп для каш та дитячого харчування.

7. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використовувати обладнання лише за призначенням.

- Регулярно мити та дезінфікувати апарати.
- Дотримуватись температурних режимів.
- Використовувати індивідуальні засоби захисту.
- Контролювати якість готової продукції лабораторними методами.

Таблиця: Способи варіння і їх застосування

Спосіб	Середовище	Приклади застосування
У великій кількості рідини	Вода, бульйон	Супи, компоти
У невеликій кількості рідини	Власний сік, соус	Тушкування, припускання
На парі	Водяна пара	Овочі, риба, дієтичні страви
Sous-vide	Вакуум, низька t°	М’ясо, риба, овочі

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 12
Тема: Суть процесу смаження і його апаратне оформлення

Мета:
Ознайомити студентів із фізико-хімічною суттю процесу смаження, його видами, технологічними особливостями та апаратурним оформленням у харчових виробництвах.

Завдання:
- Розкрити сутність процесу смаження.
- Охарактеризувати основні способи смаження.
- Пояснити фізико-хімічні зміни, що відбуваються у продуктах під час смаження.
- Ознайомити з обладнанням для смаження у харчових виробництвах.
- Навести приклади застосування смаження у кулінарії та промисловості.
- Визначити санітарні вимоги та правила безпеки.

План лекції
1. Значення процесу смаження у харчових технологіях.
2. Суть процесу смаження.
3. Способи смаження харчових продуктів.
4. Фізико-хімічні зміни під час смаження.
5. Апаратне оформлення процесу смаження.
6. Приклади застосування у харчовій промисловості.
7. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції

1. Значення процесу смаження
Смаження — один із найпоширеніших теплових процесів у кулінарії.
Воно забезпечує:
- доведення продуктів до кулінарної готовності;
- утворення апетитної скоринки;
- покращення смакових і ароматичних властивостей;
- збереження поживних речовин у внутрішніх шарах продукту;
- створення нових харчових продуктів (котлети, стейки, деруни).

2. Суть процесу смаження
Смаження — це нагрівання продуктів у жирі або на поверхні з високою температурою (150–250 °C).
Основні характеристики:
- висока температура нагрівання;
- використання жиру як теплоносія;
- утворення скоринки завдяки реакції Майяра та карамелізації.

3. Способи смаження харчових продуктів
- **Смаження на відкритій поверхні** (сковорода, плита).
- **Смаження у великій кількості жиру (фритюр)** — картопля фрі, пончики.
- **Смаження на грилі** — м’ясо, овочі.
- **Запікання з елементами смаження** — у духовці при високій температурі.
- **Смаження у вакуумі (sous-vide + обсмаження)** — сучасні технології для ресторанної кухні.

4. Фізико-хімічні зміни під час смаження
- **Білки** денатурують і зсідаються.
- **Крохмаль** частково декстринізується.
- **Жири** плавляться, частково розщеплюються.
- **Вода** випаровується, утворюючи пару.
- **Реакція Майяра** — взаємодія амінокислот і цукрів, що створює аромат і колір скоринки.
- **Карамелізація** — утворення золотистої скоринки при нагріванні цукрів.

5. Апаратне оформлення процесу смаження
Для здійснення процесу смаження використовують різні апарати:
- **Сковороди та плити** — традиційні засоби.
- **Фритюрниці** — для смаження у великій кількості жиру.

- **Грилі (електричні, газові, контактні)** — для обсмаження м’яса та овочів.
- **Пароконвектомати** — сучасне обладнання з функцією смаження.
- **Інфрачервоні печі** — для швидкого обсмаження.

Конструктивні особливості фритюрниць:

- ванна для жиру;
- нагрівальні елементи;
- терморегулятори;
- система фільтрації жиру.

Особливості грилів:

- решітки або плити для продуктів;
- джерело тепла (газ, електрика, вугілля);
- можливість регулювання температури.

6. Приклади застосування у харчовій промисловості

- Смаження картоплі фрі у фритюрницях.
- Смаження м’яса та риби на грилях у ресторанах.
- Смаження пончиків, чіпсів у кондитерському виробництві.
- Використання пароконвектоматів для обсмаження великих партій продуктів.

7. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використовувати обладнання лише за призначенням.
- Регулярно очищати та фільтрувати жир.
- Дотримуватись температурних режимів.
- Використовувати індивідуальні засоби захисту (рукавички, спецодяг).
- Контролювати якість готової продукції (відсутність сторонніх запахів, надмірного підгоряння).

Таблиця: Способи смажіння і їх застосування

Спосіб	Середовище	Приклади застосування
На відкритій поверхні	Сковорода, плита	Котлети, деруни
У великій кількості жиру	Фритюрниця	Картопля фрі, пончики
На грилі	Решітка, плита	Стейки, овочі
Запікання	Духовка	М’ясо, пироги
Вакуумне + обсмаження	Sous-vide + гриль	Ресторанні страви

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 13
Тема: Суть нагрівання продуктів у вакуумі

Мета:
Ознайомити студентів із фізико-хімічною суттю процесу нагрівання продуктів у вакуумі, його технологічними особливостями, перевагами та апаратним оформленням у харчових виробництвах.

Завдання:
- Розкрити сутність процесу нагрівання у вакуумі.
- Охарактеризувати основні способи та режими вакуумного нагрівання.
- Пояснити фізико-хімічні зміни у продуктах під час вакуумного нагрівання.
- Ознайомити з обладнанням для вакуумного нагрівання.
- Навести приклади застосування у харчовій промисловості.
- Визначити санітарні вимоги та правила безпеки.

План лекції
1. Значення процесу нагрівання у вакуумі.
2. Суть процесу нагрівання у вакуумі.
3. Фізико-хімічні основи вакуумного нагрівання.
4. Апаратне оформлення процесу.
5. Приклади застосування у харчовій промисловості.
6. Переваги та недоліки вакуумного нагрівання.
7. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції

1. Значення процесу нагрівання у вакуумі
Нагрівання у вакуумі — сучасний метод теплової обробки, що широко застосовується у харчовій промисловості.
Він забезпечує:
- збереження поживних речовин;
- мінімальні втрати аромату та кольору;
- підвищення терміну зберігання продуктів;
- отримання високоякісної продукції.

2. Суть процесу нагрівання у вакуумі
Вакуумне нагрівання — це процес теплової обробки продуктів у середовищі зі зниженим тиском.
Основні характеристики:
- зниження тиску призводить до зменшення температури кипіння води;
- продукти нагріваються при нижчих температурах, ніж у звичайних умовах;
- зменшуються втрати летких ароматичних речовин.

3. Фізико-хімічні основи вакуумного нагрівання
- **Закон Бойля-Маріотта:** при зниженні тиску зменшується температура кипіння рідини.
- **Випаровування у вакуумі:** відбувається інтенсивніше, що сприяє видаленню вологи.
- **Збереження поживних речовин:** білки та вітаміни руйнуються менше через нижчу температуру.
- **Ароматичні речовини:** краще зберігаються, оскільки не втрачаються з парою.

4. Апаратне оформлення процесу
Для здійснення вакуумного нагрівання використовують:
- **Вакуумні котли** — для варіння сиропів, джемів, варення.
- **Вакуумні випарні апарати** — для концентрування соків, молока.
- **Вакуумні сушарки** — для делікатного сушіння фруктів, овочів, лікарських рослин.
- **Sous-vide обладнання** — для ресторанної кулінарії (варіння у вакуумних пакетах при низькій температурі).

Конструктивні особливості вакуумних апаратів:
- герметичні камери;
- системи відкачування повітря;
- теплообмінні поверхні;

- автоматичні системи контролю температури та тиску.

5. Приклади застосування у харчовій промисловості

- Виробництво джемів та варення у вакуумних котлах.
- Концентрування фруктових соків у вакуумних випарниках.
- Виробництво згущеного молока.
- Сушіння лікарських трав та фруктів у вакуумних сушарках.
- Приготування м’яса та риби методом sous-vide у ресторанах.

6. Переваги та недоліки вакуумного нагрівання

Переваги:

- збереження смаку, кольору та аромату;
- менші втрати поживних речовин;
- економія енергії за рахунок нижчих температур;
- можливість отримання концентрованих продуктів.

Недоліки:

- висока вартість обладнання;
- складність експлуатації;
- потреба у спеціальному навчанні персоналу.

7. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використовувати обладнання лише за призначенням.
- Регулярно перевіряти герметичність апаратів.
- Дотримуватись режимів температури та тиску.
- Використовувати індивідуальні засоби захисту.
- Контролювати якість готової продукції лабораторними методами.

Таблиця: Способи вакуумного нагрівання і їх застосування

Спосіб	Принцип дії	Приклади застосування
Вакуумне варіння	Нагрівання при зниженому тиску	Джеми, варення
Вакуумне випарювання	Концентрування рідин	Соки, молоко
Вакуумне сушіння	Видалення вологи	Фрукти, трави
Sous-vide	Низька t°, герметичний пакет	М’ясо, риба, овочі

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси

Лекція № 14

Тема: Суть процесів охолодження та їх закономірність

Мета:
Ознайомити студентів із фізико-хімічною суттю процесів охолодження харчових продуктів, їх закономірностями, методами та апаратним оформленням у харчових виробництвах.

Завдання:
- Розкрити сутність процесів охолодження.
- Охарактеризувати основні способи охолодження харчових продуктів.
- Пояснити закономірності охолодження та фактори, що на нього впливають.
- Ознайомити з обладнанням для охолодження.
- Навести приклади застосування у харчовій промисловості.
- Визначити санітарні вимоги та правила безпеки.

План лекції
1. Значення процесів охолодження у харчових технологіях.
2. Суть процесів охолодження.
3. Закономірності охолодження.
4. Способи охолодження харчових продуктів.
5. Апаратне оформлення процесів охолодження.
6. Приклади застосування у харчовій промисловості.
7. Санітарні вимоги та правила безпеки.

Конспект лекції
1. Значення процесів охолодження
Охолодження — один із найважливіших процесів у харчовій промисловості.
Воно забезпечує:
- збереження якості та безпечності продуктів;
- уповільнення розвитку мікроорганізмів;
- продовження терміну зберігання;
- підготовку продуктів до подальшої переробки (заморожування, пакування).

2. Суть процесів охолодження
Охолодження — це процес зниження температури продукту до рівня, що забезпечує його збереження без значних змін структури та властивостей.
Основні характеристики:
- температура охолодження зазвичай становить від 0 до +8 °C;
- охолодження може бути природним (повітрям) або штучним (холодильні установки).

3. Закономірності охолодження
- **Закон Ньютона про охолодження:** швидкість охолодження пропорційна різниці температур між продуктом і середовищем.

$$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_{\text{середовища}})$$

- **Фактори, що впливають на охолодження:**
  - температура та вологість середовища;
  - швидкість руху повітря чи рідини;
  - теплопровідність продукту;
  - форма та розмір продукту.
- **Етапи охолодження:**
  - швидке зниження температури поверхневих шарів;
  - поступове вирівнювання температури всередині продукту.

4. Способи охолодження харчових продуктів
- **Повітряне охолодження** — у холодильних камерах, тунелях.
- **Охолодження водою** — занурення у холодну воду або душування.
- **Охолодження льодом** — для риби, морепродуктів.
- **Охолодження розсолом** — для м’ясних та рибних продуктів.
- **Вакуумне охолодження** — швидке охолодження овочів і зелені.
- **Кріогенне охолодження** — використання рідкого азоту чи вуглекислоти.

5. Апаратне оформлення процесів охолодження

- Холодильні камери та склади.
- Холодильні вітрини та шафи.
- Тунелі швидкого охолодження.
- Вакуумні охолоджувачі.
- Кріогенні установки.
- Льодогенератори.

Конструктивні особливості холодильних апаратів:

- теплоізоляційні стінки;
- компресорні установки;
- системи циркуляції холодоагенту;
- автоматичні системи контролю температури та вологості.

6. Приклади застосування у харчовій промисловості

- Охолодження молока після доїння.
- Охолодження м’яса та риби після забою.
- Охолодження овочів і фруктів перед пакуванням.
- Охолодження готових страв у закладах громадського харчування.
- Охолодження напоїв перед реалізацією.

7. Санітарні вимоги та правила безпеки

- Використовувати обладнання лише за призначенням.
- Регулярно очищати та дезінфікувати холодильні камери.
- Дотримуватись температурних режимів.
- Використовувати індивідуальні засоби захисту при роботі з кріогенними агентами.
- Контролювати якість охолоджених продуктів лабораторними методами.

Таблиця: Способи охолодження і їх застосування

Спосіб	Середовище	Приклади застосування
Повітряне	Холодне повітря	Молоко, м’ясо, риба
Водяне	Холодна вода	Овочі, фрукти
Льодове	Лід	Риба, морепродукти
Розсольне	Холодний розсіл	М’ясо, риба
Вакуумне	Знижений тиск	Овочі, зелень
Кріогенне	Рідкий азот, CO_2	М’ясо, готові страви

Список використаної літератури

1. Технологічне обладнання харчових виробництв. – Львів: ЛНУ харчових технологій.
2. Основи харчових технологій. – Київ: Вища школа.
3. Санітарія та гігієна у харчових виробництвах. – Харків: ХНАМГ.

Посилання на вебресурси