Львівський професійний коледж
готельно-туристичного та ресторанного сервісу

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

Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт 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

Лабораторна робота №1

Тема. Суть і способи нагрівання харчових продуктів
Вивчення процесів нагрівання харчових продуктів у апаратах різних тинів

Мета роботи

Вивчити основні способи нагрівання харчових продуктів.

1. Визначити переваги та недоліки різних способів нагрівання.

Методичне забезпечення заняття: інструкції з безпеки праці, плакати, схеми, інструкції з охорони праці.

Матеріально-технічне забезпечення заняття: мікрохвильова ніч, ваги настільні з набором гир, побутова сковорідка. Продукти: м'ясоз жир.

Методика виконання заняття

1. Вивчення основних способів нагрівання харчових продуктів

Щоб приготувати будь-яку страву (зварити борщ, підсмажити м'ясо, випекти пиріг), потрібно нагріти продукти. Теплова обробка спричиняє хімічні зміни в продуктах і підвищує їх засвоюваність, робить їжу безпечною, оскільки при високій температурі гинуть мікроорганізми, що обсіменяють продукти.

Продукти можна нагріти різними способами. До найпоширеніших відносять:

• поверхневе нагрівання; нагрівання струмами високої частоти (СВЧ).

Найрозповсюдженішим є поверхневе нагрівання, тобто, коли до поверхні продукту підведено тепло. Це може бути полум'я газового пальника, електрична конфорка, гаряча вода чи нагрітий жир.

Другим способом нагрівання харчових продуктів є СВЧ-нагрівання (мікрохвильовий). Короткі електромагнітні хвилі високої частоти подібні радіохвилям і променям сонця. Принцип нагрівання їжі з допомогою мікрохвиль докорінно відрізняється від звичайних способів нагрівання, наприклад на плиті, у духовці, грилі.

Мікрохвилі викликають коливання молекул води, з яких складаються харчові продукти, а сила тертя, що виникає при цьому, сприяє підвищенню температури. Вода, що випаровується, сприяє процесу приготування їжі.

Третій спосіб нагрівання харчових продуктів - ІЧ-нагрівання. ІЧ-нагрівання - це потік інфрачервоного проміння, що, взаємодіючи з харчовими продуктами, перетворюється на теплоту і в такий спосіб нагріває продукт. ІЧ-проміння має властивість проникати на глибину 1-2 мм, тому поверхня продукту сильно нагрівається і на ній угворюється специфічна рум'яна кірочка. Комбіновані способи нагрівання харчових продуктів - це послідовне і паралельне нагрівання продуктів кількома способами з метою скорочення часу теплової обробки, підвищення якості кінцевого продукту й ефективності технологічного процесу, надання продуктам особливого смаку, аромату, соковитості, а також розм'якшення.

На базі поверхневого СВЧ- та ІЧ-нагрівання використовують такі комбіновані способи теплової обробки:

• СВЧ-парове нагрівання;

• СВЧ-гаряче повітря;

• СВЧ-ІЧ-нагрівання;

• ІЧ-СВЧ-нагрівання тощо.

2. Визначення переваг і недоліків різних способів нагрівання

Користуючись технічним паспортом, вивчити будову, принцип дії, правила експлуатації та безпеки праці мікрохвильової шафи.

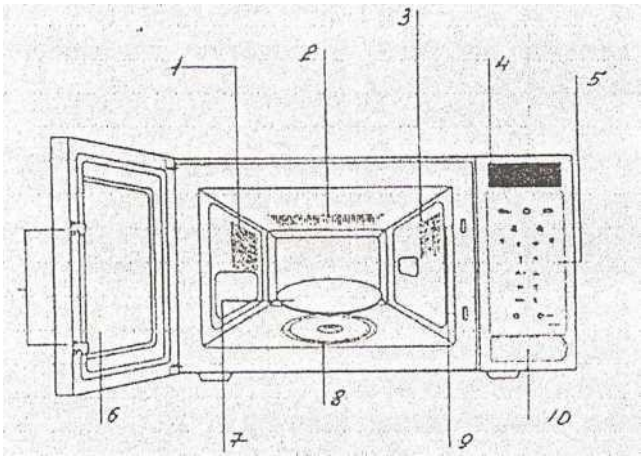

Рис. 1. Мікрохвильова шафа: і - вентиляційний отвір; 2 - нагрівальний елемент; 3 - вентиляційні отвори;

4 — дисплей; 5 — панель управління; 6 — дверцята; 7 — скляний піднос; 8 — роликова підставка;

9 - отвори блокувальних контактів; 10 - кнопка відкривання дверцят.

2. Отримати у лаборанта м'ясні продукти, розподілити на чотири однакові частини. 3. Першу частину довести до кулінарної готовності в мікрохвильовій шафі в режимі

СВЧ-нагрівання.

1. Другу частину продукту довести до кулінарної готовності в мікрохвильовій шафі в режимі ІЧ-иагрівання.

2. Третю частину продукту довести до кулінарної готовності в режимі СВЧ-ІЧ- або 14- СВЧ-нагрівання.

3. Четверту частину довести до готовності поверхневим нагріванням (засмажити на сковороді).

4. Дані занести в таблицю й зробити необхідні розрахунки.

Спосіб нагрівання	Час теплової обробки, хв	Маса продукту до нагрівання, г	Маса продукту ліcля нагрівання, г	Втрати при тепловій обробці		Органолептична оцінка: • зовнішній вигляд • консистенція • смак • запах
				г	%	
СВЧ						
ІЧ						
Комбінований						
Поверхневий						

5. На основі даних таблиці зробити висновки про переваги й недоліки різних способів нагрівання.

Контрольні запитання

1. У чому полягає значення теплової обробки харчових продуктів?
2. Назвати основні способи нагрівання харчових продуктів.
3. У чому полягають особливості нагрівання харчових продуктів у електромагнітному полі СВЧ?
4. В якому посуді забороняється проводити теплову обробку продуктів у мікрохвильових печах?
5. У чому полягають лереваги й недоліки нагрівання харчових продуктів в електромагнітному полі СВЧ?
6. Яка природа виникнення ІЧ-променів?
7. Для приготування яких справ найчастіше використовують ІЧ-нагрівания?
8. Назвати світлі й темні випромінювачі ІЧ-проміння.
9. В яких теплових апаратах використовується ІЧ-нагрівання? .
10. У чому переваги комбінованих способів нагрівання?

Звіт про роботу повинен містити:

• назву, мету, дату виконання роботи; • таблицю виміряних та вирахуваних величин;

• висновки щодо роботи.

Література

1. **Черевко О.І., Поперечний А.М.**
   Процеси і апарати харчових виробництв: підручник.
   Харків: Світ Книг, 2014.
   Рекомендовано МОН України як базовий підручник для студентів харчових технологій.
2. **Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Верхоланцева В.О.**
   Процеси і апарати харчових виробництв. Механічні та гідромеханічні процеси.
   Мелітополь: ТДАТУ, 2021.
   Підручник для бакалаврів спеціальностей «Харчові технології» та «Галузеве машинобудування».
3. **Малежик І.Ф., Зав'ялов В.Л., Шевченко О.Ю. та ін.**
   Процеси і апарати харчових виробництв.
   Київ: НУХТ, 2021.
   Охоплює гідромеханічні, теплові, масообмінні та механічні процеси. Затверджено Вченою радою НУХТ.
4. **Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Загорко Н.П. та ін.**
   Процеси і апарати харчових виробництв. Гідромеханічні процеси.
   Мелітополь: ТДАТУ, 2019.
   Другий том серії, присвячений гідромеханічним процесам.

Лабораторна робота №2

Тема. Суть процесу варіння і його апаратне оформлення
Дослідження процесу варіння

Мета роботи

1. Дослідити вплив величини температури й тривалості нагрівання на якість варених страв.
2. Визначити залежність тривалості варіння від тиску у варочному пристрої.
3. Дослідити процес варіння на парі.

Методичне забезпечення заняття: інструкції з безпеки праці, схеми та правила експлуатації нових зразків апаратів, інструкції з охорони праці.

Матеріально-технічне забезпечення заняття: Скороварка, пароварочний пристрій, каструлі, шумівки, посуд, інвентар. Продукти: м'ясо, картопля, овочі.

Методика виконання заняття

1. **Дослідження виливу величини температури й тривалості нагрівання на якість варених страв**

Варіння є основним способом теплової обробки продуктів. Це нагрівання і доведення продуктів до кулінарної готовності в бульйоні, воді, молоці, в атмосфері насиченої пари при нормальному, підвищеному чи пониженому тиску.

Швидкість прогрівання продуктів у процесі варіння залежить від фізико-хімічних властивостей самого продукту, режиму руху й температури гріючого середовища.

Зварені продукти відрізняються своїми властивостями від вихідної сировини, оскільки змінюються білки, жири, вуглеводи і вітаміни, з яких складаються продукти.

Більшість харчових продуктів мають низьку теплопровідність, тобто погано проводять тепло, тому варіння є тривалим процесом.

Під час варіння в рідині відбувається процес дифузії - перехід у відвар, воду чи бульйон або іншу рідину розчинних поживних речовин.

Так, у процесі варіння м'ясо втрачає 40%, а риба - до 20% води і поживних речовин. Розміри втрат поживних речовин і води залежить від температури й тривалості теплодії.

Інтенсивне кипіння негативно впливає на якість бульйону. Жир, що міститься в продуктах, у процесі їх варіння плавиться і частково переходить у воду або іншу рідину. Основна маса жиру, що потрапляє в рідину, збирається на його поверхні, а частина емульгується, тобто розподіляється в рідині у вигляді маленьких кульок.

Чим інтенсивніше кипіння, тим вищий ступінь емульгації жиру. Емульгація жиру під час варіння - явище небажане, оскільки наявність емульгованого жиру робить бульйон каламутним. Крім того, емульгований жир при взаємодії з киплячою водою розщеплюється на стеринову і пальмітинову кислоти, які надають бульйону неприємного смаку. Інтенсивне кипіння негативно впливає і на якість м'яса, риби. У процесі варіння білки м'яса та риби денатуруються, тобто втрачають значну кількість води. Разом із водою з м'яса і риби виходять розчинені у воді поживні речовини. Розмір втрат поживних речовин залежить від температури та тривалості; нагріву.

При бурхливому кипінні з м'яса виділяється велика кількість води, воно стає жорстким, разом із водою виходять поживні речовини. При слабкому кипінні вода втрачається менше - м'ясо стає ніжнішим, соковитішим, поживнішим.

Необхідно також пам'ятати, що м’ясо у процесі варіння стає м'яким за рахунок переходу білка сполучної тканини колагену в глютин, який розчиняється у воді.

Хід виконання

L Отримати в лаборанта м'ясний напівфабрикат, розділити його на дві частини, зважити кожну.

2. Узяти дві каструлі. У кожну покласти по шматку м'яса з розрахунку 1 кг на 4,5 л води, залити м'ясо водою й поставити варити.
3. Після закипання води в обох каструлях зняти піну й продовжити варіння.
4. М'ясо в одній каструлі варити при слабкому кипінні, постійно знімаючи піну.
5. Мясо в іншій каструлі варити при бурхливому кипінні, тобто при сильному нагріванні.
6. За ЗО - 40 хв до закінчення варіння в бульйон обох кастрyль додати білі корені, моркву, ріпчасту цибулю, сіль. Перець горошком кладуть за 15 - 20 хв до готовності м'яса, а за 5 хв - лавровий лист.

Після закінчення варіння провести аналіз м'яса й бульйону обох кастрyль. Дані занести в табл.

Таблиця 1

Режим	Органолептичний аналіз		Втрати м'яса при тепловій обробці	
	м'яса: • зовнішній вигляд • консистенція • запах і смак	бульйону: • зовнішній вигляд • колір • прозорість • запах і смак	г	%
Слабке кипіння				
Бурхливе кипіння				

7. Написати висновки.

1. Визначення залежності тривалості варіння від тиску у варочному пристрої

Тривалість варіння залежить від тиску у варочному апараті. Скороварка - це апарат, в якому приготування їжі здійснюється під тиском 196 кПа. За цих умов теплова обробка продуктів відбувається при температурі 120 °С, що значно прискорює процес варіння. При підвищеному тиску варять кістки, бобові, тобто продукти, що погано розварюються.

Застосування високих температур призводить до погіршення якості страв і зниження харчової цінності.

Хід виконання

1. Вивчити будову й принцип дії скороварки.
2. Отримати у лаборанта картоплю, провести первинну обробку, розділити її на дві однакові частини.

3. Одну частину зварити звичайним способом у каструлі на плиті. Визначити, скільки часу витрачено на приготування.

4. Другу частину приготувати у скороварці. Також визначити, скільки часу пішло на приготування.

Порівняти зварені зразки. Дані занести в табл. 2

Температура кипіння	Час приготування, хв	Втрати при тепловій обробці		Органолептичний аналіз: • зовнішній вигляд • консистенція • запах і смак
		г	%	
I режим -100 °С				
II режим -120 °С				

6. Написати висновки

2. Дослідження процесу варіння на парі

Варіння на парі - нагрівання продукту в середовищі насиченої водяної пари, якщо продукт не стикається з киплячою водою. Для цього використовують пароварочні апарати або продукт кладуть на решітку, яку встановлюють у посуд з водою так, щоб вода не доходила до нього.

Пара, що утворюється в процесі кипіння води, нагріває продукт, водночас перетворюючись на воду. При варінні на парі краще зберігається форма продукту, зменшуються втрати поживних речовин.

Хід виконання

1. Визначити будову, принцип дії пароконвектомату
2. Отримати у лаборанта овочі, провести первинну обробку, розділити на дві частини.
3. Одну частину зварити звичайним способом у каструлі на плиті. Дані занести в табл.

3.

4. Другу частину приготувати в пароконвектоматі. Дані занести в табл.3.
5. Порівняти овочі, зварені різними способами.

Таблиця 3

Вид варіння	Час варіння, хв	Маса продукту до варіння, г	Маса продукту після варіння, г	Втрати при тепловій обробці		Органолептичний аналіз
				г	%	
У рідині						
На парі						

6. Написати висновки.

Контрольні запитання

1. У чому полягає суть процесу варіння?
2. Які основні способи варіння ви знаєте?
3. Що таке денатурація білка?
4. Що таке емульгація жиру?
5. Які основні фактори впливають на якість бульйону?
6. Як можна зменшити перехід розчинних поживних речовин у бульйон під час приготування м'яса?
7. Як збільшити перехід розчинних поживних речовин під час приготування бульйону з м'яса?

8. Як можна прискорити процес варіння?
9. У чому полягають переваги варіння на парі над варінням у рідині?

Для приготування яких страв найчастіше використовують процес варіння на парі?

Звіт про роботу повинен містити:

• назву, мсту, дату виконання роботи; • таблиці виміряних та вирахуваних величин;

• висновки щодо роботи.

Література

1. **Черевко О.І., Поперечний А.М.**
   Процеси і апарати харчових виробництв: підручник.
   Харків: Світ Книг, 2014.
   Рекомендовано МОН України як базовий підручник для студентів харчових технологій.
2. **Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Верхоланцева В.О.**
   Процеси і апарати харчових виробництв. Механічні та гідромеханічні процеси.
   Мелітополь: ТДАТУ, 2021.
   Підручник для бакалаврів спеціальностей «Харчові технології» та «Галузеве машинобудування».
3. **Малежик І.Ф., Зав'ялов В.Л., Шевченко О.Ю. та ін.**
   Процеси і апарати харчових виробництв.
   Київ: НУХТ, 2021.
   Охоплює гідромеханічні, теплові, масообмінні та механічні процеси. Затверджено Вченою радою НУХТ.
4. **Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Загорко Н.П. та ін.**
   Процеси і апарати харчових виробництв. Гідромеханічні процеси.
   Мелітополь: ТДАТУ, 2019.
   Другий том серії, присвячений гідромеханічним процесам.

Лабораторна робота №3

Тема. Суть процесу смаження і його апаратне оформлення
Дослідження процесу смаження

Мета роботи

1. Дослідити вплив величини температури смаження на якість смажених виробів.
2. Дослідити вплив скоринки на якість випечених хлібобулочних виробів.
3. Дослідити процес смаження виробів на відкритій поверхні та із закритою кришкою.

Методичне забезпечення заняття: інструкції з безпеки та охорони праці, плакати, схеми апаратів.

Матеріально-технічне забезпечення заняття: побутова фритюрниця, побутова сковорідка, жарова шафа, інвентар, посуд.

Продукти: кулінарний жир, картопля, яйця, м'ясо, дріжджове тісто.

Методика виконання заняття
1, Дослідження впливу температури смаження на якість смажених виробів

Смаження є основним способом теплової обробки харчових продуктів. Процес смаження використовують для отримання страв із рум'яною апетитною кірочкою.

Смаження - нагрівання продуктів з великою або малою кількістю жиру, температура якого має становити 120 - 180 °С. Завдяки жиру продукт не пригоряє, рівномірно обсмажується, поліпшується його смак і підвищується калорійність.

У процесі смаження продукти втрачають частину вологи у вигляді пари, тому зберігається більш висока концентрація поживних речовин.

Розрізняють такі способи смаження:

• основний;

• у жаровій шафі; • у фритюрі;

«на відкритому вогні;

• без жиру;

• радіаційно-конвективний.

Смаження у фритюрі здійснюють, повністю занурюючи продукт у попередньо нагрітий до температури 160 - 180 °С жир. Жир беруть у чотири рази більше, ніж продукту. Кращі жири для фритюру - рослинні олії, гідрожир, а також суміші гідрожиру та рослинної олії.

Фритюр використовують кілька разів, тому в ньому нагромаджуються залишки продуктів, що надають жиру неприємного смаку й запаху. Саме тому жир потрібно періодично зливати і проціджувати.

Смажать продукти у глибокій посуді протягом 1-5 хв. У процесі смаження температура в середині виробу не перевищує 100 °С, тому нерідко продукт доводять до готовності в жаровій шафі. Перед смаженням фритюр нагрівають до температури 170 -180 °С і витримують так, доки з нього не почнуть виділятися бульбашки. Цей процес називають прокалюванням і триває він близько ЗО хв і більше. Готовність фритюру визначають за сизим димком.

Якщо температура фритюру нижча за 135 °С, то витрати жиру на смаження збільшуються, оскільки продукт вбиратиме в себе більшу кількість жиру. Як

наслідок, страви будуть масні на дотик і сальні на смак. Пам'ятайте, що після 40 год безперервного смаження фритюр потрібно повністю замінити свіжим.

Хід виконання

1. Користуючись технічним паспортом, вивчити будову, принцип дії, правила експлуатації побутової фритюрниці.
2. Отримати у лаборанта картоплю, нарізати її або брусочками, або кубиками, або часточками, промити у холодній воді, щоб вони не склеювалися, обсушити.
3. Підготовлену картоплю поділити на дві частини і переважити.
4. Першу частину картоплі смажити у непрокаленому жирі (фритюрі), температура якого становить 100 - 110 °С.
5. Другу частину смажити у прокаленому жирі, температура якого становить 160 - 180 °С.
6. Обидва зразки порівняти, дані занести в табл. 1.
7. Написати висновки.

Таблиця І

Температура фритюру, °С	Час смаження, хв	Маса картоплі, г		Втрати картоплі		Маса фритюру, г		Втрати фритюру		Органолептичний аналіз; • зовнішній вигляд • консистенція • запах і смак
		ДО смаження	після смаження	г	%	ДО смаження	після смаження	г	%	
100-110										
160-180										

2. Дослідження впливу скоринки на якість випечених хлібобулочних виробів

В основі утворення скоринки на поверхні смажених і випечених виробів лежить процес тепло- вологопровідності. Рум'яна скоринка на поверхні смажених і випечених виробів утворюється в результаті реакції карамелізації, меланоїдиноутворення і декстринізації.

Карамелізація - це процес розчинення цукру при нагріванні його без води до температури вище 140 - 160 °С. Реакція меланоїдиноутворення відбувається між простими цукрами й азотистими речовинами (білками). У результаті реакції утворюються темно- коричневі продукти розпаду.

Декстринізація - це розпад крохмалю при нагріванні до температури 110 °С без води. При цьому утворюються темно-коричневі продукти розпаду.

Перед випіканням вироби із дріжджового тіста змащують яйцем. Під час випікання утворюється рум'яна скоринка, що перешкоджає виходу газів і пари, сприяючи збільшенню об’єму виробів і покращанню смаку. Вироби менше пересихають.

У перший період смаження та випікання хлібобулочних виробів, коли температура всередині продукту і на поверхні дуже відрізняється одна від одної (всередині низька, на поверхні висока), разом із теплом до центра продукту інтенсивно переміщується частина вологи, друга частина вологи випаровується і

поверхневий шар зневоднюється. При цьому його температура підвищується й доходить до величини, коли починаються процеси розпаду білків, жирів, вуглеводів. У результаті утворюються нові хімічні речовини, що мають специфічний смак, запах, аромат.

Частина цих речовин нелеттса.

Наприклад, при смаженні м'яса ці процеси починаються при температурі 105 °С і тривають до температури 135 °С . При досягненні температури 135 °С починається процес глибокого розщеплення білків, жирів, вуглеводів з утворенням речовин із неприємним смаком, запахом горілого.

Хід виконання

1. Готове дріжджове тісто розділити на дві рівні частини й сформувати вироби з них (будь-які).
2. Одну частину вистояних напівфабрикатів змастити яйцем, іншу залишити без зміни.
3. Випекти вироби.
4. Порівняти зовнішній вигляд, масу, стан м'якуша змащених і незмащених виробів. Дані занести в табл. 2.
5. Написати висновок.

Таблиця 2

	Маса виробу, г		Втрати при тепловій обробці		Органолептичний аналіз: • зовнішній вигляд • стан м'якуша
	до випікання	після випікання	г	%	
I. Змащені вироби					
II. Не змащені вироби					

3. Дослідження процесу смаження виробів на відкритій поверхні та із закритою кришкою

Не рекомендується обладнання, в якому смажать продукти, закривати кришкою, оскільки в процесі смаження виділяється велика кількість водяної пари, яка нагромаджується під кришкою і паралельно з процесом смаження відбувається парова обробка продуктів.

Хід виконання

1. Отримати у лаборанта м'ясні продукти й розділити їх на дві частини.
2. Одну частину смажити основним способом без кришки.
3. Другу частину смажити під кришкою.
4. Порівняти готові зразки за такими показниками:

• зовнішнім виглядом;
• станом скоринки;
• консистенцією;
• запахом і смаком.

Контрольні запитання

1. Яке призначення процесу смаження?
2. Назвати основні способи смаження харчових продуктів.
3. Який жир необхідно використовувати для смаження?
4. Яким має бути співвідношення між кількістю жиру та продукту при смаженні у фритюрі?

5.Яке значення процесу про калювання жиру?
6.Яка причина того, що страви, смажені у фритюрі, стають масними на дотик і сальними на смак?
7.Який процес покладено в основу утворення рум'яної кірочки?
8.Які реакції відбуваються на поверхні виробів під час смаження та випікання?
9.Чому температура на поверхні виробів, що смажаться чи випікаються, має бути в межах 105-130 °С?
10.Які зміни відбуваються в продуктах під час смаження, якщо температура підвищується до 135 °С?

Звіт про роботу повинен містити:

• назву, мету, дату виконання роботи; • таблиці виміряних і вирахуваних величин; ♦ висновки щодо роботи.

Література

1. **Черевко О.І., Поперечний А.М.**
   Процеси і апарати харчових виробництв: підручник.
   Харків: Світ Книг, 2014.
   Рекомендовано МОН України як базовий підручник для студентів харчових технологій.
2. **Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Верхоланцева В.О.**
   Процеси і апарати харчових виробництв. Механічні та гідромеханічні процеси.
   Мелітополь: ТДАТУ, 2021.
   Підручник для бакалаврів спеціальностей «Харчові технології» та «Галузеве машинобудування».
3. **Малежик І.Ф., Зав'ялов В.Л., Шевченко О.Ю. та ін.**
   Процеси і апарати харчових виробництв.
   Київ: НУХТ, 2021.
   Охоплює гідромеханічні, теплові, масообмінні та механічні процеси. Затверджено Вченою радою НУХТ.
4. **Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Загорко Н.П. та ін.**
   Процеси і апарати харчових виробництв. Гідромеханічні процеси.
   Мелітополь: ТДАТУ, 2019.
   Другий том серії, присвячений гідромеханічним процесам.

Лабораторне заняття 4

Тема: Суть процесу нагрівання продуктів у вакуумі та його апаратне оформлення

МЕТА РОБОТИ

1. Дослідити вплив температури нагрівання у вакуумі на якість харчових продуктів.
2. Визначити роль вакуумного середовища у збереженні поживних речовин та органолептичних властивостей.
3. Порівняти процес нагрівання продуктів у вакуумі з традиційними методами теплової обробки.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ

- Інструкції з безпеки та охорони праці.
- Плакати та схеми вакуумних апаратів.
- Методичні рекомендації з експлуатації обладнання.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ

- Вакуумний апарат (лабораторна установка для вакуумного нагрівання).
- Побутова каструля з герметичною кришкою (імітація вакуумного середовища).
- Інвентар, посуд, термометри.

Продукти: картопля, морква, м’ясо, яйця, дріжджове тісто.

МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Дослідження впливу температури нагрівання у вакуумі на якість продуктів

Нагрівання у вакуумі — це процес теплової обробки харчових продуктів у середовищі зі зниженим тиском.

- При зниженні тиску температура кипіння води зменшується (наприклад, при 0,07 МПа вода закипає вже при ~90 °C).
- Це дозволяє проводити теплову обробку при нижчих температурах, зберігаючи вітаміни, ароматичні речовини та колір продуктів.
- Вакуумне нагрівання широко застосовується у виробництві концентратів, варення, джемів, сушених продуктів.

Хід виконання:

1. Ознайомитися з будовою та принципом дії вакуумного апарата.
2. Підготувати овочі (картоплю, моркву), нарізати кубиками.
3. Поділити на дві частини:
    - Перша частина — нагрівання у звичайних умовах (атмосферний тиск).
    - Друга частина — нагрівання у вакуумі при температурі 85–90 °C.
4. Порівняти втрати маси, колір, консистенцію, смак.
5. Дані занести у таблицю 1.

Таблиця 1. Вплив вакуумного нагрівання на якість продуктів

Умови нагрівання	Температура, °C	Час, хв	Маса до, г	Маса після, г	Втрати, %	Органолептичний аналіз
Атмосферний тиск	100–105	15				зовнішній вигляд, смак, запах
Вакуум	85–90	15				зовнішній вигляд, смак, запах

2. Дослідження впливу вакуумного середовища на утворення скоринки

- У вакуумі утворення скоринки відбувається слабше, оскільки температура поверхні продукту нижча.
- Це дозволяє уникнути пересушування та зберегти ніжну консистенцію.
- Для порівняння використовують вироби з дріжджового тіста.

Хід виконання:

1. Сформувати два вироби з тіста.
2. Один випікати у звичайних умовах (180–200 °C).
3. Другий — у вакуумному апараті при температурі 90–95 °C.
4. Порівняти зовнішній вигляд, масу, стан м’якуша.

5. Дані занести у таблицю 2.

Таблиця 2. Вплив вакуумного нагрівання на хлібобулочні вироби

Умови випікання	Маса до, г	Маса після, г	Втрати, %	Зовнішній вигляд	Стан м’якуша
Атмосферний тиск				рум’яна скоринка	більш сухий
Вакуум				світлий колір	ніжний, вологий

3. Порівняння процесу нагрівання у вакуумі та при атмосферному тиску

- При атмосферному тиску продукти швидше утворюють скоринку, але втрачають більше вологи.
- У вакуумі продукти зберігають колір, аромат, поживні речовини, але зовнішній вигляд менш виражений.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. У чому полягає суть процесу нагрівання у вакуумі?
2. Які переваги вакуумного нагрівання порівняно з традиційним?
3. При якій температурі закипає вода у вакуумі?
4. Які продукти доцільно обробляти у вакуумі?
5. Як вакуум впливає на утворення скоринки?
6. Чому вакуумне нагрівання дозволяє зберегти більше поживних речовин?

ЗВІТ ПРО РОБОТУ

Звіт повинен містити:

- Назву, мету, дату виконання роботи.
- Таблиці виміряних і вирахуваних величин.
- Висновки щодо впливу вакуумного нагрівання на якість продуктів.

Література

1. **Черевко О.І., Поперечний А.М.**
   Процеси і апарати харчових виробництв: підручник.
   Харків: Світ Книг, 2014.
   Рекомендовано МОН України як базовий підручник для студентів харчових технологій.
2. **Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Верхоланцева В.О.**
   Процеси і апарати харчових виробництв. Механічні та гідромеханічні процеси.
   Мелітополь: ТДАТУ, 2021.
   Підручник для бакалаврів спеціальностей «Харчові технології» та «Галузеве машинобудування».
3. **Малежик І.Ф., Зав’ялов В.Л., Шевченко О.Ю. та ін.**
   Процеси і апарати харчових виробництв.
   Київ: НУХТ, 2021.
   Охоплює гідромеханічні, теплові, масообмінні та механічні процеси. Затверджено Вченою радою НУХТ.
4. **Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Загорко Н.П. та ін.**
   Процеси і апарати харчових виробництв. Гідромеханічні процеси.
   Мелітополь: ТДАТУ, 2019.
   Другий том серії, присвячений гідромеханічним процесам.