

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра харчової
біотехнології і хімії

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт

з дисципліни

«Інноваційні технології харчової продукції»

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня

з спеціальності 181 «Харчові технології»

денної та заочної форм навчання



Тернопіль, 2024

Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Інноваційні технології харчової продукції» для здобувачів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / А.Т. Лялик, Х.Ю. Кравченко – Тернопіль: ТНТУ, 2024. 39 с.

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин Довбуш Т.А.

Укладачі:

к.т.н., доцент кафедри харчової біотехнології і хімії Лялик А.Т.

к.т.н., старший викладач кафедри харчової біотехнології і хімії Кравченко Х.Ю.

Методичні вказівки розглянуті на засіданні кафедри харчової біотехнології та хімії

Протокол № 2 від «30» серпня 2024 р.

Методичні вказівки схвалені та рекомендовані до друку на засіданні методичної комісії факультету інженерії машин, споруд та технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол №1 від «30» серпня 2024 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Лабораторна робота №1 Особливості виробництва харчових продуктів з використанням нової сировини	5
Лабораторна робота №2 Дослідження харчових продуктів функціонального призначення	11
Лабораторна робота №3 Використання харчових добавок при виготовленні харчових продуктів	18
Лабораторна робота №4 Дослідження інноваційних технологій у приготуванні і оформленні харчової продукції	24
Лабораторна робота №5 Сучасний контроль якості виробництва продукції.....	27
Лабораторна робота №6 Дослідження інноваційних технологій у виробництві харчової продукції	30
Лабораторна робота №7 Дослідження інновацій виробництва харчової продукції у сфері ресторанного господарства	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	37

ВСТУП

Розвиток харчової промисловості України пов'язаний з підготовкою висококваліфікованих фахівців, які повинні мати глибокі теоретичні знання, та професійні навички, здатні керувати складними процесами на підприємствах харчової промисловості, удосконалювати і розробляти прогресивні, інноваційні технології виробництва харчових продуктів.

Методичні вказівки розроблені у відповідності до освітньо-професійної програми «Харчові технології» для підготовки здобувачів освітнього ступеню «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології».

Вивчення навчальної дисципліни «Інноваційні технології харчової продукції» забезпечить майбутніх фахівців необхідними знаннями організації і ведення технологічного процесу на підприємствах харчового та ресторанного господарств. Ознайомить їх із закономірностями і процесами, які є в технології інноваційних технологіях виробництва, мотивує знаннями необхідності використання комплексного підходу до удосконалення технології та набуття практичних навиків.

Лабораторна робота №1

ТЕМА: ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ «НОВОЇ» СИРОВИНИ

Мета та завдання роботи:

Мета: обґрунтувати використання «нової» сировини при виробництві харчових продуктів.

Завдання: ознайомитися з традиційною технологією виробництва паляниці, виготовити виріб з додаванням «нової» сировини та проаналізувати його якість. Оформити висновки до лабораторної роботи.

Теоретичні відомості

В основному, їжею періоду Київської Русі були овочі: капуста, редька, цибуля. Вони також вживали м'ясо худоби, птиці та рибу. Місцеві рослинні прянощі – кмин, кріп, м'ята, петрушка – використовувались для приготування рідких страв.

Між XV-XVII продуктивна торгівля з іншими країнами почала забезпечувати населення новими с/г продуктами. Вживання гречки розширило народне меню, традиційними стравами на столі стали гречані вареники, гречані млинці, сирні гречані вареники, каша та бабка (бабка), лемішка, квас та інші страви. Козаки привозили шовковиці, кавуни, кукурудзу, гарбузи, квасоллю, перець [20].

Картопля, яка нині є одним із основних продуктів харчування українців, з'явилася лише у XVIII столітті, і використовувалась країнами Європи як декоративна тварина. Тоді ж з'явився шпинат (для приготування зеленого борщу, бабки і січеників), потім з'являється суниця і , що дало можливість для розширення асортименту солодких страв.

Виробництво соняшникової олії шляхом пресування соняшника почалося в XVIII століть. З гірчиці почали виготовляти олії та використовувати до інших страв.

Отже, новітні традиційні продукти давніше також виготовлялися з нетрадиційної сировини. Проте сучасний розвиток торгівлі та маркетингу можливо гарантує, що (за наявності наявних фінансових ресурсів) їх можна доставити з будь-якої точки світу. Українські ресторани можуть замовляти товари з будь яких, це дасть змогу розширити асортимент, використовуючи нетрадиційну сировину, що в свою чергу збільшить біологічну цінність і вітамінність страв і напоїв. Наприклад, екзотичні фрукти вже давно доступні широкому загалу, проте за останнє десятиліття на українських ринках з'явилося чимало нетрадиційних продуктів харчування. Науковці ще не до кінця дослідили можливість їх використання у виробничих умовах українського

ресторанного господарства. До таких відносяться: тапіока, кіноа, батат, їстівні каштани та квіти, пророщена зелень, насіння чіа, екстракти нетрадиційної рослинної сировини, страусине м'ясо, портулак. Доцільність їх використання розглядають у своїх роботах Юкало В. Г., Бородай А. Б., Демічковська М. П., Борковський З. А. та ін. [20].

Тому можна з упевненістю сказати, що використання нової сировини дозволяє розширити та урізноманітнити асортимент страв сучасної кухні, забезпечивши виробництво продукції з покращеними оздоровчими властивостями, підвищеною біологічною цінністю, високою вітамінною активністю, захистом шлунково-кишкового тракту.

У сучасній кулінарії користуються теж так званими «новими» інноваційними продуктами у хлібопекарській промисловості. Використання, додавання «нових» видів борошна дасть змогу підвищити якісні характеристики готових продуктів та розширити асортимент [20].

Мигдальне борошно – це харчовий продукт, який отримують в результаті ретельного подрібнення і висушування мигдальних горіхів. Його ще називають мигдальною пудрою або мигдальним порошком. До його складу входять всі ті ж вітаміни і мінеральні елементи, які містяться в мигдальних горіхах [9].

Страви на основі мигдальної муки можна вживати всім людям за винятком тих, у кого є індивідуальна непереносимість. При алергічних реакціях не варто вживати в їжу даний продукт. Також обмежити його споживання слід людям, які дотримуються строгих дієт. В інших випадках обмежень по використанню продукту немає. Мигдальне борошно буде відмінною альтернативою пшеничному, так як має меншу кількість калорій в своєму складі. Калорійність складає 600 Ккал на 100 грамів продукту. Це борошно в основному використовується для приготування різних кондитерських виробів і десертів. Воно цінується кондитерами усього світу [9].

Кокосове борошно складається з 19 – 25 % білка, 10 – 12 % жиру та близько 63 – 71 % вуглеводів. Слід зазначити, що вуглеводи кокосового борошна містять клітковини вдвічі більше, ніж у пшеничних висівках, та в 20 разів більше, ніж в борошні пшеничному вищого сорту [17]. Клітковина кокосового борошна прискорює метаболізм їжі, виводить з організму продукти життєдіяльності та надлишок холестерину, нормалізує вміст цукру в крові та сприяє діяльності серцево-судинної системи [17]. Кокосове борошно – це відмінний антиоксидант і антиканцероген. Прекрасне джерело повноцінного рослинного білка (100 г/19 г). Борошно кокосове володіє антибактеріальними властивостями. Має низький глікемічний індекс, тому його доцільно вживати тим, у кого підвищений цукор у крові. Зміцнює зуби, нігті і кістки за рахунок великого вмісту кальцію в своєму складі.

Хід роботи

Відповідно до заданої рецептури провести випікання паляниці «Тернопільська» при цьому застосовуючи, в якості «нової» сировини кокосове та мигдалеве борошно.

Таблиця 1.1 – Технологічна карта виробу паляниці «Тернопільська»

№ з/п	Назва сировини	Маса	Опара	Тісто
1.	Борошно пшеничне	100	50	50
2.	Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-
3.	Сольовий розчин	8,0	-	8,0
4.	Маргарин столовий 82%	2,0	-	2,0
5.	Вода	39,22	25,17	14,05
6.	Опара	-	-	83,17
Разом:		157,22	83,17	157,22

Першим етапом у виробництві є приготування дріжджевої суспензії: дріжджі необхідно розвести водою, співвідношення 1:3, вона повинна мати температуру відповідну, щоб готова дріжджова суспензія набула температури 32 °С. Кухонну сіль необхідно розчинити в теплій воді, щоб отримати сольовий розчин. Паляницю «Тернопільська» виготовити за допомогою методу «велика густа опара», безперервно. Необхідно замісити опару та залишити бродити 210 – 240 хв. Після бродіння подати тістомісильну машину на замішування тіста. Залишити тісто для попереднього вистоювання 90 хв. Тісто необхідно розділити на шматки, обминати, сформувати вироби та залишити на остаточне вистоювання протягом 60 хв. Зробити надрізи на паляниці гострим лезом. Випікати 45 хв., при температурі 215- 250°С.



Рис. 1.1. Опара

Для виробництва «нової» паляниці даний виріб потрібно збагатити мигдальним та кокосовим борошном у такій кількості 5%, 10% та 15% на заміну пшеничному борошну. Технологія виробництва залишається не змінною.



Рис. 1.2. Приготування тістової заготовки



Рис. 1.3. Обминання тіста



Рис. 1.4. Формування



Рис. 1.5. Остаточне вистоювання



Рис. 1.6.Паляниця «Тернопільська»



Рис. 1.7. Переріз паляниці

У якості «нової» сировини при виробництві виробу паляниця «Тернопільська», на заміну традиційній рецептурі з використанням пшеничного борошна, використати кокосове у співвідношенні.

У якості «нової» сировини при виробництві виробу паляниця «Тернопільська», на заміну традиційній рецептурі з використанням пшеничного борошна, використати мигдальне у співвідношенні.

У процесі приготування тіста потрібно слідкувати за ходом технологічного процесу, визначити показники, зазначені в таблиці 1.2. Після випікання готових виробів перевірити органолептичні фізико-хімічні показники, а саме: об'єм, пористість, колір і структуру м'якушки, формостійкість. Зробити висновок щодо результатів досліджень.

Таблиця 1.2 – Показники якості пшеничного тіста і хліба

Показники	Варіанти			
	1 <i>Контроль</i>	2	3	4
Показники якості тіста				
Кислотність, Н ⁰ : початкова/кінцева				
Підйомна сила, хв.				
Тривалість бродіння, хв.				
Тривалість вистоювання, хв.				
Газоутворення за час бродіння і вистоювання, см ³ /100 г				
Питомий об'єм тіста в кінці бродіння, %				
Показники якості хліба				
Питомий об'єм, %				
Формостійкість, Н/D				
Пористість, %%				
Кислотність, Н ⁰				
Органолептичні показники:				
Стан поверхні/забарвлення				
Колір/структура м'якушки				
Смак				
Аромат				

Контрольні запитання

1. Подайте визначення терміну «ПАЛЯНИЦЯ»
2. Яка харчова цінність борошна пшеничного?
3. Яка харчова цінність борошна кокосового?
4. Яка харчова цінність борошна мигдального?
5. На Вашу думку, для чого використовують інноваційне виробництво у харчових технологіях?

Лабораторна робота №2

Тема: ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мета та завдання роботи:

Мета: визначити основні принципи розроблення харчових продуктів функціонального призначення для підприємств ресторанного сервісу.

Завдання: використовуючи інноваційні технології виготовити печиво для здорового харчування, збагачене БАР, проаналізувати їх якість. Оформити висновки до лабораторної роботи.

Теоретичні відомості

Функціональні продукти (ФХП) – це продукти, які є частиною звичайного раціону і окрім поживних властивостей позитивно впливають на ті чи інші функції організму, завдяки чому при їх регулярному вживанні знижується ризик виникнення хронічних захворювань. Наприклад, функціональні продукти можуть знижувати рівень холестерину, зміцнювати імунну систему, відновлювати мікробний баланс травної системи, підтримувати лікування синдрому подразненого кишечника та мати протизапальні властивості. Його також називають пробіотиками або нутрицевтиками [13].

Основні групи функціональних інгредієнтів харчових продуктів складають: вітаміни, глікозиди та ізопреноїди, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна (клітковина, дієтичні, рослинні, грубі, баластні речовини), амінокислоти, стійкі крохмалі, олігосахариди, пептиди, окремі ферменти, пробіотики, антиоксиданти. [13].

Кондитерські борошняні вироби є продукцією широкого використання, які в останні роки займають лідируючі позиції на ринку. Обґрунтуванням їх високого попиту є широкий асортимент і прекрасні смакові характеристики. Водночас борошняна кондитерська сировина має низьку біологічну цінність через велику кількість легкозасвоюваних жирів і вуглеводів, що призводить до дисбалансу їх амінокислотного складу та низького вмісту. У цьому мало мінеральних солей і вітамінів. Поліпшення збалансованості витрат макаронних виробів за рахунок використання біологічно цінної сировини та збагачення продукту мікроелементами є одним із напрямків досліджень, які в останні роки стають як вітчизняні, так і зарубіжні.

Розвиток кондитерської промисловості має тенденцію до збільшення випуску та розширення асортименту борошняних кондитерських виробів, виготовлених за традиційними рецептами з відвідуванням продуктів переробки плодово-ягідної сировини, що створює різноманітні інгредієнти. Функціональні харчові інгредієнти, корисні для здоров'я людини [12].

Авторами обґрунтована доцільність і перспективність використання ягід брусниці в здобному печиві при 5% заміни пшеничного борошна, що надає продукту приємний ягідний смак і аромат, світло-рожевий колір та привабливий зовнішній вигляд. Використання ягід брусниці у виробництво печива сприяло зниженню енергетичної цінності готової продукції, збагачувало її харчовими волокнами, калієм, кальцієм, магнієм, фосфором та вітамінами В₁ і РР.

У рецептуру цукрового печива запропоновано додавати порошок з агрусу в кількості 10% від маси борошна. За наявною інформацією, таке використання дозволяє розширити асортимент борошняних кондитерських виробів, збагачує виробництво корисними речовинами та сприятливо впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники готової продукції, після чого збільшується вміст сухих речовин – знижується лужність продукту, а його поверхня набуває привабливого кольору [12].

Розроблено рецептури печива, що збагачені мікроелементами. Вміст заліза (на 37,6 %), марганцю (на 45 %) у зразках печива був вищим, ніж у контролі. Продукти, в які автори додали порошок з смородини, показали на 21,4% більше заліза, 20,4% магнію і 61,8% цинку разом з контрольним печивом. Відчуття від здобного печива, збагаченого порошком з ягід, відрізнялися світло-коричневим кольором з помітними рідкісними частинками порошку та приємно вираженим кисло-солодким присмаком.

Спосіб переробки ягідної сировини на забезпечення підприємствами до виробництва великої кількості харчової продукції (макухи, вичавок і ягідної борошна), яка як правило, у кращому випадку містить збут у кормах для тварин: це робить процес економічно не вигідним. Макуха і шрот являє собою однорідну суміш, що містить шкірку, насіння і пульпу, загальний вміст яких становить 20-40% від маси висушених ягід в залежності від технології виробництва соку або екстракту. Водночас макуха і шрот є цінним джерелом поліфенольних речовин, неперетравлюваних вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів тощо. Тому перспективним видно використання побічних продуктів переробки ягідної сировини як збагачених харчових продуктів [12].

У цьому ж розвитку технології виведено рецептуру і виготовляють здобне печиво з макухи чорної смородини на 15% маси пшеничного борошна. За результатами досліджень вміст харчових волокон у продукті збільшується на 33,5% порівняно з контрольним зразком. Отримане печиво збагачене мікро- та макроелементами (залізом, калієм, кальцієм, магнієм, хлором), активними речовинами та антоціанами. Експериментальними та розрахунковими даними доведено можливість використання макухи ягід чорної смородини для виробництва здобного печива високої харчової цінності.

Розроблено печиво з пісочного тіста «Лохинка» з додаванням вичавок ягід чорниці. Встановлено, що найкраще за органолептичними показниками печиво із заміною пшеничного борошна на 7 % екстрактом чорниці. При збільшенні вмісту порошку екстракту чорниці в печиві, підвищується інтенсивність ягідного смаку, відбувається зменшення його пористості та ущільнення структури, pojawiaються виразні шматочки ягід та більш інтенсивний чорничний колір печива. Розроблене печиво «Лохинка» є більш поживним, збагаченим біологічно цінними речовинами, що дало особливого смаку печиві та вирішило проблему утилізації відходів.

Досліджено доцільність у використанні порошку з виноградних кісточок у технологію виробництва здобного печива підвищеної харчової цінності. Під час дослідження встановлено, що порошок виноградних кісточок має більшу водопоглинаючу здатність, а клейковина з тіста з додаванням порошку менш розтяжна та більш еластична. Також виявлено, що порошок виноградних кісточок позитивно впливає на органолептичні властивості здобного печива.

Вченими доведено, що рецептура здобного печива з 5% порошку кореня цикорію, поряд із покращенням смаку та аромату, надає виробам розсипчастої текстури, яка характеризується «тане в роті», колір поверхні виробів стає більш інтенсивним, що робить їх більш привабливими для продажу [18]. Отже, використання нетрадиційної рослинної сировини у виробництві борошняних кондитерських виробів є засобом розширення асортименту хлібобулочних виробів і отримання різноманітних видів печива, що відрізняються від традиційного більш високим вітамінно-мінеральним складом, але повноцінним за поживними властивостями для споживачів будь-якої вікової групи[12].

Хід роботи

Використовуючи та аналізуючи літературні джерела обрано традиційне виробництво печива з використанням, як добавки функціонального призначення борошно з лохини та борошно з брусниці.

Використовуючи рецептурні складові, виготовити вироби за даною рецептурою та проаналізувати органолептичні показники.

Таблиця 2.1 – Технологічна карта виробу печиво «Класичне сиркове»

№ з/п	Назва сировини	1000 г		Характеристика основної сировини
		Бт., г	Нт., г	
1.	Борошно	176	176	
2.	Кисломолочний сир	162	162	
3.	Маргарин 72%	188	188	
4.	Цукор	100	100	
5.	Сода	4	4	
6.	Оцтова кислота 9%	4	4	

Маргарин порізати на кубики та перетерти з борошном. Соду погасити оцтом та додати до кисломолочного сиру, перемішати. З'єднати суміші та замішати тісто, поставити в холодильник на 1 год.

Тісто розкатати на тонкий пласт (± 3 мм), вирізати кола діаметром 12 см. Посипати цукром, скласти на половину (не притискати), посипати цукром та ще раз скласти на половину та присипати згори цукром. Виставити на деко застелене пергаментом. Випікати при температурі 200°C 15 хв (поки низ та верх печива зарум'яніє).

Тісто виробу у 2-му варіанті збагатити борошном із ягід брусниці, адже вони сприятимуть зниженню енергетичної цінності печива, при цьому збагачуючи магнієм і фосфором, харчовими волокнами, кальцієм, калієм, важкими вітамінами B₁ і PP. При виробництві печива, замінити пшеничного борошна на брусниці 5%.

Таблиця 2.2 – Технологічна карта виробу печиво «Брусничка»

№ з/п	Назва сировини	1000 г		Характеристика основної сировини
		Бт., г	Нт., г	
1.	Борошно	88	88	
2.	Борошно брусничне	4,4	4,4	
3.	Кисломолочний сир	81	81	
4.	Маргарин 72%	94	94	
5.	Цукор	100	100	
6.	Сода	4	4	
7.	Оцтова кислота 9%	4	4	

Для 3-го варіанту використати борошно лохини. В готовому виробі буде відчутний яскравий ягідний смак, відбувається зміна структури, з більш пористої на щільнішу, інтенсивніше виявляються борошняно-ягідні часточки, колір готових виробів набуває темнішого забарвлення.

В печиві «Лохинка» підвищується харчова цінність завдяки вичавкам лохини, адже вони збагачені біологічно активними речовинами, тим самим надали виробу індивідуальний смак, а також вирішили проблему утилізації відходів.

Таблиця 2.3 – Технологічна карта виробу печиво «Лохинка»

№ з/п	Назва сировини	1000 г		Характеристика основної сировини
		Бт., г	Нт., г	
1.	Борошно	88	88	
2.	Вичавки Лохини	6,16	6,16	
3.	Кисломолочний сир	81	81	
4.	Маргарин 72%	94	94	
5.	Цукор	100	100	
6.	Сода	4	4	
7.	Оцтова кислота 9%	4	4	

** Рекомендовано використовувати борошно з виробництва для більш точного результату збагачення*



Рис. 2.1. Борошно з лохини

У тісто додати ягідне борошно з лохини та брусниці та замісити тісто.



Рис. 2.2. Тісто з додаванням ягоди лохини та брусниці відповідно



Рис. 2.3. Тісто з ягідним борошном відповідно (лохина та брусниця)

Готове тісто відправити в холодильник на 1 год. Вийняти, тонко розкачати, вирізати тістові заготовки. Посипати цукром, скласти в половину, посипати цукром та ще раз скласти в половину та присипати цукром. Викласти на деко попередньо застелене пергаментом, випікати печиво при температурі 200°C 15 хв (поки низ та верх печева зарум'яніє).



Рис. 2.4. Печиво «Лохинка» та печиво «Брусничка» до та після випікання



Рис. 2.5. Готовий виріб

У процесі приготування тіста слідкувати за ходом технологічного процесу, визначити показники, зазначені в таблиці 2.4. Після випікання готових виробів перевірити органолептичні фізико-хімічні показники.

Зробити висновок щодо результатів досліджень.

Таблиця 2.4 – Показники якості тіста і готових виробів

Показники	Варіанти		
	1 <i>Контроль</i>	2	3
<i>Показники якості н/ф</i>			
Масова частка вологи, %			
Масова частка загального цукру, %			
Масова частка жиру, %			
<i>Показники якості виробу</i>			
Масова частка вологи, %			
Масова частка загального цукру, %			
Масова частка жиру, %			
<i>Органолептичні показники:</i>			
Стан поверхні/забарвлення			
Колір/структура			
Смак			
Запах			

Контрольні запитання

1. Що таке «функціональні харчові продукти» ?
2. Яка цінність функціональних харчових продуктів для організму людини?
3. Як на Вашу думку, у чому доцільність використання інноваційних технологій та функціональних харчових продуктів?

Лабораторна робота №3

Тема: ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Мета та завдання роботи:

Мета: визначити та дослідити харчові добавки та їх принципи використання, застосувати на практиці.

Завдання: приготувати желе з молока на каррагінані з екстрактом стевії, зефір з використанням агар-агар/пектин

Теоретичні відомості

Сьогодні харчова промисловість застосовує різноманітні підходи до підвищення якості харчових продуктів і технологічних процесів. Однак економічно ефективні та прості у використанні засоби виходять із застосуванням харчових добавок. Сучасний ринок харчових інгредієнтів пропонує широкий асортимент харчових добавок, за допомогою яких можна продовжити термін зберігання, запобігти псуванню продукту, покращити смак і зовнішній вигляд, отримати продукти з новими споживчими властивостями тощо. Усі вони включають нові методи виробництва та зберігання продуктів, що призводить до збільшення використання існуючих харчових добавок та створення нових харчових добавок.

Харчові добавки можна застосовувати як природні або синтетичні речовини, спеціально додані в час її виробництва, щоб додати деякі властивості кінцевому продукту та/або запобігти недостатній якості продукту. До харчових добавок не відносяться сполуки, що підвищують харчову цінність їжі: вітаміни, мікроелементи, амінокислоти [16].

Виділяють чотири великі групи харчових добавок:

- регулятори смаку (ароматизатори, підсилювачі смаку, підсолоджувачі, кислоти, регулятори pH);
- барвники, стабілізатори кольору, відбілювачі
- регулятори консистенції та структуроутворювачі (загусники, гелеутворювачі, емульгатори, стабілізатори);
- консерванти, антиоксиданти і ін.

Запис на етикетці харчових добавок також може використовуватися для добавок або класів за функціями, до яких належить, позначають Е-номер, наприклад бензоат натрію або Е 211 [15,16].

Каррагінан - сульфатний полісахарид, отриманий від червоних водоростей. Інша назва — «ірландський мох», росте біля берегів Ірландії [7].

Каррагінан (харчова добавка Е 407) - натуральний харчовий гелеутворювач, який використовується в харчовій промисловості. Гелеутворюється при температурі 35-70°C. Усі види каррагінану розчиняються

в гарячому воді та молоці при 40-70°C. Ця добавка надає їжі необхідну структуру, стабільність і текстуру.

Його широке застосування пов'язане з низькою в'язкістю розчину каррагінану в холодному воді, що дозволяє вводити такий розчин через голки інєктора. Потім при нагріванні до температури 68-72 °C каррагінан утворює гель з водою, що дає збільшення виходу продукту [7].

Подальше нагрівання до температури 72-80 °C викликає зниження желеутворюючих властивостей каррагінану [15].

При охолодженні, в'язкість розчину значно підвищується і за температури 40-50 °C відбувається процес гелеутворення [15].

Хід роботи

Використовуючи та аналізуючи літературні джерела обрано традиційні виробництва молочного желе та зефіру з використанням харчової добавки «желатин», а також виробництво інноваційних природних харчових добавок (каррагінан, агар-агар/пектин)

Застосовуючи рецептурні складові, виготовити вироби за даною рецептурою та проаналізувати органолептичні показники.

Таблиця 3.1 – Технологічна карта виробу «Зефір з агар-агару»

№ з/п	Назва сировини	1000		Характеристика основної сировини
		Бт., г	Нт., г	
1.	Полуниця	200	200	
2.	Агар-агар	8	8	
3.	Вода	100 мл	100 мл	
4.	Цукор (150г.- в пюре, 150г. – до білкової маси)	300	300	
5.	Яєчний білок	2 шт.	65	
6.	Сіль	2	2	
7.	Лимонна кислота	3	3	
8.	Цукрова пудра	100	100	
9.	Кукурудзяний крохмаль	50	50	

Полуницю подрібнити в блендері. У ємність додати полуничне пюре, воду, цукор (150 г.), агар-агар та сіль. Перемішати та довести до кипіння на маленькому вогні, уварювати суміш ще 3 хв.

Яєчні білки збити, додати поступово лимонну кислоту та цукор. Збивати суміш до «густих піків». Полуничне пюре ввести у білкову масу тонкою «струйкою» та збити суміш на великих обертах міксера. Отриману масу перенести в кондитерський рукав та сформувати зефір на попередньо застелене

деко пергаментом. Залишити зефір до повного застигання після чого посипаємо зефір сумішшю цукрової пудри та крохмалю у співвідношенні 2:1 відповідно.



Рис. 3.1. Полуничне пюре, збиті яєчні білки, збита зефірна суміш



Рис. 3.2. Сформований зефір



Рис. 3.3. Готовий виріб

Таблиця 3.2 – Технологічна карта виробу «Молочне желе з екстрактом стевії»

№ з/п	Назва сировини	1000		Характеристика основної сировини
		Бт., г	Нт., г	
1.	Молоко пастеризоване	150	150	
2.	Цукор	28	28	
3.	Каррагінан	6	6	
4.	Вода	85 мл	85 мл	
5.	Екстракт стевії	0,01	0,01	

У ємність додати молоко пастеризоване, цукор та екстракт стевії. Ретельно перемішати до повного розчинення цукру. Додати каррагінан, ретельно розмішати та довести суміш до температури 68-72°C. Процідити від можливих нерозчинених грудочок каррагінану, та залити суміш у форму.

В рамках дослідження замінити коров'яче молоко на рослинне молоко: кокосове та мигдалеве. Технологію виробництва залишити не змінною.



Рис. 3.4. Інгредієнти



Рис. 3.5. Робоче обладнання



Рис. 6. Готове молочне желе з екстрактом стевії



Рис. 3.7. Желе з екстрактом стевії з коров'ячого, кокосового та мигдалевого молока відповідно

Контрольні запитання

1. Що таке «харчові добавки» ?
2. Яка цінність харчових добавок для організму людини?
3. Як на Вашу думку, у чому доцільність використання інноваційних технологій та харчових добавок у виробництві харчових продуктів?

Лабораторна робота №4

Тема: ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРИГОТУВАННІ І ОФОРМЛЕННІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Мета та завдання роботи:

Мета: визначити та дослідити інновації у приготуванні і оформленні харчової продукції за нових способів технологічного оброблення сировини та їх принципи використання.

Завдання: використовуючи інноваційну техніку оброблення сировини «тан чжун» дослідити її особливості та приготувати булочки з манкою та кумином. Оформити висновки до лабораторної роботи.

Теоретичні відомості

Нові тенденції в харчових технологіях змінюють харчову промисловість і пов'язані з нею бізнеси з середини, приносячи корисні зміни та вдосконалення в усіх сферах. Однак не всі ці тенденції є технологічними в традиційному розумінні. Все, від введення інноваційних та удосконалених технологій до технології пакування та матеріалів, обладнання заводів, є частиною технологічних інновацій, які очікують на харчову промисловість.

Хід роботи

Інновацією даної лабораторної роботи є техніка «тан чжун», яка дозволить отримати щільне, легке тісто. Даний метод аналогічний ошпарюванню. Важливим етапом для отримання смачної випічки є використання манної крупи, вологого коричневого цукру. Суміш борошна і води доводять до кипіння для набуття хліба текстури та здатності до зберігання.

Таблиця 4.1 – Технологічна карта виробництва булочок з кмином

№ з/п	Назва сировини	Маса, г
«Тан чжун»		
1	Вода	200,0
2	Борошно	40,0
Тісто		
1	Борошно пшеничне вищого гатунку	420,0
2	Манна крупа дрібна	125,0
3	Молоко	120,0
4	Яйце	50,0
5	Масло вершкове	80,0
6	Вологий коричневий цукор	65,0
7	Дріжджі хлібопекарські пресовані	10,0
8	Сіль	6,0
9	Мелений кмин	10,0

Відповідно до заданої рецептури використовуючи іноваційну техніку «тан чжун» приготувати солодку випічку, а також закріпити базові поняття кондитерської випічки (пізніше додавання жирів та цукру).

Для «тан чжун» потрібно нагріти воду з борошном на середньому вогні, ретельно перемішуючи суміш до загустіння, ложка залишатиме сліди. Відставити, щоб суміш не закипіла. Температура суміші до 65 °С. Остудити.

Змішати сухі складники рецептури так, щоб вони рівномірно розподілилися. Додати іншу сировину, крім масла вершкового. Густина має бути еластична, не липка. Звернути увагу на поліпшення текстури.

Після 4 – 5 хвилин замішування додати вершкове масло кімнатної температури, м'яке та нарізане кубиками. Розминати руками тісто з маслом до повного розчинення. Вимішувати тісто ще 10 хвилин доки тісто не стало гладким (замішування проводиться як вручну, так і з допомогою тістомісильної машини).

Наступним етапом є вистійка тіста, збільшення в об'ємі протягом 90 хв.

Коли тісто збільшиться в об'ємі в двічі, його потрібно розділити на порції по 80-90 г., формувати кульки в руках або на столі.

Розташувати кульки у круглій або овальній формі для випікання. Залишити для ферментації на 90 хв. При температурі 35-40°C, для збільшення об'єму в двічі.

Змастити булочки яйцем, посипати коричневим цукром.

Випікати за температури 190°C протягом 30 хвилин. Вийняти випічку з духової шафи, дістати з форми й остудити.

У процесі приготування тіста слідкувати за ходом технологічного процесу, визначити показники, зазначені в таблиці 2.2. Після випікання готових виробів перевірити органолептичні фізико-хімічні показники.

Зробити висновок щодо результатів досліджень.

Таблиця 4.2 – Показники якості пшеничного тіста і хліба

Показники	Варіанти			
	1	2	3	4
Показники якості тіста				
Кислотність, Н ⁰ : початкова/кінцева				
Підйомна сила, хв.				
Тривалість бродіння, хв.				
Тривалість вистоювання, хв.				
Газоутворення за час бродіння і вистоювання, см ³ /100 г				
Питомий об'єм тіста в кінці				

бродіння, %				
Показники якості хліба				
Питомий об'єм, %				
Формостійкість, Н/D				
Пористість, %%				
Кислотність, Н ⁰				
Органолептичні показники:				
Стан поверхні/забарвлення				
Колір/структура м'якушки				
Смак				
Аромат				

Контрольні запитання

1. Що представляє собою техніка «Тан чжун»?
2. Яка мета посиленого інтересу до здорового харчування?
3. Назвіть переваги багатогранності технологічного процесу?
4. Яка роль манної крупи у виробництві продуктів харчування?

Лабораторна робота №5
Тема: СУЧАСНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА
ПРОДУКЦІЇ

Мета та завдання роботи:

Мета: дослідити сучасні сенсорні аналізи контролю якості виробництва продукції.

Завдання: визначення профілю флейвору на прикладі хлібобулочних, молочних виробів і встановлення їх відповідності гіпотетичному еталону та побудувати профілограму. Оформити висновки до лабораторної роботи

Теоретичні відомості

Сенсорний аналіз проводиться відповідно до міжнародного стандарту ДСТУ ISO 6564:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору. Метод ґрунтується на тому, що окремі смакові, нюхові та інші стимули, об'єднуючись, дають якісно нове визначення смаковитості продукту. Виділення найбільш характерних для цього продукту елементів смаку дає змогу встановити його профіль флейвору, а також вивчити вплив різних чинників (технологічних режимів, умов зберігання, складу сировини тощо) на його смаковитість. Під поняттям «флейвор» розуміють комплексне відчуття в порожнині рота, зумовлене смаком, запахом і текстурою харчового продукту. При використанні цього методу особливо помітними є переваги дегустаційного аналізу перед інструментальним, оскільки лише людина здатна в рамках одного виміру не тільки сприйняти множину органолептичних властивостей, а й провести їх аналіз [1].

Хід роботи

Відповідно до виготовлених на попередніх л/р продуктів та використовуючи теоретичні відомості провести профільний аналіз флейвору.

За результатами дослідження визначити панель найбільш вагомих декстрикторів та побудувати профілограму.

Зразок за результатами дисертації Лялик А.Т. [8].

Дослідження з визначення профілю флейвора дослідних зразків сиркової пасти з вмістом лляної олії наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Профільний аналіз флейвору дослідних зразків сиркової пасти з різним вмістом лляної олії

Характеристика дескриптора	Інтенсивність характеристик, бали				
	еталон	контроль (сир кисломолочний)	Сиркова паста з вмістом лляної олії		
			8 %	10 %	12 %
<i>Смаку і запаху:</i> кисломолочний	5	5	5	5	4
свіжий	4	4	4	4	4
лляний	3	0	1	3	3
гіркий	2	0	1	2	3
чистий	3	3	2	2	2
<i>Консистенції і структури:</i> пастоподібна	5	3	4	5	4
в'язка	4	2	3	4	2
<i>Кольору і зовнішнього вигляду:</i> привабливість	4	4	4	4	3
Загальне враження	5	4	4	4	3
Сума балів	35	25	28	33	28

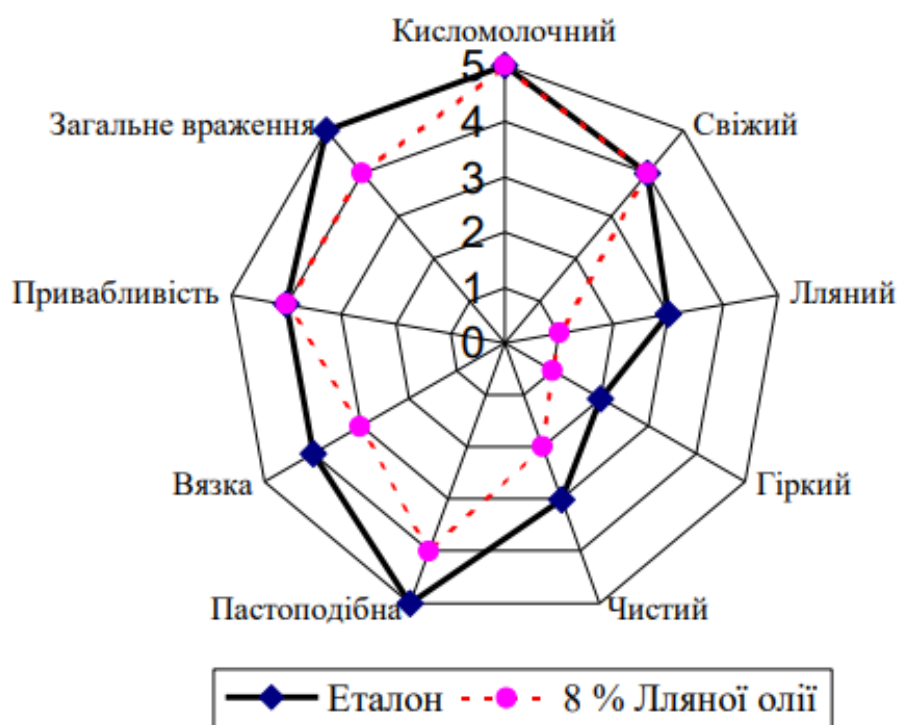


Рис. 5.1. Профілограма флейвору дослідного зразка сиркової пасти з 8 % вмістом лляної олії

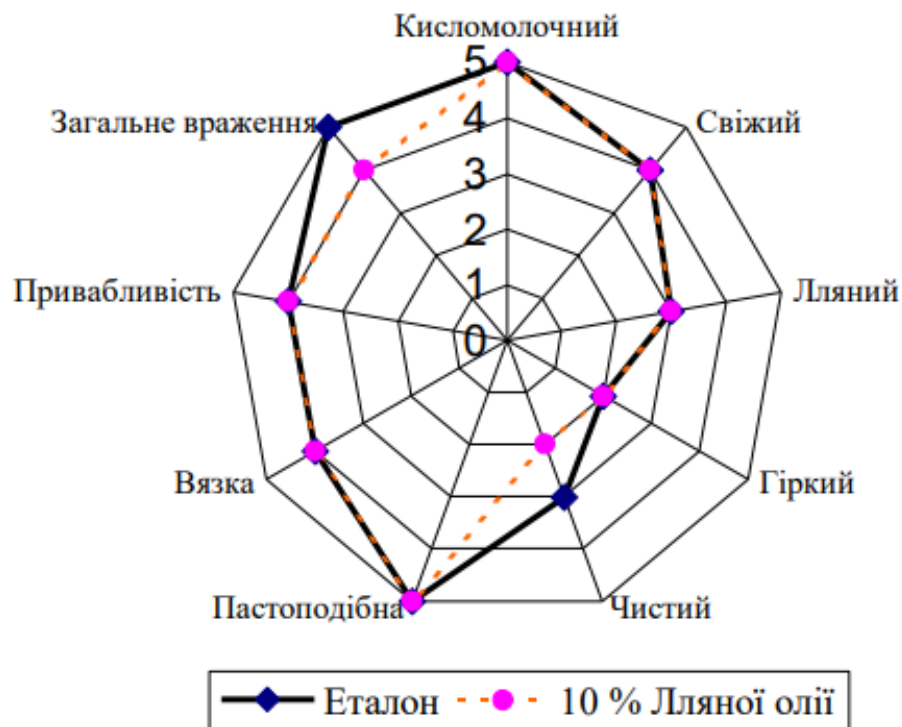


Рис. 5.2. Профілограма флейвору дослідного зразка сиркової пасти з 10 % вмістом лляної олії

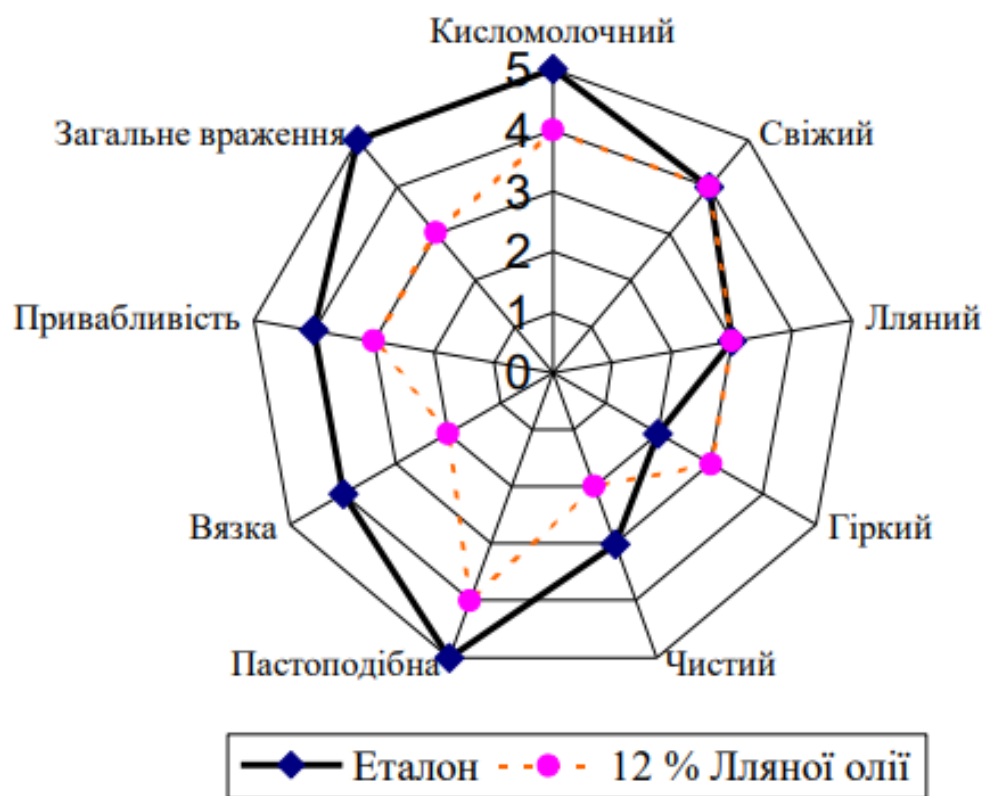


Рис. 5.3. Профілограма флейвору дослідного зразка сиркової пасти з 12 % вмістом лляної олії

Контрольні запитання

1. Що Ви розумієте під поняттям флейвор?
2. Що Ви розумієте під поняттям «профілограма»?
3. Чи впливає введення інновацій на контроль якості виробництва харчової продукції? Яким чином?

Лабораторна робота №6
Тема: ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У
ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Мета та завдання роботи

Мета: вдосконалити навички у виробництві харчової продукції, використовуючи інноваційні методи виробництва.

Завдання: підібрати, розрахувати та приготувати страву з використанням інновацій у сфері харчових технологій, Оформити висновки до л/р:

- а) продукт чи страва з плодів або овочів;
- б) продукт чи страва з круп, бобових або макаронних виробів;
- в) продукт або страва з використанням молочної сировини;
- г) продукт або страва з використанням м'яса та м'ясопродуктів;
- д) продукт або страва з використанням гідробіонтів;
- е) продукт або страва з використанням борошномельної сировини;
- є) інший варіант.

Теоретичні відомості

На сьогодні ресторанне господарство одна з найпоширеніших та найперспективніших галузей, яка стрімко розвивається не тільки в Україні але й у світі. Постійна висока конкуренція рестораторів провокує використовувати та бути в постійному пошуку різних ідей, серед яких вагомим є впровадження інноваційних технологій приготування страв [5].

Sousvide – це прогресивний спосіб приготування страв чи продуктів у вакуумі за низької температури. Дана технологія, передбачає використання герметичних вакуумних пакетів, в яких відбувається приготування на водяній бані при певному заданому часі. Дана технологія має ряд переваг, у порівнянні зі звичайним приготуванням їжі.

Sousvide має і незначні недоліки: більший час приготування через використання низьких температур; невиразний вигляд страви, що хочеться смажити (щоб надати апетитну скоринку); придбання спеціального обладнання, що забезпечує додаткові витрати.

Проте Заклади ресторанної індустрії з технологією Sousvide сприяють баченню в майбутнє, пов'язаному з приготуванням сучасної їжі, яка легко засвоюється організмом людини, сприяє омолодженню шкіри, зміцненню суглобів, покращенню загального самопочуття [5].

Хід роботи

Відповідно до вибраної тематики приготувати страву з використанням інноваційних технологій та заповнити відповідні таблиці. Зробити висновок.

Таблиця 6.1 – Технологічна карта приготування страви (продукту) ...

№ з/п	Назва сировини	1 порція		Характеристика основної сировини
		брутто	нетто	
1.				
2.				
Вихід				

Таблиця 6.2. – Стандартна таблиця 5-бального оцінювання харчових продуктів

Показник	Бальна шкала				
	5	4	3	2	1
Загальний вигляд	Дуже добрий	Добрий	Середній	Малопривабливий	Неапетитний
Кольори:					
- інтенсивність	Дуже яскраво виражена	Яскраво виражена	Середня	Слабка	Дуже слабка
- бажаність	Висока	Середня	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана
Форма	Високо-бажана	Середньо-бажана	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана
Запах:					
- інтенсивність	Дуже яскраво виражена	Яскраво виражена	Слабко виражена	Відчутна	Невідчутна
- бажаність	Високо-бажана	Середньо-бажана	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана
Соковитість:					
- інтенсивність	Дуже соковита	Соковита	Слабко-соковита	Суша	Дуже суха
- бажаність	Високо-бажана	Бажана	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана
Крихкість і консистенція:					
- інтенсивність	Дуже крихка	Крихка	Злегка тверда	Тверда	Дуже тверда
- бажаність	Високо-бажана	Бажана	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана
Смак:					
- інтенсивність	Дуже яскраво виражена	Яскраво виражена	Слабко виражена	Відчутна	Невідчутна
- бажаність	Високо-бажана	Середньо-бажана	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана

Контрольні запитання

1. Назвіть основні інноваційні технології у виробництві харчових продуктів
2. Охарактеризуйте позитивні та негативні сторони використання техніки «Sousvide».
3. Які основні інноваційні технології у виробництві харчової продукції чи приготуванні страв Ви знаєте?

Лабораторна робота №7

Тема: ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ У СФЕРІ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Мета та завдання роботи:

Мета: вдосконалити навички у виробництві харчової продукції, для ресторанного господарства, використовуючи інноваційні методи виробництва.

Завдання: підібрати, розрахувати та приготувати страву з використанням інновацій у сфері виробництва харчової продукції у ресторанній сфері. Оформити висновки до лабораторної роботи.

Теоретичні відомості

Сучасні ресторани мають дуже простий і звичний асортимент. Наприклад, всім відомий борщ чи яблучний штрудель. Проте, мало хто знає, що ці, здавалося б, прості страви можна приготувати і подати дуже по-різному. Зараз у світі з'явився новий тренд на поєднання сумісного та не сумісного. Неймовірно на перший погляд додавання хімічних речовин до їжі стало дуже популярним в Європі та деяких країнах світу. Деякі ресторани отримали дуже великі нагороди за впровадження цієї технології у свою кухню. Згодом все більше ресторанів по всьому світу почали використовувати цю техніку, яка стала відома як «молекулярна кухня». Цей напрямок передбачає надання незвичайних смаків звичайним інгредієнтам і максимально ефективно збереження їхніх ароматів, кольорів і природних поживних речовин [3].

Характеристики води та водних розчинів виступають одними з основних питань молекулярної кулінарії, тому що вся їжа, будь то рослинні клітини або тваринні тканини, складається переважно з води. Всі закони фізики та хімії застосовуються до кулінарії. З хімічної точки спостерігаємо, що алкоголь коагулює білки, проте перевести область знань в кулінарію, то спостерігається, що сирі яйця готують, залишивши їх в спирті чи спиртовмісних напоях на деякий час (приблизно місяць). Хімічні та фізичні науки дозволили зрозуміти процеси, які відбуваються у їжі, і відповідно розвінчати деякі міфи про кулінарію [3].

Молекулярна кулінарія – це новітній спосіб приготування їжі, що розділяє продукти на молекули, змінюючи його властивості, тому появляються незвичайні смаки і страви з абсолютно новою формою і консистенцією [3]. Використання молекулярної кулінарії в ресторанах зараз дуже престижним і популярним. Шеф-кухарі, які працюють досліджують цю галузь, зазвичай відкривають нові техніки, притаманні молекулярній кулінарії, та вдосконалюють вже відомі техніки.

Станом на сьогодні відомі основні 6 молекулярних технологій:

1. Сферифікація або ще називають гелеутворення;
2. Піноутворення або еспумізація;
3. Емульсифікація;
4. Технологія швидкого заморожування та приготування їжі у вакуумі – Souse vide;
5. Принцип гармонійного поєднання продуктів у стравах - Foodparring;
6. Технологія копчення – Smokinggun [3].

Сферифікація – найвідоміша та найцікавіша техніка сучасної кухні, яку вперше застосував у 2003 році Ферран Адрія, шеф-кухар ресторану «ElBulli». Сферифікація дозволяє перетворити їжу вгелеподібну субстанцію і капсулу, що нагадує форму кулі, надаючи їй дуже яскравого вигляду. У процесі реалізації цієї технології продукт або рідина інкапсулюються в тонку, прозору желеподібну плівку, яку можна подавати як окрему страву або використовувати для прикрашання інших молекулярних витворів у десертах і коктейлях [3].

Для використання техніки сферифікація використовують багато гелеутворювачів, але в сучасній кулінарії використовують лише такі:

1. Агар – агар (E406) - агар отримують з морських червоних водоростей пологів *Ahnfeltia*, *Furcellaria*, *Gracilaria*, *Gelidium*, які ростуть в Білому морі і Тихому океані. Агар є сумішшю полісахаридів агарози і агаропекгіна

2. Альгілату натрію (E401) – виробляють альгілат натрію із червоних і бурих водоростей, що добуваються на Філіппінах і в Індонезії. США, Франція, Китай і Японія є основними виробниками альгілату натрію. [3].

3. Лактат кальцію (E327) - являє собою сіль кальцію з хімічною формулою $C_6H_{10}CaO_6$. Він не має запаху, добре розчинний у воді і практично не розчиняється в етанолі[4].

Ця технологія використовує будь-які ягідні або фруктові пюре. Крім того, фактично розробляються технології виробництва, які дозволяють виробляти сферу з алкогольних коктейлів, йогуртів, кавових напоїв та багатьох інших харчових продуктів. Сам кулінарний напрямок знаходиться на початковому етапі розвитку. Так, згадують, але швидше як виконання хімічних дослідів за обіднім столом. На практиці йдеться про загальні підходи до приготування, наприклад, про правильну температуру під час термічної обробки продукту.

Молекулярна кухня має таку особливість: при правильному використанні обладнання можна значно розширити смакові якості продукту. Якщо м'ясо смажити або коптити— втрата маси становить 30-50%, цей середній показник добре відомий. Як відомо, білок згортається, а вода в масі випаровується, тому маса втрачається.

Молекулярна кухня, застосування новітніх технологій і те, що компоненти ще зберігають воду, гарантують, що страва не руйнується і збільшує масу кінцевої страви на 180%. При цьому смак повинен бути достатньо новим соковитим. Наполягання сухої заготовки солодким напоєм, швидке заморожування рідким азотом і розігрів готової страви в мікрохвильовій печі.

Тому ресторани використовуючи молекулярну кухню найбільше оплачують свої витрати від витрат на кухонне обладнання (термостат, антигриль, дегідратор, центрифуга, роторний кип'ятильник). Низькотемпературне виробництво м'ясних виробів на термічному обладнанні є найсучаснішим і економічно вигідним способом виробництва продуктів харчування. Нові насадки для гастроємностей з роторною системою обертання нагрівальних елементів заважають економічно і недорого вирішити проблему впровадження новітнього обладнання на кухні.

Науковий погляд до кулінарії стає складнішим тому, що страви мають бути не лише смачними та незвичайними, але й красивими. Потреба продавати здобутки молекулярної кухні сповільнює прогрес у цій сфері науки, але з іншого боку допомагає досліджувати зв'язки між відчуттями людини.

Проте варто розділяти молекулярна кулінарія та індустрія фаст-фуду. Цукерки, картопляні чіпси та різноманітні напої - це здобутки хімічної промисловості.

Для молекулярної кулінарії використовують лише натуральні інгредієнти та сучасне устаткування. Тому такі страви є збалансованими і корисними суспензіями та емульсіями [3].

Хід роботи

Використовуючи та аналізуючи літературні джерела а також і інноваційні методи молекулярної кухня приготувати та дослідити якості характеристики страв:

1 Апельсинова ікра (Вичавити сік одного апельсину та процідити через марлю. Додати 1 чайну ложку альгінату натрію, після чого збити вінчиком. В окремі чашці, розвести воду з 1 чайною ложкою хлориду кальцію. Готовий сік, потрібно налити у кондитерський шприц та видавити капельки у склянку з водою. Коли ікра буде готова, промити її під водою, щоб позбутись гіркого смаку хлориду кальцію.)

2 Буряковий рол з м'яким сиром (2 відварених буряка, очистити та збити блендером. Процідити через марлю та додати 1 саше агар-агару, ретельно перемішати та поставити на вогонь, довести до кипіння. Коли маса злегка загусне, розлити тонким шаром на харчову плівку і поставити в холодильник.

Після чого дістати, та викласти товстим шаром вершковий сир, сформувати рол, після чого розрізати гострим ножем на потрібні шматочки)

3 Спагеті з полуниці (400 г пюре полуниці, 25 г полуничного сиропу (бажано густого), 75 г цукрового сиропу та 25 г агар-агару. Всі компоненти змішати в ємності та довести до кипіння. Після чого вимкнути вогонь і наповнити масою шприц, після чого, прикріпити до нього силіконову трубочку і видавити в неї суміш. Потім, від'єднати трубку від шприца та опустити на 3-4 хвилини у холодну воду. Далі, знову приєднайте трубку і видавіть пюре, з допомогою заздалегідь набраного в шприц повітря.)

Контрольні запитання

1. Дайте визначення терміну «молекулярна кухня»?
2. Назвіть шість основних технологій які використовуються у молекулярній кухні
3. Які гелеутворювачі використовуються для техніки сферифікація?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ISO 6564:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору. Чинний від 2006-10-01. Вид. офіц. Київ, 2006.
2. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vlca_2015_15_16.pdf (дата звернення 23.06.2024)
3. Впровадження нових технологій приготування їжі у навчальний процес підготовки майбутніх фахівців готельно-ресторанної справи URL: <https://www.kspu.edu/> (дата звернення 7.07.2024)
4. Івашків Л.Я. Інноваційні технології харчової продукції : навч. посіб. - практикум / Л.Я. Івашків, Н.Р.-Й. Джурик. – Львів: Ліга Прес, 2017. 172 с.
5. Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв : матеріали II Міжнародної наук.-практ. інтернетконф. – Прага: Oktan Print s.r.o., 2021. https://donnuet.edu.ua/wp-content/uploads/2021/06/idoharif_2021_donnuet.pdf
6. Кравченко М. Ф. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія / ред. В. А. Піддубний. Київ: Кондор-Видавництво, 2017. 374 с.
7. Лебединець В. Т., Мороз М. М. Особливості використання нових видів рослинної сировини у виробництві печива з підвищеною харчовою цінністю. Сучасні напрями розвитку економіки, підприємництва, технологій та їх правового забезпечення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції / [відповід. за вип. : проф. Семак Б. Б.]. – Львів : вид-во Львівського торговельно-економічного університету, 2021. –С.192
8. Лялик А. Т. Біотехнологічні аспекти виготовлення сирів з підвищеним вмістом омега-3 жирних кислот : дис. ... канд. техн. наук : 03.00.20. Київ, 2021. 180 с.
9. Мигдальне борошно та його властивості URL: <https://www.ecoeda.in.ua/migdalne-boroshno-ta-jogo-vlastivosti/> (дата звернення 7.06.2024)
10. Особливості мигдального борошна URL: <https://u.farmafans.ru/gorod/4962-osoblivosti-migdal%D1%8Cnoi-muki.html> (дата звернення 7.06.2024)
11. Сімахіна Г.О. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування: навч. посіб. / Г.О. Сімахіна, А.І. Українець. – К.: НУХТ, 2010. 294 с.

12. Стеценко Н. О. Виробництво функціональних харчових продуктів - сучасний напрям інноваційного розвитку підприємств харчової промисловості. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/31094/1/STIGraz.pdf> (дата звернення 10.06.2024)
13. Стеценко Н. О. Функціональні харчові продукти у забезпеченні здоров'я людини. Die Relevanz und die Neuheit der modernen wissenschaftlichen Studien : der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «ЛОГО» zu den Materialien der internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz, Wien, 23 August, 2019. Wien : NGO «Europäische Wissenschaftsplattform». 2019. В. 3. S. 56-59.
14. Харчові добавки. Вітаміни. : дайджест. Вип. 45 [Електронний ресурс] / Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка ; підгот. О. В. Олабоді. – Київ, 2018. – 21 с. – URL: <https://library.nuft.edu.ua/inform/food.pdf>
15. Харчові добавки: тексти лекцій для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» / Уклад.: Гуменюк О.Л. – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – 177 с. URL: <http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/>
16. Харчові добавки у продуктах харчування URL: <https://sushka.com.ua/harchovi-dobavki-u-produktah/#:~:text=> (дата звернення 23.06.2024)
17. FAO. Trade in Medicinal Plants [Electronic resource] / Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/af285e/af285e00.pdf>. – Last access – 2014. – Title from screen.
18. Samohvalova O., Grevtseva N., Brykova T., Grigorenko A. The effect of grape seed powder on the quality of butter biscuits. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. № 3/11 (81). С. 61–66.
19. Schorah C. J. Micronutrients, vitamins and cancer risk // Vit. Horm. – 1999. – V. 57. – P. 1-23.
20. URL: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/3218/1/%d0%bc%d0%be%d0%bd%d0%be%d0%b3%d1%80%d0%b0%d1%84i%d1%8f_%d0%a7%d0%b5%d0%bf%d1%83%d1%80%d0%b4%d0%b0%202021%20145-150%20%d0%91%d0%b8%d1%88%d0%be%d0%b2%d0%b5%d1%86%d1%8c.pdf (дата звернення 7.07.2024)