

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від « 29 » січня 2024 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесь ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПІ, спеціальність)

на тему: Розроблення технології виготовлення чатні з огірків

23ХТД. 10601556.02.24

Виконав: <u>студент</u>	<u>21 Мб ХТ групи</u>	(підпис)	Ярослав ПРИГАРА (прізвище та ініціали)
Керівник:	к.с-г.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Микола АНДУЩЕНКО (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Марина СЕРДЮК (прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)
Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)
Освітня програма «Індустрія здорового харчування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ХТГРС
д.т.н., професор Олеся Прісс
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 21 » вересня 2023 р

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Пригарі Ярославу Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології виготовлення чатні з огірків

керівник роботи к.с.-г.н., доцент Андрущенко М.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 20 » вересня 20 23 р. № 395-С

2. Строк подання студентом роботи « 28 » січня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи огіркові чатні гомогенні та шматочками з різними спеціями чи прянощами
4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури : консервовані приправи і соуси, асортимент і призначення, чатні як особливий вид соусів-приправ, функціональні інгредієнти соусів і приправ; Висновки та постановка задач дослідження об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники інноваційної технології виготовлення функціональних овочевих напоїв, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	21.09.2023	

6. Дата видачі завдання

21.09.2023 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	вересень	
Аналітичний огляд літератури	жовтень	
Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	
Результати досліджень та їх узагальнення	листопад	
Технологічна частина	листопад	
Економічні розрахунки	грудень	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	
Висновки	січень	
Список використаної літератури	січень	

Студент

Пригара Я.М.*(підпис)**(ініціали та прізвище)*

Керівник роботи

Андрущенко М.В.*(підпис)**(ініціали та прізвище)*

АНОТАЦІЯ

Пригара Я.М. Розроблення технології виготовлення чатні з огірків – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський ДАТУ імені Дмитра Моторного, 2024.

Текст викладений на 69 сторінках, містить 6 розділів, 14 таблиць, 4 рисунки 86 літературних джерел.

В кваліфікаційній роботі надана характеристика сировини для виробництва чатні, виконано аналіз літературних джерел за вказаною темою та представлені розроблені рецептури виготовлення огіркового чатні. Розглянута та описана загальна технологія виробництва чатні. Описані результати органолептичної оцінки контрольного та дослідного варіантів. Розраховано економічну ефективність виробництва нового виду консервів «Чатні огіркове». Розглянуто охорону праці та безпеку в надзвичайних ситуаціях.

Ключові слова: соус, чатні, огірки, функціональні властивості, технологія виробництва, органолептична оцінка.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ЗМІСТ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ	6
1.1 Консервовані приправи і соуси функціонального призначення та їх роль в харчуванні людини	6
1.2 Чатні як особливий вид соусів-приправ	10
1.3 Функціональні інгредієнти соусів і приправ	22
1.4 Висновки та постановка задач дослідження	28
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1 Програма досліджень	30
2.2 Схема дослідів	32
2.3 Об'єкти та матеріали досліджень	32
2.4 Методика проведення досліджень	33
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	34
3.1. Товарознавча і органолептична оцінка сировини	34
3.2. Розробка рецептури огіркового чатні.	35
3.3. Дослідження впливу консистенції чатні на органолептичні властивості	36
3.4. Дослідження якісних показників чатні виготовлених за різними рецептурами.	40
3.5 Вміст сухих розчинних речовин та активна кислотність	42
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	44
4.1. Принципова технологічна схема виготовлення огіркового чатні	44
4.2 Опис технологічного процесу виробництва чатні з огірків.	46
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЧАТНІ	48
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
6.1 Вимоги безпеки при розробці та впровадженні технології виробництва чатні	55
6.2 Управління охороною праці на підприємстві	56
6.3 Організація навчання з питань охорони праці, пожежної та техногенної безпеки	57
6.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях	58
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	62

ВСТУП

Актуальність теми. Глобальна харчова система зараз стикається з гострими проблемами, викликаними пандемією коронавірусу та агресією росії проти України. Війна значно посилила негативні тенденції у світовій харчовій системі та порушила гарантовані зобов'язання щодо забезпечення її безпеки [66]. Оскільки тривалі наслідки цих криз насуваються, перекриваючись із безпосередньою проблемою постачання їжі, проблема прихованого голоду, тобто нестачі важливих мікроелементів, поглиблюватиметься і сильно впливатиме на здоров'я майбутніх поколінь [40]. Для харчових систем сьогодні стає актуальним забезпечення населення не лише калорійними продуктами для покриття енергетичних потреб організму людини, а й насичення харчових продуктів цінними функціональними інгредієнтами, що покликані боротися з прихованим голодом та оздоровити харчові раціони. Перехід до більш здорового харчування у 2019 році задекларовано Європейським зеленим курсом (European Green Deal) справедлива, здорова та екологічно чиста система харчування в Європейському Союзі [80, 83]. В статті [42] визначено три важелі в European Green Deal, що сприятимуть зменшенню впливу європейської продовольчої системи на клімат та біорізноманіття. А саме: зменшення використання хімічних речовин, скорочення післязбиральних втрат продовольства та перехід до більш здорового харчування. Скорочення втрат продовольства є глобальною стратегією підвищення стійкості продовольчих систем. Адже до 14 відсотків світового продовольства втрачаються на шляху від виробництва до етапу роздрібної торгівлі, а ще 17 відсотків на етапі роздрібної торгівлі та споживання [33, 6]. Виробництво харчових продуктів потребує великої кількості ресурсів, таких як вода, ґрунти, енергія, добрива. Коли частина продукції перетворюється на відходи, ці ресурси втрачаються безповоротно і стають додатковим джерелом викидів парникових газів. Втрати та відходи харчової продукції є одним із проявів неефективного функціонування продовольчих систем [34]. Найбільшу частку харчових відходів і втрат (40–50%

від їх виробництва) займають фрукти та овочі [22]. Частина цих втрат займає сировина, що за певними критеріями не відповідає вимогам (невідповідна форма (покручені, зрослі, з перехватами), перерослі або недорозвинені плоди і т.д.). З іншої сторони, більш здорові раціони харчування передбачають розширення споживання плодів та овочів [59, 45]. Крім того, плодоовочева продукція є постачальником цінних фітонутрієнтів для організму людини, що допомагають у боротьбі з «прихованим голодом» [42, 47]. Тож комплексним вирішенням цієї проблеми може стати розроблення технологій і рецептур продукції, що виготовлена з нестандартної, але доброякісної сировини з функціональними властивостями.

Певний потенціал застосування такої продукції може бути використаний при виготовленні різноманітних консервованих приправ чи соусів типу реліш, чатні, сальса, де нестандартна форма плодоовочевої сировини не впливає на якість готового продукту.

Усі ці фактори роблять обґрунтування і розробку нових рецептур консервованих приправ та соусів з безпечної сировини, що не відповідає стандартам актуальним завданням для харчової промисловості.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась впродовж 2022-2023 рр. в Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного відповідно до програми Розроблення інноваційних технологій харчової та кулінарної продукції № держреєстрації 0121u110200.

Метою цього наукового дослідження є розробити і обґрунтувати технологію і рецептуру виробництва чатні з переважаючим використанням доступної локальної сировини, що на даному етапі розвитку харчової промисловості не використовується належним чином і направляється у відходи. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання:**

- проаналізувати літературні джерела та обґрунтувати вибір інгредієнтів для виробництва чатні

- розробити і обґрунтувати технологію виробництва соусу чатні з огірків;
- обґрунтувати рецептуру огіркового чатні;
- провести органолептичну оцінку якості готового чатні.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва чатні з використанням нетрадиційних інгредієнтів.

Предмет дослідження – органолептичні, фізико-хімічні показники чатні на основі огірків та спецій з функціональними властивостями.

Методи дослідження. Використовувались методи математичної обробки даних, загальнонаукові методи для аналізу та узагальнення існуючих технологій виробництва консервованих приправ, органолептичні методи досліджень для аналізу сенсорних властивостей готових консервів.

РОЗДІЛ 1

Аналітичний огляд науково-технічної літератури

1.1. Консервовані приправи і соуси, асортимент і призначення

В сучасному світі, де темпи життя швидко зростають, а ритм дня стає все більше напруженим, консервовані приправи і соуси стають невід'ємною частиною кулінарної культури. Враховуючи глобалізацію кулінарних вподобань, екзотичні смаки і нетрадиційні приправи все частіше зустрічаються в соусах та консервованих приправах. Ці продукти мають безліч переваг і спрощують процес готування, роблячи його ефективнішим та зручнішим. Однією з ключових переваг консервованих приправ і соусів є їхня довготривала тривалість зберігання і безпечність. Ці продукти можуть зберігатися протягом тривалого періоду часу без втрати смакових якостей та харчових властивостей. Це робить їх ідеальними для використання в тих випадках, коли свіжі інгредієнти не завжди доступні або коли необхідно швидко приготувати страву.

Крім того, консервовані приправи і соуси дозволяють розширити гаму смаків і ароматів у кулінарному використанні. Завдяки різноманітній палітрі смаків, їх можна успішно використовувати для приготування різноманітних страв, від класичних до екзотичних. Найважливіше те, що консервовані приправи і соуси можуть бути корисним доповненням до збалансованого харчування і мати функціональні властивості. Багатство вітамінів, мінералів та антиоксидантів у складі деяких з них робить ці продукти не лише смачними, але і корисними для здоров'я. Вони можуть допомагати у боротьбі з прихованим голодом, забезпечуючи організм необхідними фітонутрієнтами. Тож розробка нових рецептур консервованих приправ набуває актуальності з кількох причин:

- Зростання інтересу до здорового харчування може спонукати до створення приправи зі складниками, які корисні для здоров'я. Це може включати в себе використання низькокалорійних, вегетаріанських чи функціональних

інгредієнтів. Створення різноманітних варіацій консервованих приправ може привертати увагу різних цільових аудиторій.

- Використання сезонних та місцевих інгредієнтів дозволяє створювати приправи, які відображають сезонність та природні особливості регіону.

- Конкуренція на ринку змушує виробників постійно удосконалювати свої продукти та представляти нові інноваційні рішення для збереження або розширення свого сегменту на ринку.

- Рецептури консервованих приправ можуть бути адаптовані до культурних аспектів, враховуючи уподобання та традиції різних груп споживачів.

1.1.1. Класифікації і види соусів. Соуси можна класифікувати за різними критеріями, включаючи географічне походження (наприклад, італійські, індійські, японські соуси тощо), температуру подачі (наприклад, теплі або холодні соуси), смак (наприклад, м'які або гострі соуси), кислотність (наприклад, соуси з низьким вмістом кислоти або кислотні), солодкість (наприклад, солодкі або солоні соуси), колір (наприклад, коричневі соуси, рожеві соуси, зелені соуси тощо) [56]. Згідно з Кодексом Аліментаріус, речовини, що додаються в їжу для посилення аромату і смаку входять до категорії солі, спецій, супів, соусів, салатів і білкових продуктів [24]. Вони відносяться до таких речовин: солі і її замінники (12.1); трави, спеції, прянощі і приправи (12,2); оцти (12,3); гірчиці (12,4); супи і бульйони (12,5); соуси та подібні до них продукти (12,6); салати (наприклад, салат з макаронів, картопляний салат) і намазки для бутербродів (12,7); дріжджі і подібні їм продукти (12,8); приправи на основі сої (12,9); і білкові продукти з інших джерел, крім соєвих бобів (12.10). Кожна з цих категорій включає в себе різноманітні продукти чи речовини.

Сіль і її замінники. До категорії солі та її замінників належать, як сіль, насамперед хлорид натрію харчовий, а також кухонна сіль, йодована та фторована йодована сіль та дендритна сіль; і включає, як замінники солі, приправи зі зниженим вмістом натрію, призначені для використання на харчових продуктах замість солі.

Трави, спеції, прянощі та приправи. Трави, спеції, прянощі та приправи включають продукти, використання яких призначене для покращення аромату та смаку їжі та які зазвичай отримують із ботанічних джерел, і можуть бути зневодненими та меленими або цілими. Прикладами прянощів є базилік, материнка та чабер, а прикладами спецій є кмин та коріандр. Спеції також можна знайти у вигляді сумішей у вигляді порошку або пасти, наприклад, приправа чилі, паста чилі, паста каррі, а також сухі паніровки, які наносяться на зовнішні поверхні м'яса або риби. Приправи включають смако-ароматичні композиції, такі як розм'якшувачі м'яса, цибульна сіль, часникова сіль, азіатська суміш приправ (даші), суміш для посипання рису (фурікаке, що містить, наприклад, сушені пластівці морських водоростей, насіння кунжуту та приправи), а також приправа для локшини. Термін «приправи», який використовується в системі категорій харчових продуктів у Кодексі Аліментаріус, не включає соуси-приправи (наприклад, кетчуп, майонез, гірчиця) або соуси.

На противагу поширеній думці, що українці споживають незначну кількість спецій, прянощів та приправ, Україна входить в десятку найбільших споживачів продуктів категорії «трави і спеції» (табл.1.1).

Таблиця 1.1

Топ-10 покупців продуктів, що входять в категорію соусів, заправок і приправ [38]

Країна	Метричні тонни
США	136.3
Індія	87.2
Росія	33.8
Китай	33.4
Польща	25.3
Україна	18.1
Німеччина	16.6
Малайзія	14.6
Канада	14.5
Південна Корея	12.6

Оцти. Оцет - це рідина, отримана в результаті бродіння етанолу з

відповідного джерела, такого як вино або сидр. Приклади включають яблучний оцет, винний оцет, солодовий оцет, спиртовий оцет, зерновий оцет, оцет з родзинок і інші фруктові оцти.

Соуси та соусоподібні продукти. Соуси та подібні продукти включають готові до вживання соуси, підливи та заправки, а також суміші, які потрібно відновити перед вживанням. Готові до вживання продукти поділяються на підкатегорії для емульгованих і неемульгованих продуктів, тоді як суміші поділяються на підкатегорії, які охоплюють як емульговані, так і неемульговані соусні суміші:

1) емульговані соуси та соуси (наприклад, майонез, заправка для салату, цибульні соуси), такі як соуси, підливи, соуси на основі заправки та соуси, принаймні частково, в емульсії жиру або олії у воді — приклади включають заправку для салатів (наприклад, французький, італійський, грецький, у стилі ранчо), сендвіч-намазки на жирній основі (наприклад, майонез з гірчицею), салатні вершки, а також жирні соуси та закусочні соуси (наприклад, соус з бекону та чеддера, цибульний соус);

2) неемульговані соуси (наприклад, кетчуп, сирний соус, вершковий соус, коричнева підлива) включають воду, кокосове молоко та соуси на основі молока, підливи та заправки, такі як соус барбекю (барбекю), томатний кетчуп, сирний соус, вустерширський соус, азіатський густий вустерширський соус (соус тонкацу), соус чилі, кисло-солодкий соус та білий соус (соус на основі молока, з невеликим додаванням жиру та борошна);

3) суміші для соусів і підлив - це концентровані продукти, як правило, у вигляді порошку, які змішуються з водою, молоком, олією або іншою рідиною для приготування готового соусу або підливи, включаючи суміші для сирного соусу, голландського соусу та заправки для салатів (наприклад, італійська заправка або заправка ранчо);

4) прозорі соуси (наприклад, рибний соус) включають тонкі, неемульговані прозорі соуси, які можуть бути на водній основі та використовуватися як приправи або інгредієнти, а не як готова підлива. Приклади включають

устричний соус і тайський рибний соус (нам пла).

Особливою категорією соусів, яка не внесена в класифікацію Кодексу Аліментаріус, проте виробляється у великому асортименті в промислових масштабах є соуси-дресінги.

Соуси-дресінги - це ароматні, часто рідкі або пастоподібні приправи, які використовуються для додавання смаку та аромату салатам, овочам, м'ясу чи іншим стравам. Ці соуси призначені для того, щоб покращувати смак та текстуру продуктів, а також для створення цікавих та смачних комбінацій смаків. Це широкий клас приправ, який може включати в себе різноманітні інгредієнти та смакові профілі. Базовий склад дресінгу може включати олію (зазвичай оливкову або іншу рослинну), оцет або лимонний сік, гострі або ароматичні приправи, сіль і перець. Соуси-дресінги можуть бути різноманітні за смаковими характеристиками. Наприклад, існують медові дресінги, гірчичні, італійські, азіатські та багато інших варіацій. Вони використовуються для поливання салатів, маринування м'яса, додавання смаку овочам або використовуються як підлива для різних страв. Соуси-дресінги додають не лише смак, але і соковитість до страв, роблячи їх смачними та апетитними. Ці соуси стали невід'ємною частиною кулінарної культури та кулінарних експериментів. Є багато промислових соусів-дресінгів, які доступні на ринку. Декілька прикладів включають:

Ranch Dressing (дресінг ранч): популярний американський дресінг, зазвичай на основі майонезу або сметани, з додаванням спецій, часнику, цибулі та зелень.

Thousand Island Dressing (дресінг "Тисяча островів"): соус на основі майонезу з добавками кетчупу, квашеного огірка, цибулі та інших інгредієнтів.

Caesar Dressing (дресінг Цезар): зазвичай містить майонез, часник, анчоуси, пармезан, оливкову олію та лимонний сік.

Balsamic Vinaigrette (бальзамічний вінегрет): змішується бальзамічний оцет з оливковою олією, гірчицею та різними травами.

Blue Cheese Dressing (дресінг з голубим сиром): з додаванням голубого сиру, майонезу, сметани, часнику та інших інгредієнтів.

Honey Mustard Dressing (дресінг з меду та гірчиці): поєднує мед, гірчицю, майонез та інші компоненти для солодко-гострого смаку.

Різні бренди можуть мати свої власні унікальні рецептури та смакові особливості.

1.1.2 Деякі широко популярні соуси та напрями удосконалення їхнього складу і властивостей.

Кетчуп - це найбільш популярний соус, який використовується в кулінарії по всьому світу. Основні інгредієнти кетчупу включають помідори, оцет, цукор, спеції та різні ароматизатори [69]. Основними характеристиками кетчупу є солодкий смак та помідорний аромат. Основний інгредієнт - це помідори, які можуть бути використані у вигляді помідорної пасты, помідорного соку чи пюре з помідорів. Кетчуп зазвичай має нотки солодкості, яка досягається додаванням цукру або інших солодких компонентів. Оцет підвищує кислотність та стабільність при зберіганні кетчупу. До рецептури можуть входити різні спеції, такі як часник, цибуля, гвоздика, кориандр та інші, які надають соусу свіжий смак. Кетчуп широко використовується як приправа до різних страв, таких як картопля фрі, бургери, гарніри, сендвічі та інші. Поживний профіль та біологічну активність соусів на основі кетчупу можна покращувати додаючи функціональні інгредієнти [65]. Наприклад, полуницю [16], водорості [84], різноманітні овочі та фрукти [19].

Майонез. Майонез - це емульгована соусна основа, яка часто використовується як соус та заправка в кулінарії. Основними інгредієнтами майонезу є олія, яйця та оцет або лимонний сік. В рецептурах також може бути використана гірчиця, цукор, сіль та інші приправи для покращення смаку.

Майонез створений у Франції в XVIII столітті. Є кілька версій історії виникнення майонезу, але одна з найбільш відомих пов'язана з містом Маон в Східній Франції [38]. Ця версія стверджує, що майонез був створений в 1756 році Франсуа Луїсом Жульєном Дюрен-де-Ла-Мейсоном, герцогом де Рішельє, під час військового блокаду міста Маон. Деякі історичні відомості вказують на те, що майонез був винайдений шеф-кухарем герцога де Рішельє, щоб

відсвяткувати перемогу, тоді як інші вказують на те, що частина штурму була спланована для крадіжки соусу [31]. За іншою версією, ім'я "майонез" може походити від французького слова "moueu", що означає жовток яйця, який є однією з основних складових соусу.

Майонез став популярним інгредієнтом у багатьох кухнях світу і широко використовується в приготуванні салатів, сендвічів, соусів та інших страв. Рецептури можуть відрізнятися в залежності від регіону та кулінарної традиції. В 1905 році перший готовий майонез був проданий в нью-йоркському гастрономі Річарда Хеллмана. У 1912 році майонез став масово продаватися і називався майонезом Hellman's Blue Ribbon [20]. Сьогодні для надання цьому високопоживному соусу функціональних властивостей його збагачують риб'ячим жиром [60], порошок з лущиння фісташок, борошно з насіння дині 39, каротиноїдами обліпихи [71], екстрактами трав та ін. [63].

Гірчиця. Гірчиця — це соус-приправа, приготований із меленого, часто знежиреного насіння гірчиці, який змішують у пасту з водою, оцтом, сіллю, олією та іншими спеціями та рафінують. Гірчиця є представником роду рослин Brassica, який має крихітні, круглі, їстівні насіння. Існує багато видів гірчиці, але основні класифікації включають:

-Біла гірчиця: Має помірно гострий смак, виготовляється з білого насіння гірчиці.

-Чорна гірчиця: Має більш глибокий смак та темний колір, виготовляється з чорного насіння гірчиці.

-Діжонська гірчиця: Має витончений смак і виготовляється в основному у регіоні Діжон во Франції. Зовсім недавно було висловлено припущення, що герцог Бургундії в 1382 році подарував місту Діжон герб з девізом *moul me tarde*, який був прийнятий міськими виробниками гірчиці, які в кінцевому підсумку скоротили його до *moul-tarde* (сильно горіти) [49].

Гірчиця часто використовується як маринад чи приправа для м'яса, особливо для ковбас, стейків та курки. Гірчиця слугує основою для багатьох соусів та дресингів, таких як гірчичний соус або відомий французький соус на

основі гірчиці.

Соус барбекю. Барбекю — це смаковий соус або приправа консистенції від водянистої до дуже густої, найпоширенішими інгредієнтами є кетчуп, оцет, цукор, часник, цибуля та гірчиця. Вважається, що соус барбекю був винайдений у Сполучених Штатах приблизно в 1600-х роках, щоб замаскувати різкий смак, новий для колоніальних поселенців. Інші джерела простежують походження соусу барбекю до кінця 15 століття, коли Христофор Колумб привіз із собою соус з Іспанії [41].

Соус чилі. Соус чилі — це продукт, призначений для використання як приправа, приготований із їстівної частини здорового та чистого свіжого чилі (*Capsicum spp.*) або обробленого чилі, наприклад чилі, який був обсмажений у порошку, подрібнений або консервований в оцті чи розсолі. Він також може містити манго, папайю, тамаринд, помідори, часник, цибулю, моркву, солодку картоплю, інші спеції та трави та інші їстівні інгредієнти [26].

Паста каррі. Паста каррі - це поєднання спецій і трав, і її склад варіюється в різних регіонах і іноді залежить від білкової страви, яку збираються готувати (наприклад, козлятина, яловичина, курка, баранина) [38].

Паста каррі використовується для приготування соусу або пасти, які є характерними для багатьох кухонь, особливо південно-східноазійської. Ця паста може містити різні інгредієнти, такі як чилі, часник, лемонграс, коріандр, кумин, куркума, креветки, лимонний сік і т.д. Паста каррі широко використовується в Таїланді, Індії, В'єтнамі та Індонезії. Кожна країна має свій власний варіант пасти каррі, який відрізняється складом та смаковим профілем.

Види пасти каррі:

-зелена паста каррі (Green Curry Paste): Зазвичай містить свіжі зелені чилі, креветки, лемонграс, часник, шалот, коріандр і кумин.

-червона паста каррі (Red Curry Paste): Має гострий червоний колір і включає червоні чилі, часник, лемонграс, галангал (трав'янистий корінь, схожий на імбир), креветки та інші інгредієнти.

-жовта паста каррі (Yellow Curry Paste): Ця паста містить куркуму, яка надає їй жовтий колір, а також інші трави та спеції.

-масаман паста каррі (Massaman Curry Paste): Це тип пасти з тайської кухні, що містить масалу (індійську приправу), гвоздику, корицю та інші ароматичні інгредієнти.

Ця паста може бути використана для готування м'ясних, рибних, овочевих чи морепродуктових страв. Також її можна додавати до супів, соусів або використовувати як маринад для м'яса. У Таїланді гостра паста каррі хуа-клінг, яка використовується тайськими буддистами, не містить сильно ароматизованих спецій, таких як кмин, кориця, мускатний горіх і бодян, але та, яку використовують тайські мусульмани, містить ці спеції [77]. В Індії каррі щодня свіжозмелене і випускається в стандартному і мадрасському (гострому) варіантах.

Рибний соус. Рибний соус - це напівпрозорий, не каламутний, рідкий продукт з солонуватим смаком і рибним ароматом, отриманий в результаті бродіння суміші риби і солі. Продукт готується шляхом змішування риби (здорової і корисної риби або частин риби в стані, придатному для продажу в свіжому вигляді для споживання людиною) з сіллю і ферментується в закритих ємностях або резервуарах. Як правило, процес бродіння займає не менше 6 місяців. Подальша екстракція може супроводжуватися додаванням розсолу для подальшого процесу бродіння, щоб витягти залишки білка, рибного смаку та запаху. Також можуть бути додані інші інгредієнти, щоб покращити процес бродіння [25].

Вустерширський соус. Вустерширський соус - традиційна англійська приправа з інтенсивним смаком, що складається із суміші інгредієнтів, включаючи соєвий соус, часник, цибулю, патоку та анчоуси - був винайдений у Вустерширі в 1835 році Джоном Лі та Вільямом Перрінсом. У 1835 році лорд Маркус Сендіс, колишній губернатор Бенгалії, звернувся до вустерських хіміків/бакалійників Джона Лі та Вільяма Перрінса, щоб відтворити його улюблений соус [38]. Вони приготували соус, але Сендісу він несподобався, і

надлишок соусу зберігався в підвалі. Через рік соус при дегустації пом'якшав, і ненависть перетворилася на любов і великий бізнес.

Соус песто - це класична італійська приправа, відома своїм свіжим та ароматним смаком. Основні інгредієнти песто включають свіжий базилік, гарбузові насіння або горіхи, пармезан, часник, оливкова олія та сіль. Всі ці інгредієнти зазвичай подрібнюються до однорідної консистенції. Песто визнано як традиційна італійська страва, особливо поширена у регіоні Лігурія на північному заході Італії. Найвідоміше та найпоширеніше песто — це "Pesto alla Genovese", яке включає базилік, гарбузове насіння або горіхи, пармезан, часник, оливкову олію та сіль. Промислове виробництво соусу песто може здійснюватися великими підприємствами, які готують його великими обсягами для масового розподілу та продажу на ринку. Промислові виробники зазвичай використовують спеціалізоване обладнання для виробництва та фасування соусу. Промислові масштаби виробництва дозволяють забезпечувати стабільну якість продукції та задовольняти попит на соус песто у різних регіонах і країнах. Це також дозволяє споживачам легко отримувати доступ до цього соусу у супермаркетах чи інших магазинах. Промислові виробники можуть також виготовляти різноманітні варіації соусу песто, додавати нові інгредієнти чи адаптувати рецептури відповідно до сучасних смакових тенденцій та попиту споживачів.

Сальса. Це популярний соус або дресинг, який має свої корені в мексиканській кухні. Слово "сальса" у іспанській мові означає "соус". Вона стала не тільки важливою частиною мексиканської гастрономії, але також завоювала популярність у всьому світі. Склад сальси може варіюватися, але зазвичай включає такі інгредієнти: помідори, цибуля, часник, чилі, лайм або лимонний сік, чорний перець, коріандр, кінза чи петрушка. Види сальси:

- сальса Фреска (Pico de Gallo): виготовляється із свіжих помідорів, цибулі, чилі, лайму та зелені.

- сальса Верде: зелена сальса, виготовлена із зелених помідорів, чилі, кінзи, лайму та інших інгредієнтів.

- сальса Рожева (Salsa Rosada): містить помідори, цибулю, часник, чилі та інших інгредієнтів, що надають смак і колір.

- сальса з авокадо (Guacamole): з додаванням пюре або кубиків авокадо.

Сальса використовується як соус для тортільї, діп для чіпсів, додаток до м'ясних страв, риби, салатів чи гарнірів. Її свіжий та гострий смак робить її популярною у багатьох стравах.

Інші відомі соуси. У 16-18 століттях були винайдені різні соуси і приправи [38]. Наприклад, соус бешамель, шассер, чатні і реліш вперше були використані в 17 столітті. А використання голландського соусу вперше було зафіксовано в середині 18 століття. Соуси, схожі на соус тартар, виготовлялися в середні віки, але сучасний соус тартар вперше був виготовлений у 1800-х роках. У 19 столітті, з промисловою революцією, приправи почали масово виробляти на заводах у виробничих масштабах [53]. З усіх видів соусів, для здорового харчування особливий інтерес представляють реліші і чатні. Саме ця продукція містить обмежену кількість жирів, а її основою слугують плоди та овочі, котрі є функціональними продуктами [32].

1.2. Чатні як особливий вид соусів-приправ

За визначенням, чатні (chutney) - це гострий соус-приправа індійського походження, в якій овочі та/або фрукти готуються разом зі спеціями, оцтом і цукром. Чатні подається у вигляді пікантної намазки або соусу як приправа до інших продуктів, таких як холодні м'ясні страви, смажене м'ясо, гриль та фондю. В кулінарії, як правило, розрізняють два види чатні: автентично індійські, які більше нагадують соус по консистенції й так використовуються, та колоніальні, тобто англо-індійські чатні, які походять з колоніальних часів, в результаті змішування цих двох кухонь. Англо-індійські чатні мають не однорідну густу консистенцію і служать більше як додаток до страв ніж соус і, як правило, подають до сирів та дрібних закусок, до холодних нарізок та м'яса птиці й свинини. Загалом чатні — це приправа, що складається з солодких (фрукти або

цукор) і кислих компонентів (лимон або оцет), овочів і спецій [70]. За іншими авторами, це густий, щільний соус, приготований з різних фруктів та овочів, цукру, спецій та іноді оцту [55]. Найбільш відома рецептура чатні (походить від хінді chatni), де як основний компонент використовується манго, але також використовують яблука, помідори та суміш фруктів.

За технологією чатні готується з різними інгредієнтами (фрукти, родзинки, цукор, овочі, імбир, перець, оцет, сіль тощо), які піддають варінню, подрібненню та введенню інших інгредієнтів. Застосовувана технологія дуже проста, вона дозволяє варіювати лише введення інгредієнтів у різний час варіння, а також отримувати різні хімічні характеристики кінцевого продукту, а саме кількість сухих розчинних речовин (градуси Брикса), та кислотність (рН).

Чатні є основним конкурентом популярних кисло-солодких китайських соусів і американського кетчупу. Цінність чатні буде вища у порівнні з названими соусами, адже чатні містить клітковину.

В Індії чатні часто подають як доповнення до певних страв точно так, як у нас мариновані або квашені огірки. Що ж стосується консистенції, вона може бути різною, наприклад, нагадувати компот або джем. При цьому слід враховувати і той факт, що готують його по-різному із застосуванням різних рецептур. В якості основи виступають, як правило, фрукти манго, ананаси, груші, персики, гуава і яблука; сушені фрукти – фініки, курага, родзинки; овочі томати, гарбузові, цибуля, морква, а інколи й горіхи [27]. Відомі рецептури чатні на основі хурми [74] інжиру [68], фініків [17], папаї [52], гранату [79], коренеплідних овочів – моркви [23], буряка [28], цибулі [18], грибів [51].

Порівняльний аналіз цих рецептур дозволяє зробити висновок, що інгредієнти сильно відрізняються залежно від основної сировини. Однак, практично для кожної рецептури застосовуються різноманітні спеції, гострий перець, лимонний сік і оцет фруктовий, за допомогою якого і надається кислий присмак. Високий вміст цукрів має консервуючий ефект, і не завжди потрібно додавати оцет, залежно від природної кислотності та стиглості використовуваних фруктів [55].

Вибір конкретних інгредієнтів для промислової рецептури чатні залежить від багатьох факторів, таких як бажані смакові якості, вимоги ринку, технічні можливості виробництва та інші фактори. Промислова рецептура мангового чатні наступна: 1 кг пульпи, 400 г цукру, 200 г цибулевої пасти, 20 г імбирної пасти, 10 г часникової пасти, 15 г кухонної солі, 15 г чорної солі, 2,5 г червоного порошку чилі, 7,5 г суміші гострих спецій і 5 мл крижаної оцтової кислоти [76]. Зазначається, що це загальна концепція, і може знадобитися провести експерименти та внести корективи відповідно до конкретних вимог та переваг. Стандартизовані рецептури приготування чатні з цибулі і чатні з ананасів наведені в табл. 1.2, 1.3.

Таблиця 1.2

Стандартизована рецептури приготування чатні з цибулі [18]

Інгредієнти	Кількість, кг
Цибуля	60
Часник	6
Порошок чілі	6
Сіль	10
Кмин	1
Тамаринд	10
Вода	7
Бензойна кислота (ppm)	250
Кунжутна олія	15

Таблиця 1.3

Оригінальна рецептура чатні з ананасом і коріандром [70]

Інгредієнти	Кількість, кг
Ананас	2
Сіль	0,006
Сироп для заливки:	-
Цукор	0,500
Порошок кориці	0,003
Білий оцет	0,500
Імбир свіжий	0,012
Червоні родзинки	0,500
Гірчиця	0,008
Коріандр	0,050

Приготувати чатні можна і з огірків, причому їх форма не має значення, адже їх подрібнюють. Така рецептура розрахована на приготування в домашніх умовах [48]: 2 огірки, очищені і нарізані кубиками; 1 ч. л. гірчичних насінь (рай/сарсон); 1 ч. л. подрібненої чорної горохівки (дхулі удад дал); 1 ч. л. бенгальських горошків (чана дал); 10-12 листів каррі (кадіпатта); 2-3 кашемірських сухих червоних перці; 2 ст. л. арахісу; 0,5 ч. л. асафетіди (хінг); 1 ч. л. куркуми (хальді); маленький шматочок тамарінду (імлі); олія для обсмажування; сіль за смаком. Інша рецептура включає 2 середні огірки, 1 маленька цибуля, 1 зелений перець (за бажанням, можна регулювати кількість відповідно до смакових уподобань), 1/2 чайної ложки кунжутного масла, 1/2 чайної ложки гірчиці, 1/2 чайної ложки тамариндового соусу, 1/2 чайної ложки раху, сіль за смаком, свіжий корінь імбиру (за бажанням).

Виробництво чатні різного складу може мати промисловий потенціал, оскільки не потребує дуже великих капіталовкладень, має низькі витрати на виробництво з огляду на потенційні прибутки, а також його адаптованість до існуючих виробничих процесів, а саме обладнання для отримання джемів. Хоча продаж чатні в Україні асоціюється з продуктом Gourmet, його виробництво та продаж на загальному ринку при відповідній маркетинговій стратегії матиме хороші перспективи.

1.3 Функціональні інгредієнти соусів і приправ

У харчовій сфері соуси стають важливим джерелом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінералів. На сучасному ринку соусів відзначається велика різноманітність і гнучкість. Виробники виявляють значний інтерес до соусної продукції завдяки можливості розширювати асортимент, поєднуючи різноманітні сировинні компоненти. Це дозволяє регулювати собівартість, ціну та рентабельність виробництва. Зокрема, соуси відзначаються високою споживчою цінністю, легкістю засвоювання, а також можливістю контролювати хімічний склад, харчові та біологічні характеристики, калорійність та інші

властивості. Ключовими тенденціями у розвитку сегменту соусів в Україні та світі загалом стають орієнтація споживачів на здорове та збалансоване харчування, попит на екологічно чисті продукти та цікавість до новаторських рішень.

Особлива увага приділяється соусам на основі фруктів, ягід та овочів, які використовуються для надання конкретних смакових якостей м'ясним, рибним, круп'яним або десертним стравам, як у ресторанному секторі, так і в домашніх умовах.

1.3.1 Огірки як функціональні інгредієнти соусів-приправ. Досить цікавим інгредієнтом соусів можуть стати огірки. Їх використання як основи соусів має багато переваг. Низька калорійність та високий вміст води дозволяють їх використовувати як основу, і виключає необхідність додавати воду. Це важливо, адже при маркуванні продукції, за новим законом [9] перелік інгредієнтів у продукції ставлять в порядку убубання їх вмісту. У випадку з кетчупом, на етикетці товару першим інгредієнтом стоїть вода. Якщо головним за обсягом інгредієнтом будуть огірки, то у споживача не буде складатися враження, що він платить гроші за воду.

Огірки є продуктами дієтичного харчування, оскільки вони містять до 96% води, невелику кількість волокон і характеризуються низькою калорійністю. Незважаючи на це, вони виступають важливим джерелом вітамінів А, К, В і С, а також містять значну кількість калію, магнію, фосфору, кальцію. Крім того, огірки включають глікозиди, стероїди, флавоноїди і таніни [74, 36, 69].

Кількість сухих речовин в огірках залежить від різних факторів і має діапазон від 3,04% до 5,95% [66, 87]. Згідно з науковою літературою, вміст сухих розчинних речовин в огірках рухається в межах від 2,2% до 5,4% [50]. Фруктоза переважає серед цукрів в огірках, при цьому глюкоза міститься у кількості від 0,7 до 0,8 г/100 г, а сахарози досягає до 0,01 г [61]. Різні публікації також вказують на різноманіття у вмісті розчинних сахаридів, який може коливатися від 1,11 до 3,24 г/100 г, враховуючи умови вирощування та сортову специфіку [66, 87]. Щодо органічних кислот, які містяться в огірках, до них відносяться

яблучна, лимонна, цитромалонова (лимонно-яблучна), фумарова та янтарна [82]. Яблучна кислота переважає серед них, її вміст коливається від 0,15% до 0,3% і залежить від сорту та розміру плоду [60, 56].

Поліфенольні сполуки в огірках включають флавоноли, кумарову, коричну та кавову кислоти [61,21]. Крім того, огірки вважаються джерелом лютеїну та β -каротину [44]. Останні дослідження стверджують, що гарбузові овочі, зокрема огірки, містять лігнани які знижують ризик ракових захворювань.

Ще одним аргументом на використання огірків у соусах –приправах те, що Україна їх виробляє у великих кількостях. Як засвідчує FAOSTAT, за виробництвом огірків Україна посідає шосте місце в світі, випереджаючи США та Іспанію, та входить у двадцятку країн-експортерів [35]. Валове виробництво огірків в Україні у 2022 році склало 1020,6 тис. т. Однак, огірки є сезонною продукцією. Тож, традиційно, частину їх направляють на соління та маринування. Це найбільш популярна консервована продукція в українського споживача. Огірки для консервування повинні бути правильної форми, зеленого кольору, без ураження хворобами. Забарвлення огірків однорідне, зеленого або темно-зеленого кольору, шкірка має бути тонкою і не грубою, щоб не затримувати дифузію. Огірки повинні бути м'ясистими, мати невеликий розмір насінневої камери і не утворювати пустот при солінні. Не допускаються в переробку: огірки без тургору (зморщені), потворної форми («кубарики», «гачки», «з перехопленням»), перерослі (пожовклі, з розвиненими шкірястим насінням, з пустотами), а також з механічними пошкодженнями. Вони не підходять для цільноплідного консервування потрапляють у відходи. Однак вони можуть використовуватись в харчуванні, оскільки не мають ніяких проблем з безпечністю. Крім того, використання такої продукції сприяє зменшенню відходів і може бути культурно, економічно та соціально сталим підходом [37]. Однак шляхи її раціонального використання на сьогодні не розроблені. Саме таку сировину можна використовувати у виробництві соусів- приправ.

1.3.2. Спеції та прянощі і їх функціональні властивості. До будь-якого соусу завжди входять певний набір тих чи інших спецій та прянощів. Їх вводять для надання продукції певних ароматичних чи смакових профілів та з метою стабілізації збереженості. Терміни "спеції" і "прянощі" часто використовуються як синоніми, але вони мають деякі відмінності в значенні. Спеції - це ароматичні рослини, які використовуються в їжі, зазвичай у вигляді сушених частин рослин (насіння, кора, корінь, плоди тощо). Спеції можуть бути одержані з різних частин рослин, таких як насіння кмину, корінь імбиру, кора кориці і т. д. Прянощі використовуються в їжі для надання смаку та аромату, і вони зазвичай отримуються з листя рослин. Прянощі можуть бути свіжими або сушеними листям рослин, таким як базилік, м'ята, петрушка тощо.

Окрім важливої ролі в кулінарії, спеції зараз виявляють важливі властивості у запобіганні або боротьбі з недугами, включаючи рак, артрит, метаболічні та імунологічні розлади [29], тож їх вважають функціональними інгредієнтами. Їжа, збагачена особливими спеціями, готується в багатьох країнах для боротьби з недугами і підвищення імунної функції організму. Традиційне використання спецій як ліків у щоденному раціоні також повільно виходить на перший план, а функціональні продукти, орієнтовані на підтримання здоров'я, збагачені спеціями, повільно стають популярними. Прянощі мають антиоксидантні, протимікробні, протигрибкові, глистогінні, інсектицидні, протизапальні, гастропротекторні, знеболюючі, гіпоглікемічні та холестеринознижувальні властивості [29]. Звіти вказують на те, що спеції мають подвійний тип дії, проявляючи запалення, біль, тепло, почервоніння та набряк при гострому лікуванні та протизапальну, знеболювальну, антимікробну, антиоксидантну та антимуутагенну дію при тривалому лікуванні. Останні дослідження показують, що спеції в низьких дозах корисні для здоров'я людини. Функціональні властивості деяких прянощів та спецій наведені в табл.1.4.

Функціональні і лікувальні властивості деяких прянощів і спецій [29]

Властивості	Прянощі і спеції
Зниження рівня холестерину	Часник, цибуля, пажитник, куркума, чилі, перець
Гіпоглікемічні	Пажитник, цибуля, часник, кориця
Антиоксидант	Куркума, чилі, перець, гвоздика, імбир, солодкий прапор, ваніль, шафран, кмин, бур'ян єпископський
Протизапальні	Чилі, куркума, імбир, гірчиця, гвоздика, кардамон, ваніль, лепеха звичайна
Антимутагенні	Часник, гірчиця, куркума, шафран, асафетида
Допомога травленню	Фенхель, чилі, бур'ян, м'ята, цибуля, пажитник, куркума, аніс, асафетида, коріандр, кріп, імбир, любисток, майоран, лепеха звичайна, кмин
Антимікробні	Фенхель, чебрець, чилі, куркума, асафетида, аніс, базилік, гісоп, шавлія, кмин, бур'ян, бодян
Анальгетики	Чилі, перець, імбир, гвоздика, імбир, лепеха звичайна

Гірчичні зерна містять багато білка, ненасичених жирних кислот і ефірного масла, а також калій, магній, залізо, кальцій та інші необхідні організму мікроелементи. Гірчиця також є прямим постачальником вітамінів В, D, А. Її жировий компонент представляють жирні кислоти: лінолева, арахісова, олеїнова [62]. Гірчиця покращує слиновиділення, активно допомагає розщеплювати жири і перетравлювати білкову їжу. Вживання в їжу насіння гірчиці дає також протизапальний ефект і допомагає в лікуванні цілої низки захворювань завдяки вмісту селену. Цей мікроелемент протистоїть простагландинам, котрі є причиною запальних процесів організму. В першу

чергу протизапальна сутність насіння гірчиці корисна хворим з астмою і ревматичний артрит.

Калорійність насіння гірчиці на 100 г становить 474 ккал, з них: білки - 25,8 г; жири - 30,8 г; вуглеводи - 23,4 г; харчові волокна - 8,8 г; вода - 6,4 г; зола - 4,8 г. Макроелементи в 100 г продукту: калій - 608 мг; кальцій - 254 мг; магній - 238 мг; натрій - 37 мг; фосфор - 650 мг [80].

Куркума - рослина з родини імбирних, яка вважається не просто пряністю або приправою, а одним з найпотужніших цілющих засобів. З повним правом ця жовтогаряча спеція може називатися «дивом природи», оскільки сучасні дослідження довели ефективність її в лікуванні величезної кількості захворювань - від хвороби Альцгеймера до злоякісних пухлин [86]. Куркума, корисні властивості якої незаперечні, містить в своєму складі вітаміни К, В, В₁, В₃, В₂, С і мікроелементи: кальцій, залізо, фосфор і йод. Куркума містить наступні речовини: крохмаль, ефірну олію, куркумін і безліч інших корисних речовин. Куркума поєднує в собі приємний м'який смак, легку гостроту і солоний присмак. До складу входять ефірні масла - сабінін, фелландрен, борнеол, терпенові спирти і цінгіберен [47]. Вона володіє масою цілющих властивостей: нормалізує обмін речовин, надає ранозагоювальну дію, добре бореться з бактеріями, покращує кровообіг. Ця спеція рекомендується для боротьби з ожирінням і вважається відмінною профілактикою цукрового діабету. Її можна додавати в соки, коктейлі, різні страви, що сприятиме нормалізації ваги. При цьому тяга до солодкого і жирного буде знижена, а травлення значно покращиться [83].

Стручковий пекучий червоний перець широко використовується в кулінарії в якості приправи. Він надає стравам гостроту. А ще має лікувальні властивості, тому може бути використаний як засіб для профілактики і лікування багатьох хвороб [46].

Завдяки своєму багатому складу пекучий червоний перець сприяє зміцненню здоров'я. 100 грам цього пекучого перцю складають до 240 відсотків

добової потреби нашого організму у вітаміні С, 39 відсотків - вітаміну В₆ і 32 відсотків - вітаміну А. Гострий смак чилі надає капсаїцин, який, згідно з численними дослідженнями, має антибактеріальні, протипухлинними, болезаспокійливими і антидіабетичними властивостями. Гіркий червоний перець містить також калій, марганець, магній і залізо [73].

Капсаїцин, що міститься в чилі, захищає серце, сприяючи зниженню рівня холестерину в крові [77]. Користь цієї речовини також в тому, що воно допомагає розчинити фібрин, впливає на утворення тромбів в кровоносних судинах. У культурах, в чиїх меню часто і в значній кількості використовується стручковий червоний перець, ризик інфаркту та інсульту значно нижче, ніж в інших частинах світу.

1.4 Висновки та постановка задач дослідження

Проведений нами аналіз літературних джерел свідчить, що глобалізація кулінарних вподобань українців призводить до потреби виробництва екзотичних видів соусів і консервованих приправ. З'ясовано, що поряд із широким асортиментом соусів, соуси-приправи чатні мають цілий ряд переваг: у складі мінімізований або відсутні жири, високий вміст харчових волокон та інших фітонутрієнтів, притаманних основній вихідній сировині, високий вміст спецій та прянощів з функціональними властивостями.

Відомі технології і рецептури чатні базуються на традиційних для південноазійської кухні інгредієнтах. Крім того, традиційні рецептури з великою кількістю гострих спецій та прянощів є досить складними для сприйняття українськими споживачами і це є суттєвими недоліками.

Отже, **метою роботи** є розробити технологію і рецептуру виробництва чатні з переважаючим використанням доступної локальної сировини, що на даному етапі розвитку харчової промисловості не використовується належним чином і направляється у відходи. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**:

- обґрунтувати рецептуру огіркового чатні;
- розробити технологію виробництва соусу чатні з огірків;
- провести органолептичну оцінку якості готового чатні.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Теоретичні та експериментальні дослідження проводилися в 2022-2023 рр. на базі НДІ «Агротехнологій та екології» та кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

2.1 Програма досліджень

Дослідницька програма була розкрита у два етапи: теоретичний і експериментальний. Під час теоретичних досліджень виконувався аналіз асортименту і компонентів соусів-приправ, обиралась сировина на підставі її хімічного складу, функціональних властивостей та локальної доступності з метою створення оригінального ароматично-смакового профілю і надання функціональних характеристик продукції. Вивчались вимоги стандартів безпеки та якості до сировини та матеріалів. Також були розглянуті можливі рецептури чатні з додаванням прянощів і спецій з функціональними властивостями.

Етап експериментальних досліджень включав органолептичну та фізико-хімічну оцінку сировини і продукції. Крім того, проводилася експериментальна варка чатні, після чого проводилася дегустаційна оцінка готової продукції. Схема програми досліджень зображена на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Програма досліджень

2.2 Схема дослідів

Схема дослідів передбачала виготовлення чатні різними способами та різними рецептурами.

Дослід 1. *Дослідження впливу консистенції чатні на органолептичні властивості.* У цьому досліді порівнювали чатні, де овочеві інгредієнти подрібнювали на шматочки розміром до 0,8...1 см та чатні виготовлені з дрібно подрібненої сировини (подрібнення виконували побутовим блендером Braun) до стану однорідної маси, виготовлені за однаковою рецептурою.

Дослід 2. *Дослідження якісних показників чатні виготовлених за різними рецептурами.* На підставі аналізу літературних джерел, розроблено рецептури чатні з переважним використанням локально доступної сировини. У цьому досліді порівнювали за органолептичними характеристиками рецептури чатні з додаванням бодяну (чатні гомогенне № 1), чатні з додаванням сухого гострого червоного перцю (чатні гомогенне № 2) і чатні з додаванням куркуми сухої (чатні гомогенне № 3).

2.3 Об'єкти та матеріали досліджень

Для досліджень використовували овочеву сировину, вирощену місцевими фермерами, котра визначалась як нетоварна, відповідно до вимог ДСТУ 3247-95. Огірки свіжі. Технічні умови. Це плоди розміром більші ніж 11 см, плоди, з внутрішніми пустотами, які мають потворну форму (кубарики, з перехватами, закарлючені).

Сорт огірків використовували Еколь. Це партенокарпічний гібрид огірка, що використовується для весняно-літнього та літньо-осіннього вирощування як в закритому, так і в відкритому ґрунті. Плоди генетично без гіркоти, циліндричної форми, горбкуваті, щільні, з маленькою насінневою камерою та можливістю збору пікулів. За даними оригінатора сорту, вони підходять для засолювання та консервування. Частина огірків була перезрілими (довжина більше 11 см, збільшений діаметр, з ознаками загрубіння і пожовтіння шкірки),

інша частина мала дефекти форми: кубарики, гачкуваті та з перехватами. Перезрілі огірки з грубою шкіркою очищали, нестандартної форми без ознак перезрівання направляли на подрібнення без очищення.

Для чатні використовували середньостиглий сорт гострої цибулі Халцедон та моркву середньостиглого сорту Нантська.

Спеції (зерна гірчиці, гострий перець, куркуму, бодян) придбали в місцевому супермаркеті, виробник «Мрія».

Для консервування чатні використовували скляні банки об'ємом 156 мл, наповнених 140 ± 7 г продукту та закупорених одноразовими сталевими кришками системи твіст-оф.

2.4 Методика проведення досліджень

Для кожної рецептури та партії було підготовлено три технічні повторності.

Для проведення термічної обробки герметичні банки занурювали в киплячу воду так, щоб остання покривала банки на 3-4 см вище. Термічну обробку виконували при $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 4 хв. Термічні режими обирали орієнтуючись на рН продукту та відомі літературні дані [56]. Після термічної обробки банки швидко охолоджували в холодній воді до досягнення температури $25 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Готові чатні аналізували на їх фізико-хімічні, органолептичні властивості та їх зміни при зберіганні з інтервалом від двох до 6 місяців під час зберігання при кімнатній температурі і в умовах охолодження ($12\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Органолептичну оцінку чатні здійснювали згідно з ДСТУ 8081:2015 Консерви. Приправи і соуси овочеві та овоче-фруктові. Технічні умови. Група з 5 підготованих експертів, що мали спеціальні знання, оцінювали сенсорні характеристики чатні. Експерти оцінювали зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенцію. Була використана чотирибальна шкала (4 – дуже добре; 3 – добре; 2 – прийнятно; 1 – непринятно).

Вміст сухих розчинних речовин у відсотках визначали рефрактометричним методом за ДСТУ ISO 2173 [4], рефрактометром УРЛ-1.

Кислотність (рН) вимірювали за допомогою рН-метра лабораторного.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1. Товарознавча і органолептична оцінка сировини

3.1.1. Товарознавча оцінка сировини. Виконано аналіз сировини на придатність для виробництва чатні. Для виробництва чатні використовували сировину, що не відповідає вимогам ДСТУ 3247-95 (призначені для консервування) за зовнішнім виглядом, внутрішньою будовою, розміром (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Технічні вимоги для огірків призначених для консервування за ДСТУ 3247

Назва показника	Характеристика і норма відповідно ДСТУ 3247	Використання для чатні
Зовнішній вигляд	Плоди свіжі, цілі здорові, чисті, непотворні, без механічних пошкоджень, типові за забарвленням	Плоди свіжі, цілі здорові, чисті, неправильної форми, допускаються механічні пошкодження, допускаються нетипового забарвлення
Внутрішня будова	М'якуш щільний з недорозвиненим насінням без внутрішніх пустот	Допускаються плоди внутрішніми пустотами
Розмір плодів, см	Довжина зеленців не більше ніж 11 см Найбільший поперечний діаметр, не більше ніж 5 см	За довжиною обмежень немає За найбільшим поперечним діаметром обмежень немає

3.1.2. Органолептична оцінка сировини. Органолептична оцінка сировини передбачала аналізування якості нетоварних огірків на предмет відсутності гнилих, запарених, підморожених, в'ялих, жовтих з грубим

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Принципова технологічна схема виготовлення огіркового чатні

Технологічні схеми виробництва продукту повинні бути простими, універсальними та ефективними. Аналіз технологічних процесів виготовлення огіркового чатні дозволяє ідентифікувати критичні контрольні точки, що впливають на якість кінцевого продукту.

Технологічний процес включає приймання та сортування вихідної продукції, очищення, миття, подрібнення та змішування, фасування, пастеризацію та зберігання. На кожному з цих етапів існує потенційний ризик виявлення небезпеки. Пастеризація є найважливішим етапом виробництва.

Для ефективного вирішення цих завдань пропонується використовувати сучасне та високопродуктивне обладнання, яке буде встановлено у лінію для переробки сировини. Використання обладнання безперервної дії підвищує якість продукції, а механізована лінія полегшує роботу працівників.

Технологічні схеми виробництва повинні забезпечувати якісну продукцію при мінімальних витратах сировини та допоміжних ресурсів, таких як вода та пара. Застосування безперервної лінії роботи дозволяє уникнути зупинок апаратів, підвищуючи продуктивність схеми роботи. Це поліпшує багато показників, таких як зниження витрат на періодичні завантаження-вивантаження апаратів, мінімізація затримок продуктів і покращення санітарного стану на лінії. Вибрана безперервна схема виробництва продукції на максимально автоматизованій й механізованій лінії.

Продукція яка надходить, сортується на стрічковому транспортері. Плоди які не відповідають вимогам, видаляються з транспортеру і не потрапляють до подальшої обробки. До плодів які видаляються відносять: уражені шкідниками або хворобами, гнилі, запарені, підморожені, також видаляються зайві домішки.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЧАТНІ

З метою забезпечення економічної ефективності виробництва чатні з огірків визначимо собівартість продукції і рівень рентабельності виробництва.

Вихідними даними для цих розрахунків є розроблена удосконалена рецептура та закупівельні ціни. Під час проведення розрахунків використано типові положення з обліку і калькулювання собівартості продукції у переробній промисловості.

1. Вартість сировини і матеріалів, що входять до складу виробленої продукції. До цієї статті належать витрати, пов'язані з використанням природної сировини і матеріалів, що закуповуються у сторонніх підприємств і організацій. Для розрахунку вартості сировини взяті закупівельні ціни. Витрати основної сировини для виготовлення варення представлено у таблицях 5.1-5.3.

Таблиця 5.1.

Витрати основної сировини на 1 т огіркового чатні шматочками і чатні гомогенне №1

Компоненти	Витрати сировини, кг	Вартість сировини, грн /кг	Вартість сировини на 1000 кг продукції, грн
Огірки	1000	4	4000
Цибуля	200	9	1800
Морква	100	8	800
Часник	50	70	3500
Оцет 9%	125	16	2000
Цукор	250	30	7500
Сіль	25	12	300
Зерна гірчиці	5	150	750
Бодян	10	600	6000
Всього			26650

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Вимоги безпеки при розробці та впровадженні технології виробництва чатні

Розробка нової технології для виробництва консервованої продукції з використанням інноваційних інгредієнтів повинна відбуватися з дотриманням вимог у сфері охорони праці, пожежної та техногенної безпеки. Введення нової технології можливе лише після проведення попередньої експертизи (перевірки) проектної документації на відповідність нормативним актам з охорони праці та пожежної безпеки [14].

Фінансування цих робіт здійснюється лише у випадку отримання позитивних результатів експертизи.

Без згоди Державної служби України з питань праці та Державної служби України з надзвичайних ситуацій впровадження нової технології заборонено. Машини, механізми, устаткування та технологічний процес, які впроваджуються в виробництво та підпадають під стандарти з безпеки праці, повинні мати відповідні сертифікати, видані відповідно до встановленого порядку [2].

Виробництво не повинно використовувати шкідливі речовини, для яких не визначені гранично допустимі нормативи (концентрації), методика, засоби метрологічного контролю та які не пройшли токсикологічну експертизу.

У випадку використання небезпечних речовин або наявності такої кількості, що потребує додаткових заходів безпеки, керівник підприємства повинен повідомити органи державного нагляду, розробити та узгодити з ними заходи щодо захисту здоров'я та життя працівників, населення та охорони природного середовища.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі на підставі теоретичних та експериментальних досліджень встановлена доцільність виробництва нових видів консервованої продукції з функціональними властивостями –огіркового чатні.

1. Виконано огляд літератури обґрунтовано вибір інгредієнтів для виробництва чатні.
2. Обґрунтовано рецептури огіркового чатні, до складу якого входять спеції з функціональними властивостями бодян, гіркий червоний перець, куркума.
3. Розроблено технологію виробництва соусу чатні з огірків, яка полягає в здійсненні підготовчих операцій, подрібненні овочів, змішуванні рецептурних інгредієнтів, фасуванні, пастеризації при температурі 94 °С протягом 4 хв та заключних операціях.
4. Проведено органолептичну оцінку якості готового чатні та встановлено, що чатні за розробленою технологією і рецептурами отримали високі дегустаційні оцінки та вирізняються гармонійним смако-ароматичним профілем.
5. Встановлено, що чатні виготовлене за розробленими рецептурами та технологією містить 49.4...58.3 % сухих розчинних речовин, рН консервів становить 3.42 ...3.48, що є передумовою стійкості під час зберігання та гарантує безпечність продукції.
6. Економічно доведено, що виготовлення чатні із огірків є доцільним та перспективним. При запланованій рентабельності виробництва 40%, ціна умовної банки (400 гр.) становить для чатні із огірків шматочками і чатні гомогенне №1 –29,28 грн., чатні гомогенне №2 – 23,67 грн. , чатні гомогенне №3 – 30,38 грн.
7. Проаналізовано заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войцехівська, О.В., Ситар, О.В., Таран, Н.Ю. Фенольні сполуки: різноманіття, біологічна активність, перспективи застосування. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія. 2015. №1 (34) . С. 104-119.
2. Гогіташвілі Г.Г., Карчевські Є.Т., Лапін В.М. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами : Навч. посіб. Київ. Знання. 2007. 367 с.
3. Дегтяренко Г.Н., Никифорова Т.А., Волошин Е.В., Рагузіна Л.М. Общая технология пищевых производств : Конспект лекцій. Киев, 2011. 122 с
4. Державний стандарт України (ДСТУ) ISO 2173:2007. Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2009. 11 с.
5. ДСТУ 281-95 Соуси делікатесні. Галузь використання. [Чинний від 1996-07-01]. К.: Держспоживстандарт України. 1 с. (Національний стандарт України).
6. ДСТУ 6087:2009 Соуси фруктові. Сфера застосування. [Чинний від 2019-07-01]. К.: Держспоживстандарт України. 1 с. (Національний стандарт України).
7. ДСТУ 8017:2015 Соуси овочево-фруктові структуровані. [Чинний від 2017-01-01]. К.: Держспоживстандарт України. 1 с. (Національний стандарт України).
8. ДСТУ 8754:2018 Консерви соуси десертні. Сфера застосування. [Чинний від 2019-07-01]. К.: Держспоживстандарт України. 1 с. (Національний стандарт України).
9. Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» від 06.12.2018 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Text>
- 10.Зеркалов Д.В., Міхеєв Ю.В., Праховник Н.А. та ін. Цивільний захист : навч. посіб. Київ : Основа. 2014. 234 с.
- 11.Кодекс цивільного захисту України, введений в дію постановою Верховної Ради України від 02.10.2012 р. №5403-VI.

- 12.Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини : монографія / Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Радченко Л. О., Павлюк В. А. та ін. ; ХДУХТ, ХТЕК КНТУ. Харків, 2017. 380 с.
- 13.Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 р. №1417.
- 14.Про охорону праці : Закон України введений в дію постановою Верховної Ради України від 14.10.1992 р. №2695-ХІІ
- 15.Табакеева О.В. Функциональные эмульсионные продукты нового поколения. Масложировая промышленность. 2007. №3. С. 17-18.
- 16.Ahouagi, V. B., Mequelino, D. B., Tavano, O. L., Garcia, J. A. D., Nachtigall, A. M., & Voas, B. M. V. (2021). Physicochemical characteristics, antioxidant activity, and acceptability of strawberry-enriched ketchup sauces. *Food Chemistry*, 340, 127925.
- 17.Al-Hooti, S., Sidhu, J. S., Al-Otaibi, J., Al-Ameeri, H., & Qabazard, H. (1997). Processing of some important date cultivars grown in United Arab Emirates into chutney and date relish. *Journal of food processing and preservation*, 21(1), 55-68.
- 18.Balaswamy, K., Satyanarayana, A., & Rao, D. G. (2004). Studies on preparation and storage characteristics of onion (*Allium Cepa* L.)–chilly (*Capsicum Annum*) chutney. *Foodservice Research International*, 15(3-4), 140-146.
- 19.Basika, E., Kigozi, J., & Tumuhimbise, G. (2021). Optimization of the Process for Production of Enriched Ketchup. *Journal of Food Studies*, 10(1), 1-1.
- 20.Bellis, M. (2014). History of mayonnaise and Miracle Whip. About.com Inventors. Retrieved July 15, 2015, from <http://inventors.about.com/od/foodrelatedinventions/a/mayonnaise.htm>
- 21.Billett, E. E., Grayer-Barkmeijer, R. J., Johnson, C. B., & Harborne, J. B. (1981). The effect of blue light on free and esterified phenolic acids in etiolated gherkin tissues. *Phytochemistry*, 20(6), 1259–1263.
- 22.Cassani, L., & Gomez-Zavaglia, A. (2022). Sustainable Food Systems in Fruits and Vegetables Food Supply Chains. *Frontiers in Nutrition*, 9. doi: 10.3389/fnut.2022.829061

23. Chawla, P., Ghai, S., & Sachdeva, R. (2003). Study on the nutritional physico-chemical and organoleptic characteristics of carrot chutney. *Journal of Dairying Foods & Home Sciences*, 22(2), 144-147.
24. CODEX STAN 192-1995 (2013). Codex Alimentarius. Codex general standard for food additives. Adopted in 1995. Revision 1997, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013. FAO/WHO. <http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-additives/search.html?lang=en>.
25. CODEX STAN 302-2011 (2013). Codex Alimentarius. Codex standard for fish sauce. Amendment 2012, 2013.
26. CODEX STAN 306R-2011. 2011. Codex Alimentarius. Regional standard for chilli sauce.
27. Cooray, K. (2021). *Accompaniments: Chutneys, Relishes, Pickles, Sambals, and Preserves*. University of Hawaii Press.
28. da Silva Cardoso, P., Fagundes, J. M., Luckesi, M. V., Ribeiro, C. D. F., Otero, D. M., Couto, D. S., & de Marchi Pires, E. (2020). Innovation in root consumption in Brazil: A study for the development of chutney based on beet. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 50396-50402.
29. De, A. K., & De, M. (2022). Functional and therapeutic applications of some general and rare spices. In *Functional Foods and Nutraceuticals in Metabolic and Non-Communicable Diseases* (pp. 411-420). Academic Press.
30. De, A. K., & De, M. (2022). Functional and therapeutic applications of some general and rare spices. In *Functional Foods and Nutraceuticals in Metabolic and Non-Communicable Diseases* (pp. 411-420). Academic Press.
31. Dean, S. (2014). On the etymology of the word mayonnaise. *Bon Appétit*. Retrieved August 4, 2014, from <http://www.bonappetit.com/test-kitchen/ingredients/article/on-the-etymology-of-the-word-may>
32. Directorate-General for Research and Innovation, European Commission. (2010). *Functional Foods* [Electronic resource]. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2777/82512. Available at: http://www.eurosfairerprd.fr/7pc/documents/1276590504_functional_foods_en_p

ubli_ce.pdf

- 33.FAO. 2022. Voluntary Code of Conduct for Food Loss and Waste Reduction. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb9433en>
- 34.FAO/WHO/UNU (2010), Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health: report of a Joint WHO/FAO/UNU. Expert Consultation, World Health Organization, Geneva.
- 35.Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). Food and Agricultural commodities production. Commodities by country. Retrieved from <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- 36.Gajc-Wolska, J., Bujalski, D., & Chrzanowska, A. (2008). Effect of a substance on yielding and quality of greenhouse cucumber fruits. *Journal of Elementology*, 13(2), 205–210.
- 37.Galanakis, C. M. (2013). Emerging technologies for the production of nutraceuticals from agricultural by-products: a viewpoint of opportunities and challenges. *Food and Bioproducts Processing*, 91(4), 575-579.
- 38.García-Casal, M. N., Peña-Rosas, J. P., & Malavé, H. G. (2016). Sauces, spices, and condiments: Definitions, potential benefits, consumption patterns, and global markets. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1379(1), 3-16.
- 39.Ghorch Beigi, F., Rahman, A., Hosseinmardi, F. (2022). Using pistachio peel powder and melon seed flour to enrich the Functional-low-fat mayonnaise sauce and evaluation its rheological properties. *Iranian Food Science and Technology Research Journal*. 18 (4), 498-513.
- 40.Gödecke, T., Stein, A.J., & Qaim, M. (2018). The global burden of chronic and hidden hunger: Trends and determinants. *Global Food Security*, 17, 21–29. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.03.004>
- 41.Goldwyn, M. (2014). The story of barbecue. Accessed March 17, 2016. http://amazingribs.com/BBQ_articles/barbecue_history.html.
- 42.Guyomard, H., Soler, L. G., Détang-Dessendre, C., & Réquillart, V. (2023). The European Green Deal improves the sustainability of food systems but has uneven economic impacts on consumers and farmers. *Communications Earth &*

- Environment, 4(1), 358. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-01019-6>
43. Harris, J., de Steenhuijsen Piters, B., McMullin, S., Bajwa, B., de Jager, I., & Brouwer, I. D. (2021). Fruits and vegetables for healthy diets: Priorities for food system research and action. Food Systems Summit Brief prepared by Research Partners of the Scientific Group for the Food Systems Summit, March 2021. <https://doi.org/10.48565/scfss2021-ys30>
 44. Hart, D. J., & Scott, K. J. (1995). Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids in foods, and the measurement of the carotenoid content of vegetables and fruits commonly consumed in the UK. *Food Chemistry*, 54(1), 101–111.
 45. Hutsol, T., Priss, O., Kiurcheva, L., Serdiuk, M., Panasiewicz, K., Jakubus, M., Barabasz, W., Furyk-Grabowska, K., & Kukharets, M. (2023). Mint Plants (*Mentha*) as a Promising Source of Biologically Active Substances to Combat Hidden Hunger. *Sustainability*, 15, 11648. <https://doi.org/10.3390/su151511648>
 46. Idrees, S., Hanif, M. A., Ayub, M. A., Hanif, A., & Ansari, T. M. (2020). Chili pepper. In *Medicinal Plants of South Asia* (pp. 113-124). Elsevier.
 47. Ikpeama, A., Onwuka, G. I., & Nwankwo, C. (2014). Nutritional composition of Turmeric (*Curcuma longa*) and its antimicrobial properties. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 5(10), 1085-1089.
 48. Kelley, L. (2009). *The Silk Road Gourmet: Volume One: Western and Southern Asia* (Vol. 1). iUniverse. P.224
 49. Kitchen Dictionary. Mustard, seed and powder. Accessed July 15, 2015. <http://www.food.com/library/mustard-seedand-powder-93>
 50. Kleinhenz, M. D., & Bumgarner, N. R. (2012). Using Brix as an indicator of vegetable quality: Linking measured values to crop management. Ohio State University Extension, HYG-1651-12.
 51. Krishan, K., & Ray, A. B. (2008). Nutritional evaluation and storage studies of chutney prepared from white button mushroom (*Agaricus bisporus* L.). *Haryana Journal of Horticultural Sciences*, 37(3/4), 236-239.
 52. Kumar, S., Gehlot, R., Sindhu, R., & Singh, R. (2020). Studies on development

- and evaluation of guava-papaya chutney. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(3), 1282-1284.
- 53.Lambert, T. (2014). A brief history of condiments. August 1, 2014. Accessed May 13, 2023. <http://www.local histories.org/condiments.html>
- 54.Lu, Z., Fleming, H. P., & McFeeters, R. F. (2002). Effects of fruit size on fresh cucumber composition and the chemical and physical consequences of fermentation. *Journal of Food Science*, 67(8), 2934–2939.
- 55.Madakadze, R., Masarirambi, M., & Nyakudya, E. (2004). Processing of horticultural crops in the tropics. *Production Practices and Quality Assessment of Food Crops: Quality Handling and Evaluation*, 371-399.
- 56.Maoloni, A., Cardinali, F., Milanović, V., Garofalo, C., Osimani, A., Mozzon, M., & Aquilanti, L. (2022). Microbiological safety and stability of novel green sauces made with sea fennel (*Crithmum maritimum* L.). *Food Research International*, 157, 111463.
- 57.Mason-D’Croz, D., Bogard, J. R., Sulser, T. B., & Wiebe, K. (2019). Gaps between fruit and vegetable production, demand, and recommended consumption at global and national levels: An integrated modeling study. *The Lancet Planetary Health*, 3, e318–e329. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30095-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30095-6)
- 58.McFeeters, R. F., Fleming, H. P., & Thompson, R. L. (1982). Malic and citric acids in pickling cucumbers. *Journal of Food Science*, 47(6), 1859–1861.
- 59.Mélo, E. A., Lima, V. L. A. G., Maciel, M. I. S., et al. (2006). Polyphenol, ascorbic acid and total carotenoid contents in common fruits and vegetables. *Braz. J. Food Technol.*, 9(2), 89–94.
- 60.Mirzanajafi-Zanjani, M., Yousefi, M., & Ehsani, A. (2019). Challenges and approaches for production of a healthy and functional mayonnaise sauce. *Food science & nutrition*, 7(8), 2471-2484.
- 61.Nakamach, A., Yoshikawa, M., Kasai, M., & Hatae, K. (2002). Change and distribution of taste components during the storage of cucumber. *Journal of Cookery Science of Japan*, 35(3), 234–241.
- 62.Ogidi, O. I., Omu, O., & Ezeagba, P. A. (2019). Ethno pharmacologically active

- components of *Brassica Juncea* (Brown Mustard) seeds. *International Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 1(1), 9-13.
63. Parzhanova, A., Dimitrova, E., Vasileva, I., Dimitrov, D., & Ivanova, S. (2021). Statistical evaluation on sensory indicators of mayonnaise products enriched with herbal extracts. *Annals: Food Science & Technology*, 22(2).
64. Pevicharova, G., & Velkov, N. (2004). Harvest-dependent chemical components in *Cucumis sativus* L. fruits: II. pickling cucumbers. *Report-cucurbit genetics cooperative*, 27, 5–7.
65. Prakash, A., Prabhudev, S. H., Vijayalakshmi, M. R., Prakash, M., & Baskaran, R. (2016). Implication of processing and differential blending on quality characteristics in nutritionally enriched ketchup (Nutri-Ketchup) from acerola and tomato. *Journal of food science and technology*, 53, 3175-3185.
66. Priss, O., Pugachov, M., Pugachov, V., Yaremko, I., & Shchabelska, V. (2023). The Development of the World Economy and the Impact of the Global Food Crisis 2022–2023. *Economic Affairs*, 68, 35–42.
67. Rahman, A. H. M. M., Anisuzzaman, M., Ahmed, F., et al. (2008). Study of nutritive value and medicinal uses of cultivated cucurbits. *J Appl Sci Res*, 4(5), 555–558.
68. Ramos, A. C., Ferreira, A., Sousa, B. A. D. L., Pereira, E., Rodrigues, N., & Pereira, J. A. (2019). Chutney: aproveitamento de figo “pingo de mel”. *Revista TecnoAlimentar*, (21), 44-46.
69. Reile, C. G., Rodríguez, M. S., de Sousa Fernandes, D. D., de Araújo Gomes, A., Diniz, P. H. G. D., & Di Anibal, C. V. (2020). Qualitative and quantitative analysis based on digital images to determine the adulteration of ketchup samples with Sudan I dye. *Food chemistry*, 328, 127101.
70. Ribeiro, A. T., Raimundo, A., Laranjeira, C., Mira, H., Dias, I., & Faro, M. (2013). Desenvolvimento de diferentes formulações de chutney. *Revista da Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém (UIIPS)*, 164-176.
71. Roman, D., Condurache, N. N., Stănciuc, N., Andronoiu, D. G., Aprodu, I., Enachi, E., ... & Râpeanu, G. (2022). Advanced Composites Based on Sea

- Buckthorn Carotenoids for Mayonnaise Enrichment. *Polymers*, 14(3), 548.
72. Saboo, S. S., Thorat, P. K., Tapadiya, G. G., & Khadabadi, S. S. (2013). Ancient and recent medicinal uses of cucurbitaceae family. *International Journal of Therapeutic Applications*, 9, 11–19.
73. Saleh, B. K., Omer, A., & Teweldemedhin, B. J. M. F. P. T. (2018). Medicinal uses and health benefits of chili pepper (*Capsicum* spp.): A review. *MOJ Food Process Technol*, 6(4), 325-328.
74. Santana, I., Matheus, J. R. V., Serrano Pinheiro de Souza, T., Silva, G. A. D., Lacerda, E. C. Q., Araújo, J. C., ... & Fai, A. E. C. (2022). Insights into Developing Persimmon-based Food Products: Bibliometric Analysis and the Innovative Formulation of Chutney and Ketchup. *Journal of Culinary Science & Technology*, 1-36.
75. Settharaksa, S., Jongjareonrak, A., Hmadhlu, P., et al. (2012). Flavonoid, phenolic contents and antioxidant properties of Thai hot curry paste extract and its ingredients as affected by pH, solvent types, and high temperature. *International Food Research Journal*, 19, 1581–1587.
76. Sharma, S., Gehlot, R., Singh, R., & Rekha, S. R. (2019). Studies on development and evaluation of bael-mango chutney. *International Journal of Chemical Studies*, 7(3), 5183-5185.
77. Srinivasan, K. (2016). Biological activities of red pepper (*Capsicum annuum*) and its pungent principle capsaicin: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(9), 1488-1500.
78. Szpilko, D., & Ejdys, J. (2022). European Green Deal—research directions: A systematic literature review. *Ekon. I Srodowisko-Econ. Environ.*, 81, 8–38. <https://doi.org/10.34659/eis.2022.81.2.455>
79. Thakur, N. S., Dhaygude, G. S., Thakur, A., & Kumar, P. (2018). Preparation and storage potentiality of chutney from wild pomegranate (*Punica granatum* L.) fruits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(1), 2749-2753.
80. Thomas, J., Kuruvilla, K. M., & Hrideek, T. K. (2012). Mustard. In *Handbook of herbs and spices* (pp. 388-398). Woodhead Publishing.

81. Tryhuba, A., Hutsol, T., Tryhuba, I., Mudryk, K., Kukharets, V., Głowacki, S., Dibrova, L., Kozak, O., & Pavlenko-Didur, K. (2022). Assessment of the Condition of the Project Environment for the Implementation of Technologically Integrated Projects of the "European Green Deal" Using Maize Waste. *Energies*, 15, 8220. <https://doi.org/10.3390/en15218220>
82. Tsuchida, H., Kozukue, N., Han, G. P., et al. (2010). Low-temperature storage of cucumbers induces changes in the organic acid content and in citrate synthase activity. *Postharvest Biology and Technology*, 58(2), 129–134.
83. Umar, N. M., Parumasivam, T., Aminu, N., & Toh, S. M. (2020). Phytochemical and pharmacological properties of *Curcuma aromatica* Salisb (wild turmeric). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 10(10), 180-194.
84. Uribe-Wandurraga, Z. N., Igual, M., Guallar-de Rufino, R., Savall, C., García-Segovia, P., & Martínez-Monzó, J. (2021). Physicochemical and rheological characterisation of microalgae-enriched ketchups and their sensory acceptability. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 26, 100424.
85. Verheul, M. J., Slimestad, R., & Johnsen, L. R. (2013). Physicochemical changes and sensory evaluation of slicing cucumbers from different origins. *European Journal of Horticultural Science*, 78(4), 176–183.
86. Verma, R. K., Kumari, P., Maurya, R. K., Kumar, V., Verma, R. B., & Singh, R. K. (2018). Medicinal properties of turmeric (*Curcuma longa* L.): A review. *Int. J. Chem. Stud*, 6(4), 1354-1357.