

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 664:663.952.031.4

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК

в.о. завідувача кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів

НУБІП України

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«___» _____ 2023 р. «___» _____ 2023 р.

НУБІП України

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему " Розроблення технологій харчових продуктів з використанням
гарячої ферментації "

НУБІП України

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо –наукова програма «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програми Освітньо-наукова

Гарант програми, к.т.н., доцент

Людмила ТИЩЕНКО

НУБІП України

Керівник кваліфікаційної магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Виконав

Богдан ФАСІЙ

НУБІП України

КИЇВ – 2023

З А Т В Е Р Д Ж У Ю
В.о. завідувача кафедри технологій
м'ясних, рибних та морепродуктів
_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА
« ____ » _____ 2023 р.

НУБІП України

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ

Фасія Богдана Миколайовича
Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітньо –наукова програма **«Нутриціологія»**

Орієнтація освітньої програми **Освітньо-наукова**

Тема кваліфікаційної магістерської роботи «Розробка технології напоїв на

молочній основі для спортсменів» затверджена наказом ректора НУБіП від
05.04. 2022 р. № 374 "С"

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру 10. 06. 2023 р.. Вихідні

дані до кваліфікаційної магістерської роботи:

1. Рослинна сировина
2. Ферменти
3. Біотехнологічні прийоми

НУБІП України

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Огляд літератури;
2. Матеріали та методи досліджень;
3. Результати власних досліджень та їх аналіз;
4. Економічна ефективність
5. Висновки;

6. Список використаних джерел;
7. Перелік графічного матеріалу – таблиці, рисунки, діаграми, технологічні схеми тощо.

Дата видачі завдання “5” квітня 2022 р.

Керівник кваліфікаційної
магістерської роботи

Людмила ГИЩЕНКО

Виконав

Богдан ФАСІЙ

Зміст

НУБІП України

Анотація.....

Вступ.....

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ..... 12

1.1. Біологічна цінність круп, пророщеного зерна/бобових, овочів та

фруктів

НУБІП України

1.1.1. Біологічна цінність овочів..... 12

1.1.2. Біологічна цінність фруктів..... 16

1.1.3. Біологічна цінність круп..... 21

1.1.4. Біологічна цінність пророщеного зерна/бобових..... 24

НУБІП України

1.2. Вплив термічної обробки на біологічну цінність продуктів..... 25

1.3. Вплив процесу гарячої ферментації на харчові продукти..... 26

1.4. Історія створення..... 27

1.5. Підготовка сировини та її приготування..... 28

1.6. Наслідки неправильного приготування та зберігання продукції

НУБІП України

1.6.1. Недостатнє подрібнення сировини..... 32

1.6.2. Неправильно підібрана температура..... 32

1.6.3. Ризик мікробного обсіменіння..... 32

НУБІП України

2. Організація роботи та методи дослідження..... 34

2.1. Об'єкт і предмет дослідження..... 34

Теоретичний етап дослідження..... 35

Скринінг спеціалізованої літератури..... 35

Планування експериментальної частини..... 35

НУБІП України

Підбір та обґрунтування дослідження..... 35

Організація досліджень	35
Висновки	35
2.2. Методи проведення досліджень	36
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
3.1. Органолептичні показники	40
3.2. Активна кислотність	44
3.3. Вміст зв'язаної вологи	45
3.5. Вміст масової частки білка, %	46
3.6. Вміст крохмалю, г/100г	46
4. Техніко-економічне обґрунтування	47
5. Висновки	58
6. Список використаної літератури	59
Додаток	65

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Анотація

Сучасний темп життя має значний вплив на харчування людей. Напрямки розвитку суспільства, які зумовлюють швидкий ритм життя, такі як

зростання технологій, наукових досліджень та медіа, призводять до змін у звичках споживання продуктів харчування.

Один з головних впливів сучасного темпу життя на харчування полягає у збільшенні споживання швидкої їжі та готових продуктів. Такі продукти, зазвичай, містять багато цукру, солі та насичених жирів, які можуть призвести до розвитку хвороб серця, ожиріння та інших захворювань.

Другим впливом є зменшення кількості часу, який люди витрачають на приготування їжі вдома. Це призводить до того, що люди частіше обирають швидкі та зручні варіанти харчування, замість приготування харчів вдома зі свіжих продуктів. І це не завжди здорова їжа.

Третім впливом є збільшення кількості людей, які здійснюють переїзди та подорожі за кордон. Це призводить до того, що люди експериментують з новими кулінарними традиціями та інгредієнтами, а також до того, що зростає популярність екзотичних продуктів та напоїв.

Однак все більше людей задумуються, що харчування є основним фактором впливу на здоров'я. Починають з'являтися все більше ініціатив та програм для покращення доступу до здорової їжі та збільшення обізнаності про здоровий спосіб життя. Недарма є фраза: «Ми є те, що ми їмо».

Корисним для здоров'я є підвищення різноманітності продуктів, а також методів їх приготування.

Одним зі способів урізноманітнення методів приготування їжі є гаряча ферментація – метод приготування їжі, при якому ферменти при дії певного діапазону температури перетворюють складні компоненти їжі до простіших, таким чином підвищується їх засвоюваність. Сам процес гарячої ферментації є контрольованим, що дозволяє змінювати фізико-хімічні властивості їжі.

У магістерській роботі представлений огляд наукових досліджень, які спрямовані на вивчення процесу гарячої ферментації, її вплив на фізико-хімічні властивості, якісний склад їжі, біологічну цінність.

Магістерська робота виконана на 66 сторінках, містить 12 таблиць, 12 рисунків. Список літератури складає 66 джерел.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Вступ

Харчування є одним з основних факторів, який впливає на наше здоров'я та добробут. За останні роки сучасний темп життя дуже змінив наші харчові

звички, збільшивши кількість швидкої та готової їжі, яка не завжди містить достатню кількість необхідних для організму речовин. Багато людей звертають увагу на якість їжі, бажаючи добре харчуватися, адже здорове харчування є одним з факторів нормального здоров'я.

Раціон харчування повинен бути урівноваженим та містити всі необхідні повноцінні компоненти, включаючи функціональні, які зберігають та покращують стан здоров'я, знижують ризик розвитку аліментарних захворювань, та запобігають дефіциту поживних речовин у людському організмі.

Харчування за принципом сиродіння полягає в споживанні непереробленої їжі або їжі, яка піддається мінімальній тепловій обробці. Цей вид дієти має свої переваги, такі як більш високий вміст вітамінів та мінералів, які можуть допомогти зберегти корисні речовини у їжі, та зниження ризику розвитку деяких захворювань. Однак, сиродіння також має недоліки, такі як дефіцит певних поживних речовин, можливість інфекцій та отруєнь їжею та не підходить для людей зі слабким шлунком та імунітетом.

Вживання термічно обробленої їжі має свої переваги та недоліки. З одного боку, обробка знижує ризик захворювання та поліпшує засвоєння поживних речовин, з іншого - може зменшувати їх вміст та сприяти утворенню шкідливих сполук. Тому важливо зберігати баланс між термічною обробкою та споживанням сирової їжі.

Однак існує проміжний стан їжі, яка є одночасно сировою та термічно обробленою. Цією їжею є їжа гарячої ферментації.

НУБІП УКРАЇНИ

Їжа гарячої ферментації – їжа, яка зазнала впливу ферментів, які розкладають складні компоненти їжі на прості, а також руйнують целюлозну оболонку клітин з ціллю вивільнення поживних речовин. Сам метод приготування їжі називається гарячою ферментацією. Інша назва – немікробна ферментація.

НУБІП УКРАЇНИ

Гаряча ферментація – метод приготування їжі, при якому ферменти під дією певного діапазону температур активуються та розкладають складні компоненти їжі (полісахариди, білки, довгоданцюгові жирні кислоти) до простих (моносахариди, амінокислоти, коротколанцюгові жирні кислоти), а також руйнують клітинну оболонку.

НУБІП УКРАЇНИ

Актуальність роботи. Галузь харчової промисловості постійно вдосконалюється, створюються нові методи виробництва харчових продуктів, а також вдосконалення виробництва (введення інновацій). Введення нових методів обробки їжі, які набагато покращують органолептичні властивості їжі, а також змінюють хімічний склад в позитивну сторону є досить актуальним. Так як їжа гарячої ферментації є одночасно і сировою і термічно обробленою то дана їжа містить їх переваги, а також нівелює мінуси, адже іде мінімальне руйнування термолабільних сполук, має високу засвоюємість а також не утворюються шкідливі сполуки. Їжа гарячої ферментації підходить сировідам, які не вживають термічно оброблену їжу.

НУБІП УКРАЇНИ

Досить перспективним напрямом в створенні продуктів харчування з використанням гарячої ферментації є обробка сировини ферментами під правильним діапазоном температур з ціллю якнайменше зруйнувати термолабільні сполуки та зробити продукти високозасвоюєміми. Однак, даний напрям у виробництві харчових продуктів досить мало вивчений. Для освоєння даного напрямку необхідно провести масштабні дослідження, а також створити тестове виробництво.

НУБІП УКРАЇНИ

Метод гарячої ферментації може забезпечити значне охоплення цільової аудиторії такі як сироти, люди похилого віку, в яких проблеми із засвоюємістю; підходить малим дітям в якості першого прикорму; люди, в яких проблеми з ШКТ (гастрит та виразкова хвороба), погіршена робота травних залоз; люди, які хочуть змінити раціон харчування.

Сама технологія виробництва надає непогане джерело високозасвоюємих компонентів їжі, що є перевагою при вживанні. Оптимальний діапазон температур підвищує якість їжі, а також прискорює її виробництво.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

1.1. Біологічна цінність круп, пророщеного зерна/бобових, овочів та фруктів

Збалансоване харчування - один з ключових елементів здорового способу життя. Крупи, овочі та фрукти є основою здорового харчування, оскільки містять багато поживних речовин, необхідних для правильного функціонування організму людини.

НУБІП України

1.1.1. Біологічна цінність овочів

Овочі є важливим джерелом поживних речовин у харчуванні людей. Вони містять багато вітамінів, мінералів та інших корисних речовин, що необхідні для здоров'я. Біологічна цінність овочів полягає у їх здатності забезпечувати організм людини всіма необхідними поживними речовинами.

НУБІП України

Харчові волокна

Овочі є багатим джерелом харчових волокон. Наприклад, броколі містить близько 2,6 грамів волокон на 100 грамів продукту, а різні види капусти - від 2,5 до 4,5 грамів на 100 грамів продукту. Морква містить близько 2,8 грамів волокон на 100 грамів продукту, а цибуля - близько 1,7 грамів на 100 грамів продукту. [1]

НУБІП України

Пектин

Овочі, такі як морква, капуста та буряк, є хорошими джерелами пектину. Морква містить велику кількість пектину в своїй зовнішній шкурці, тому рекомендується споживати її з шкуркою. Капуста та буряк також містять значні кількості пектину, особливо в їх квіткових та кореневих частинах.

НУБІП України

Овочі містять різні рівні вмісту пектину в залежності від їхнього виду та частини рослини, що вживається. Зокрема, 100 грамів броколі може містити близько 1,4 г пектину. Морква в своїй зовнішній шкурці може містити близько 0,7 г пектину/100г. Буряк містить значну кількість пектину в своїй кореневій частині. 100 грамів свіжого буряка може містити близько 0,3 г пектину. [2]

НУБІП України

Мінеральні речовини

НУБІП УКРАЇНИ

Овочі є важливим джерелом мінеральних речовин у раціоні харчування. Нижче перераховані деякі з найбільш поширених мінеральних речовин, що містяться в овочах:

➤ **Калій:** необхідний для збалансованого функціонування нервової та м'язової систем. Калій міститься в багатьох овочах, зокрема в картоплі, помідорах, шпинаті, броколі та капусті;

НУБІП УКРАЇНИ

➤ **Кальцій:** необхідний для здоров'я кісток і зубів, а також для правильної роботи серцево-судинної системи та нервової системи. Овочі, що містять кальцій, включають броколі, капусту, спаржу, брюссельську капусту та кілька сортів зеленого листя;

НУБІП УКРАЇНИ

➤ **Магній:** необхідний для функціонування серцево-судинної та нервової систем, а також для здоров'я кісток та м'язів. Магній міститься в овочах, таких як шпинат, капуста, гарбуз та артишоки;

➤ **Фосфор:** необхідний для здоров'я кісток та зубів, а також для правильної роботи нервової та енергетичної систем. Овочі, що містять фосфор, включають картоплю, цибулю, броколі, моркву та гарбуз;

НУБІП УКРАЇНИ

➤ **Залізо:** необхідне для формування гемоглобіну та транспортування кисню по всьому організму. Залізо міститься в овочах, таких як шпинат, капуста, броколі, квасоля, цибуля та кабачки;

➤ **Натрій:** необхідний для підтримки рівноваги води та електролітів в організмі, а також для правильного функціонування нервової та м'язової систем. Натрій міститься в багатьох овочах, включаючи помідори, моркву, капусту, огірки та шпинат;

НУБІП УКРАЇНИ

➤ **Марганець:** необхідний для функціонування нервової та імунної систем, а також для правильного обміну речовин. Марганець міститься в овочах, таких як броколі, капуста, морква, кабачки та гарбуз;

НУБІП УКРАЇНИ

➤ **Кремній:** необхідний для здоров'я кісток, шкіри, волосся та нігтів, а також для захисту організму від шкідливих речовин. Кремній міститься в овочах, таких як капуста, огірки, редиска, цибуля та часник;

Овочі є важливим джерелом мінеральних речовин у раціоні харчування, і включення їх у раціон може допомогти забезпечити належний рівень мінералів у організмі. [3]

Вітаміни

Овочі є важливим джерелом вітамінів, які відіграють важливу роль у підтримці здоров'я. Нижче перераховано деякі вітаміни, які містяться в овочах та їх корисні властивості.

- Вітамін А: необхідний для правильного функціонування очей, шкіри та імунної системи. Він міститься в овочах, таких як морква, броколі, шпинат, солодкий перець, томати та батат;

- Вітамін С: має антиоксидантні властивості та необхідний для правильного функціонування імунної системи та формування колагену. Він міститься в овочах, таких як броколі, червона та зелена капуста, цибуля, помідори та паприка;

- Вітамін Е: є потужним антиоксидантом та допомагає в захисті клітин від шкідливих впливів. Він міститься в овочах, таких як шпинат, броколі, помідори, салат та капуста;

- Вітамін К: необхідний для здоров'я кісток та згортання крові. Він міститься в овочах, таких як броколі, капуста, шпинат та листовий салат.

- Вітаміни групи В: вітаміни групи В, такі як вітамін В₆, фолієва кислота та вітамін В₁₂, відіграють важливу роль у правильному функціонуванні нервової та імунної системи. Вони містяться в овочах, таких як броколі, шпинат, листовий салат та капуста. [4]

Ефірні олії

Ефірні олії є однією з корисних складових, які можна знайти в деяких овочах. Вони відповідають за характерний аромат та смак овочів і мають багато корисних властивостей для здоров'я людини.

Один з найбільш відомих овочів, які містять ефірні олії, це часник. Ефірні олії, що містяться в часнику, мають антибактеріальні властивості та можуть допомогти у боротьбі з різноманітними інфекційними захворюваннями. Вони також можуть зменшити ризик розвитку серцево-судинних захворювань, знизити рівень холестерину та кров'яного тиску.

Ще одним овочем, що містить ефірні олії, є морква. Ефірні олії моркви мають протизапальні властивості та можуть підтримувати здоров'я шкіри та очей.

Інші овочі, такі як броколі, редис, редька та капуста, також містять ефірні олії, які мають протизапальні та антиоксидантні властивості. Вони можуть допомогти знизити ризик розвитку захворювань, таких як рак та серцево-судинні захворювання. [5]

Органічні кислоти
Органічні кислоти є складовими, які можна знайти в овочах. Ці кислоти відповідають за характерний смак та аромат овочів та мають багато корисних властивостей для здоров'я людини.

❖ Хлорогенова кислота. Хлорогенова кислота - це одна з найбільш поширених фенольних кислот, яка міститься в овочах, фруктах та інших рослинах. В овочах вона зустрічається у великій кількості і може мати різноманітні корисні властивості для здоров'я. Хлорогенова кислота є потужним антиоксидантом та захищає клітини від пошкоджень вільними радикалами. Вона також знижує рівень цукру в крові та сприяє зниженню кров'яного тиску, що робить її корисною для людей з діабетом та підвищеним тиском. Хлорогенова кислота міститься в багатьох овочах, зокрема у помідорах, капусті, квасолі та інших; [6]

НУБІП України

❖ Аскорбінова кислота. Аскорбінова кислота, відома також як вітамін С, є однією з найбільш важливих вітамінів для людського здоров'я. Вона є антиоксидантом і необхідна для підтримки функцій імунної системи, синтезу

колагену, здоров'я зубів та ясен, а також поглинання заліза з рослинної їжі. У багатьох овочах міститься значна кількість аскорбінової кислоти. Наприклад, в перці чилі, броколі, червоному і зеленому перці, капусті, помідорах та

шпинаті є значна кількість цього вітаміну. Деякі овочі, такі як картопля, також містять аскорбінову кислоту, але у меншій кількості порівняно з іншими овочами; [7]

❖ Бурштинова кислота. Бурштинова кислота є одним з органічних складників овочів. Вона є доволі поширеною в природі і може бути знайдена

в різних рослинах, включаючи овочі. Одним з головних джерел бурштинової кислоти є буряк, який містить велику кількість цієї кислоти. Крім того, бурштинова кислота може бути знайдена в інших овочах, таких як морква,

капуста, огірки, томати та інші. Бурштинова кислота має багато корисних властивостей для людини. Вона має антиоксидантні властивості, які допомагають боротися зі стресом та захищають клітини від пошкоджень від

вільних радикалів. Крім того, бурштинова кислота може підвищувати імунітет, знижувати рівень холестерину в крові та підпішувати роботу серцево-судинної системи; [8]

❖ Яблучна кислота. Яблучна кислота є важливим елементом в обміні речовин людського організму. Вона забезпечує енергетичні потреби клітин,

бере участь в окислювальному метаболізмі та утворенні води. Яблучна кислота також допомагає виводити з організму токсичні речовини. Яблучна кислота є складовою частиною багатьох овочів, таких як помідори, огірки,

баклажани, морква та інші. [9]

1.1.2. Біологічна цінність фруктів

Фрукти є важливою складовою раціону харчування людей, оскільки містять значну кількість корисних речовин, таких як вітаміни, мінерали, антиоксиданти, дубильні речовини та харчові волокна.

Дубильні речовини

Дубильні речовини - це група сполук, які зазвичай містяться в рослинах і відповідають за їхній терпкий смак. Дубильні речовини можуть знаходитися в різних частинах рослин, включаючи листя, кору, стебла та плоди.

У фруктах зазвичай містяться дві основні групи дубильних речовин: таніни та флавоноїди. Таніни зазвичай знаходяться в шкірці та насінні фруктів, тоді як флавоноїди містяться в м'якоті.

Таніни можуть мати певні корисні властивості для здоров'я, такі як антиоксидантну дію та протизапальний ефект. Однак, при вживанні великих кількостей дубильних речовин може спричиняти розлад шлунково-кишкового тракту та інші негативні ефекти. [10]

Флавоноїди - це група рослинних сполук, які зазвичай містяться в різних частинах рослин, включаючи фрукти. Ці сполуки мають антиоксидантні властивості та здатні підтримувати здоров'я серцево-судинної системи, мозку

та імунної системи. У фруктах містяться різні типи флавоноїдів, такі як кверцетин, каемферол, рутин та нерозетин. Кожен з них має свої властивості та показники корисності для здоров'я. Наприклад, кверцетин, який міститься в яблуках, цибулі, капусті та інших фруктах та овочах, може допомогти знизити ризик розвитку серцево-судинних захворювань та раку. Каемферол, який міститься в брусниці, апельсинах та грейпфрутах, може допомогти покращити функцію мозку та зменшити запалення в організмі. Рутин, який міститься в цитрусових фруктах та овочах, може допомогти знизити кров'яний тиск та підтримувати здоров'я судин. [11]

Антиоксиданти

Антиоксиданти - це речовини, які можуть захищати клітини від пошкодження, що спричиняється вільними радикалами. Фрукти містять різні типи антиоксидантів, такі як вітаміни С та Е, бета-каротин, лікопен та флавоноїди. Кожен з цих антиоксидантів має свої властивості та може захищати клітини від пошкодження вільними радикалами.

Наприклад, вітамін С міститься в багатьох фруктах, включаючи апельсини, грейпфрути, ківі та ягоди, і допомагає захищати клітини від пошкодження вільними радикалами. Бета-каротин, який міститься в моркві, гарбузі та апельсинах, може допомогти покращити здоров'я шкіри та очей. Лікопен, який міститься в помідорах та гуаві, може допомогти знизити ризик розвитку деяких видів раку. Загалом, фрукти містять значну кількість антиоксидантів, які можуть бути корисні для здоров'я. [12]

Вітаміни

Фрукти - це джерело багатьох вітамінів, необхідних для підтримки здоров'я. Нижче наведено деякі приклади вітамінів, які містяться в різних фруктах:

1) Вітамін С: є потужним антиоксидантом, який може допомогти захистити клітини від пошкоджень, підвищити імунітет і підтримувати здоров'я шкіри. Добрі джерела вітаміну С включають цитрусові фрукти (апельсини, грейпфрути), ківі, ягоди (журавлина, малина, полуниця, чорна смородина) та манго;

2) Вітамін А: Цей вітамін має ключове значення для здоров'я очей, шкіри та імунної системи. Добрі джерела вітаміну А включають ківі, манго та абрикоси;

3) Вітамін В₆: Цей вітамін є важливим для нормальної роботи нервової системи та вироблення гормонів. Добрі джерела вітаміну В₆ включають банани, ананаси та манго;

4) Вітамін В₉ (фолева кислота): Цей вітамін важливий для здоров'я нервової системи та розвитку плода в перші місяці вагітності. Добрі джерела вітаміну В₉ включають цитрусові фрукти, авокадо, манго та ягоди;

5) Вітамін В₂ (рибофлавін): допомагає підтримувати нормальну роботу нервової системи та очей. Добрі джерела вітаміну В₂ включають банани, ківі, абрикоси та ягоди;

Вітаміни

6) Вітамін В₃ (ніацин): важливий для підтримки здоров'я шкіри та нормального функціонування нервової системи. Добрі джерела вітаміну В₃ включають фініки, абрикоси та банани;

7) Вітамін D: відіграє важливу роль у здоров'ї кісток та зменшенні ризику розвитку остеопорозу. Добрі джерела вітаміну D включають груші, фініки та дині. [4]

Пектин
Пектин - це розчинна в воді рослинна речовина, що знаходиться в клітковині рослин. Це дозволяє йому зв'язувати воду і утворювати гелеподібні розчини. Багато фруктів містять пектин, але найбільші джерела пектину включають:

1. Яблука: Яблука містять велику кількість пектину в шкірці та м'якоті (1,2 мг/100г). З яблуч найчастіше добувають пектин в чистому вигляді;

2. Цитрусові: Цитрусові, такі як апельсини, грейпфрути, лимони та лайми, містять значну кількість пектину в своєму м'якуші та шкірці;

3. Кизил: Кизил містить значну кількість пектину в своєму м'якуші та насінні;

4. Чорнослив: Чорнослив містить велику кількість пектину, який використовується для приготування сухофруктів;

5. Агрus: Агрus містить значну кількість пектину в своєму м'якуші та насінні. [2]

Мінеральні речовини

Мінеральні речовини - це незамінні хімічні елементи, які містяться у рослинній їжі та необхідні для здоров'я людини. Основні мінерали, які містяться в різних фруктах, включають кальцій, калій, магній, фосфор, натрій, залізо та цинк. Ось деякі фрукти, які є добрими джерелами мінеральних речовин:

1) Банани: багаті на калій, магній та фосфор.
2) Авокадо: багате на калій, магній та фосфор, а також на цинк та залізо.

3) Сухофрукти (фішки, інжир, родзинки): багаті на кальцій, залізо та магній.

- 4) Апельсини: багаті на кальцій, магній та калій.
- 5) Виноград: багатий на кальцій, магній та калій.
- 6) Ананас: багатий на магній та марганець.
- 7) Ківі: багатий на кальцій, калій та магній.

8) Гранат: багатий на калій та мідь.

- 9) Яблука: багаті на кальцій та калій.
- 10) Груші: багаті на кальцій та калій. [13]
- 11)

Вміст мінеральних речовин в фруктах зображені на рис. 1.1[14]:

ТСН Енергетична та харчова цінність фруктів і ягід

	Ккал	ХВ*, г	Са, мг	Fe, мг	К, мг	Mg, мг	Фолат	Лікопен, мкг	VitC, мг
Абрикос	47	2,5	13,3	0,38	259	10,5	8,6	0	10,5
Апельсин	47	1,8	40	0,08	181	9,9	29,7	0	53
Банан	89	1,8	5,1	0,25	358	27,1	20,3	0	8,5
Грейпфрут червоний	42	1,6	22	0,08	135	8,9	13	1419	31
Груша	58	3	9	0,18	119	7,2	7,2	0	4,2
Диня	34	0,7	9,4	0,24	266	11,8	21,2	0	37
Кавун	30	0,4	7,5	0,25	113	10	2,5	4548	8,8
Малина	52	6,5	24,5	0,62	151	21,5	21,5	0	26,2
Мандарин	54	1,8	37	0,12	165	12	15,5	0	26,2
Персик	39	1,9	6	0,2	186	9	3	0	6
Полуниця	32	2,3	15,5	0,48	154	13	23,8	0	58
Слива	46	1,7	6	0,15	158	7,6	4,5	0	9
Черешня	63	2	13	0,29	222	10	4,4	0	7,4
Чорниця	43	5,3	29	0,66	162	19,7	25	0	21
Яблуко	52	1,9	5,8	0,14	107	5	2,9	0	4,4

*ХВ – харчові волокна (клітковина), людині на добу потрібно 25-30 г ХВ
вміст харчових речовин зазначено на 100 г відповідного продукту

НУБІП України

Харчові волокна

Фрукти – це відмінний джерело харчових волокон. Харчові волокна є частинами рослин, які проходять через наш організм без перетравлення і слугують джерелом поживних речовин для корисних бактерій у нашому кишечнику.

НУБІП України

Деякі фрукти, які багаті на харчові волокна, включають в себе яблука, груші, банани, ягоди (наприклад, малина, ожина, полуниця), а також цитрусові (апельсини, грейпфрути, лимони). Харчові волокна знаходяться в шкірці, м'якуші та насінні фруктів.

Серед інших фруктів, що містять харчові волокна, можна виділити абрикоси, персики, виноград, ківі, ананаси та інші. Як правило, свіжі фрукти містять більше харчових волокон, ніж їхні консервовані або сушені варіанти.

НУБІП України

Рекомендується споживати щонайменше 5 порцій фруктів і овочів

на день для забезпечення потрібної кількості харчових волокон та інших корисних поживних речовин. Добова норма харчових волокон – 25-30 г.

[1] НУБІП України

1.1.3. Біологічна цінність круп

Крупи мають велику біологічну цінність для людського організму.

Вони є джерелом складних вуглеводів, білків, жирів, вітамінів та мінералів, які є необхідними для здорового життя.

НУБІП України

Харчові волокна

Крупи містять значну кількість харчових волокон, які є важливою складовою здорового раціону. Основна користь харчових волокон у крупах:

НУБІП України

1) Підтримка здорового шлунково-кишкового тракту: Харчові волокна сприяють підтримці здорової мікрофлори кишечника та забезпечують нормальну перистальтику кишківника. Вони також зменшують ризик запалення кишкової стінки та знижують ризик розвитку запорів та деяких інших хвороб травної системи.

2) Регулювання рівня цукру в крові: Харчові волокна сповільнюють поглинання глюкози з їжі та допомагають знизити рівень цукру в крові. Це особливо корисно для людей з діабетом або підвищеним ризиком розвитку цукрового діабету.

3) Зниження ризику серцево-судинних захворювань: Харчові волокна знижують рівень поганого холестерину в крові, що зменшує ризик розвитку серцево-судинних захворювань.

4) Підтримка здорового ваги: Харчові волокна забезпечують відчуття ситості та знижують апетит, що допомагає підтримувати здорову вагу.[1]

Білки

Крупи містять різні кількості білків, залежно від виду крупи. Білки є важливими будівельними компонентами організму, і вони є необхідними для підтримки росту та розвитку тканин, таких як м'язи, кістки, шкіра та волосся.

Основні джерела білків у крупах:

- Гречка: містить 12 г білків на 100 г;
- Горохова крупа: містить 22 г білку на 100 г. Це робить горохову крупу досить багатим джерелом білка, адже бобові містять в собі значні запаси білку.
- Рис: містить приблизно 2-3 г білків на 100 г;
- Житня крупа: містить близько 11 г білків на 100 г;
- Пшоно: містить 11,5 г білків на 100 г;
- Пшенична крупа: містить 12 г білків на 100 г;
- Спельтова крупа: містить 14,5г білків на 100 г;

Вживання круп для поповнення запасів білків доцільно, адже мають високий запас білків в порівнянні з овочами/фруктами.

Вживання круп особливо важливо для вегетаріанців та веганів, які відмовляються від продуктів тваринного походження. Однак варто звернути увагу, що не всі амінокислоти, які необхідні для організму, містяться в рослинних білках у достатній кількості, тому важливо збалансувати раціон харчування, включаючи різні джерела білків. [15]

Полісахариди

Полісахариди - це складні вуглеводи, що складаються з багатьох молекул цукру. Багато круп містять різні види полісахаридів, які є важливим джерелом енергії для організму та мають різні корисні властивості для здоров'я. [16]

Нижче перераховані деякі види полісахаридів, які можна знайти в різних крупах:

- Крохмаль: це основний вид полісахаридів, який знаходиться у великих кількостях в зернових культурах, таких як пшениця, рис, ячмінь та кукурудза.

Крохмаль є важливим джерелом енергії для організму та містить значну кількість стійкого крохмалю, який має корисні властивості для здоров'я. [17]

- Бета-глюкани: це тип полісахаридів, який знаходиться в багатьох крупах, зокрема в пшениці, ячміні, овесі та житі. Бета-глюкани відомі своїми корисними властивостями для здоров'я, такими як зниження рівня холестерину в крові, підтримка імунної системи та підтримка здоров'я шлунково-кишкового тракту. [18]

- Інулін: це тип полісахаридів, який знаходиться в багатьох крупах, зокрема в пшениці, ячміні та гречці. Інулін слугує джерелом пребіотиків, які сприяють здоров'ю шлунково-кишкового тракту та підтримці корисної мікрофлори в кишечнику. [19]

Отже, різні види полісахаридів, які містяться в крупах, можуть мати корисні властивості для здоров'я.

Вітаміни

Хоч крупи містять не так багато вітамінів, на відміну від овочів/фруктів, однак все одно є непоганим джерелом.

На рис. 1.2 зображена таблиця вмісту вітамінів в крупах[20]:

Продукт	Тіамін	Рибо-флавін	Вітамін В6	Ніацин	Фола-цин, мкг	Токо-фероли	В-каротин
Пшениця	0,4—0,5	0,1—0,2	0,5—0,6	4,9—7,1	35—46	6,0—6,5	0,01—0,02
Борошно вищого га-гунку	0,17	0,04	0,17	1,20	27,1	2,57	0
Борошно оббивне	0,41	0,15	0,55	5,5	40,0	5,50	0,01
Гречка	0,30	0,14	0,34	3,87	28,0	6,40	0,01
Крупа гречана	0,43	0,20	0,40	4,19	32,0	6,65	0,006
Рис	0,34	0,08	0,54	3,82	35,0	1,00	0
Крупа рисова	0,08	0,04	0,18	1,60	19,0	0,45	0
Ячмінь	0,33	0,13	0,47	0,48	40,0	2,70	слідн
Крупа перлова	0,12	0,06	0,36	2,00	24,0	3,70	0
Сорго	0,46	0,16	0,40	3,30	—	2,70	—
Кукурудза	0,38	0,14	0,48	2,10	26,0	5,50	0,32
Крупа кукурудзяна	0,13	0,07	0,25	1,10	19,0	2,70	0,20
Овес	0,48	0,012	0,26	1,50	27,0	2,80	0,02
Крупа вівсяна	0,49	0,11	0,27	1,10	29,0	3,40	слідн
Вівсяні пластівці	0,45	0,10	0,24	1,00	23,0	3,20	0

Рис. 1.2 Таблиця вмісту вітамінів в крупах

1.1.4 Біологічна цінність пророщеного зерна/бобових

Пророщене зерно та бобові є одними з найцінніших продуктів, які мають високу біологічну цінність. Пророщене зерно є результатом проростання насіння в умовах високої вологості та температури. Пророщення зерна та бобів може збільшити вміст білків, вуглеводів, вітамінів та мінералів, знизити вміст антижиттєвих речовин та зробити продукт легше засвоюваним для організму.

Пророщене зерно та бобові містять значно більше білків порівняно з непророщеними зернами. В пророщеному зерні та бобах з'являються нові амінокислоти, які не містяться в непророщених зернах. Пророщене зерно також містить багато ферментів, які полегшують його засвоєння та підвищують біологічну доступність білків та вуглеводів.

Пророщені зернові культури та бобові мають високий вміст вуглеводів та дієтичних волокон. Пророщене зерно багате розчинними волокнами, які допомагають знизити рівень холестерину в крові та ризик захворювань на серцево-судинні захворювання. [21]

Білок

Пророщені зерна та бобові є джерелом високоякісного білка. Залежно від виду, вони можуть містити різні кількості білка. Наприклад, пророщена соя може містити до 13 г білка на 100 г продукту, пророщена гречка - до 8 г білка на 100 г продукту, а пророщений горох - до 9 г білка на 100 г продукту.

Пророщені зерна та боби містять більшу кількість амінокислот, ніж непророщені зерна та боби, зокрема збільшується вміст амінокислоти лізину, який часто є недостатнім у рослинних джерелах білка. [22]

Харчові волокна

Харчові волокна в пророщених зернах та бобах в основному складаються з розчинних волокон, таких як пектини, які допомагають знижувати рівень холестерину та глюкози в крові. З нерозчинних присутня переважно целюлоза.

1.2. Вплив термічної обробки на біологічну цінність продуктів

Термічна обробка їжі є невід'ємною частиною нашого харчування. Вона може впливати на біологічну цінність їжі, тобто на здатність організму засвоювати поживні речовини з їжі. В залежності від типу та тривалості обробки, можуть змінюватися більшість поживних речовин в їжі, включаючи білки, вуглеводи, жири, вітаміни та мінерали.

Термічна обробка може мати як позитивний, так і негативний вплив на біологічну цінність їжі. Термічна обробка збільшує доступність білків, жирів, вуглеводів, а також їх засвоюваність; поліпшує смак за запах продукту; знищує патогенні мікроорганізми. [23]

Крохмаль під впливом термічної обробки в присутності води набухає і утворює клейстер.

Білки зазнають денатурації, адже при високій температурі розриваються водневі та пептидні зв'язки. Організму набагато легше переварити даний білок, адже травним ферментам знадобиться менше часу, щоб «розрізати» велику молекулу білку на менші частини, що є перевагою, в порівнянні з сирою їжею.

1.3. Вплив процесу гарячої ферментації на харчові продукти

Страви гарячої ферментації мають такі характеристики:

- Рідка консистенція. Всі страви, приготовлені методом гарячої ферментації, мають вигляд крем-супу, адже для проведення ферментації необхідна однорідна консистенція. Це необхідно, щоб ферменти рівномірно по всьому об'єму страви проводили ферментацію складних компонентів;
- Солодкий смак. Солодкий смак з'являється внаслідок дії ферменту амілази, яка розкладає крохмаль до декстринів, а декстрини в подальшому розкладаються до мальтози та глюкози. Всі вони мають солодкий смак; [26]
- М'який смак та текстура. Ферменти допомагають знизити жорсткість та змінити текстуру продуктів, що може призвести до більш м'якого смаку та консистенції страв;
- Збільшена білкова доступність. Фермент протеаза допомагає розщеплювати білки на менші складові частини, такі як амінокислоти, що забезпечує більшу доступність білків для організму. Страви, приготовлені з використанням протеази, можуть мати високу білкову доступність; [27]

Мають дієчні властивості. Страви, приготовлені з використанням ферментів, можуть мати високу дієтичну цінність, оскільки ці ферменти допомагають збільшити доступність харчових речовин.

1.4. Історія створення

Історія створення немікробної ферментації пов'язана зі зміною підходів до виробництва харчових продуктів у другій половині XIX століття.

До того часу основною технологією виробництва харчових продуктів було використання мікроорганізмів, які були вирощені у відкритих ферментаційних посудках. Мікроорганізми виділяли ферменти і розкладали сполуки, виділяючи метаболіти, які могли пригнічувати їх життєдіяльність. Також є ризик зараження продукції патогенною мікрофлорою, що призводить до псування продуктів. Це викликало проблеми з контролем якості продуктів та великі витрати на підтримку оптимального середовища для розвитку мікроорганізмів.

Для уникнення проблем, пов'язаних з мікроорганізмами необхідно, щоб сировина зазнавала ферментації без участі мікроорганізмів. Для цього потрібні ферменти в чистому вигляді.

У 1876 році французький хімік Енфілд Лефєбр відкрив, що ферменти, які використовуються для ферментації, можуть бути вилучені з тканин рослин та тварин. Це відкриття відкрило нові можливості для виробництва харчових продуктів, оскільки ферменти можна було зберігати та транспортувати в готовому вигляді. [24]

У 1895 році німецький біохімік Едуард Бухнер продемонстрував, що ферменти можуть працювати у вирізаному з тканини організмі поза клітиною. Це відкриття стало основою для розвитку немікробної ферментації, коли ферменти використовуються для виробництва харчових продуктів без участі мікроорганізмів. [25]

З розвитком науки та технологій використання немікробної ферментації стало більш поширеним. З появою штучних ферментів в XIX столітті, використання ферментації стало більш контрольованим та ефективним.

Штучні ферменти використовуються в промисловості для виробництва харчових продуктів, таких як сир, йогурт, ковбаса, м'ясні продукти та багато інших.

1.5. Підготовка сировини та її приготування

В таблиці 1.1 розписані кілька видів сировини для приготування страв гарячої ферментації:

Таблиця 1.1

Види сировини для приготування страв гарячої ферментації:

Сировина	Джерело ферментів
Крупи	Пророщене зерно/Ферменти в чистому вигляді
Овочі/фрукти	Ферменти в чистому вигляді
Пророщене зерно/бобові	Власні ферменти/Ферменти в чистому вигляді
Зелені частини рослин	Власні ферменти рослин/Ферменти в чистому вигляді

Підготовка сировини є важливим етапом при приготуванні їжі. Цей процес забезпечує необхідну чистоту і гігієну продуктів, а також допомагає зменшити час приготування і покращити смак та якість страв.

1. Промивання сировини/Пророщення

НУБІП України

■ Промивання круп. Перш за все, крупи необхідно промити під проточною водою, щоб вони не містили ніяких домішок. Для цього можна використовувати дуршлаг або сито, або просто промивати крупи в руках під струменем води. В залежності від виду крупи час набухання становить від 1 до 12 годин;

■ Миття. Овочі/фрукти/зелені частини рослин помити в проточній воді, щоб очистити від бруду;

■ Зерно/бобові промити в проточній воді, залишити набухати на 9 годин у воді, після чого злити воду та промити. Щоб уникнути зараження, до води додати невелику кількість перманганату калію. Вологе зерно нанести тонким шаром на підніс і залишити на 1-2 дні (в бобів від 2 до 7 днів) в тепло для пророщення. Протягом терміну пророщування зерно потрібно промивати для уникнення мікробного зараження. Оптимальна довжина проростку для зерна – 1-3 мм, для бобових - 5-6 мм. [28]

1. Термічна обробка перед основним приготуванням

Даний етап необхідний для надання м'якості сировині, що необхідно для наступного етапу підготовки. Попередня термічна обробка необхідна для круп, овочів та фруктів. Для пророщеного зерна/бобів даний етап не потрібний, адже після пророщування вони мають м'яку консистенцію, а для зелених частин рослин не потрібне розм'якшення, адже в необробленому стані уже придатні для наступного етапу підготовки. Також вони є джерелом ферментів, а при термічній обробці частина ферментів денатурується.

Обробка сировини відбувається протягом 1,5-2 годин при температурі 83-85°C.

Для даного етапу використовується мультиварка, яка також буде використовуватися для приготування.

2. Подрібнення сировини

Для надання однорідної консистенції необхідно подрібнити сировину. Це необхідно для рівномірності процесу ферментації, щоб ферментація йшла по всьому об'єму. Для проведення подрібнення використовують блендер.

Перед подрібненням, попередньо оброблену сировину необхідно охолодити до 50°C. Для уникнення перегріву блендера необхідно заповнити сировиною на 1/3 від об'єму. До засипаної сировини додати води, нагрітої до 50°C. Об'єм води повинен бути вище на 1-3 см від заповненого об'єму сировини.

До заповненої сировини додати ферменти. На 1 кг сировини додати 0,5-1 г ферментів. Якщо ферменти в рідкому стані, то додати 2-3 мл. Якщо джерелом ферментів є пророщене зерно, то додати в співвідношенні 1:2 до сировини.

Після додавання ферментів ввімкнути блендер і подрібнювати до стану густої сметани. Готову сировину залити в чашу мультиварки, після чого настає стадія приготування сировини.

3. Приготування.

Готується сировина ступінчастим методом, на кожен проміжок часу надається певна температура. Це необхідно, щоб контролювати активність ферментів. Кожен фермент має свій діапазон температур при якому фермент активний і розкладає сировину. Якщо температура нижча температури активності ферменту, то ферментація не відбувається, а при перевищенні температурного максимуму, при якому фермент функціональний, то даний фермент денатурується, і ферментація припиняється.

Для кожного виду сировини надається власний підхід до приготування даним методом, адже їх хімічний склад є різним.

Для круп стандартним є такий ступінчастий метод приготування: 1) 30 хв при 55°C (мінімальна температура активності ферментів і при підвищенні температури активність зростає); 2) 30 хв при 72°C, 2) 15 хв при 80°C (дана температура денатурує ферменти з ціллю завершення процесу гарячої ферментації). [29]

Для овочів/фруктів стандартним є такий ступінчастий метод: 1) 30 хв при 55°C; 2) 15-20 хв при 72°C; 3) 15 хв при 85°C. [30]

Для зелених частин рослин стандартним є такий ступінчастий метод: 1) 30 хв при 60°C; 2) 1,5-2 години при 72°C. Так як при приготуванні зелених частин рослин не додаються ферменти в чистому вигляді, а використовуються власні ферменти, а концентрація ферментів не така висока, то час приготування збільшується. [31]

Для пророщених зерен стандартним є такий ступінчастий метод: 1) 30 хв при 55°C; 2) 30 хв при 72°C. [32] На відміну від зелених частин рослин, в пророщеному зерні концентрація ферментів вища, що і обумовлено менший час приготування. Також зерно в основному складається з крохмалю, а основний фермент в зерні є амілаза, яка необхідна для розм'якшення зерна при пророщуванні, і розкладає крохмаль до декстринів, мальтози та глюкози.

В пророщеному зерні міститься ферменти α -амілаза та β -амілаза. β -амілаза працює від 55 до 66 °C, а α -амілаза працює від 67 до 72°C А при даному методі активність амілаз є найвищою [33].

Для пророщених бобових стандартним є такий ступінчастий метод: 1) 1 година при 55°C; 2) 1 година при 65°C; 3) 2 години при 72°C; 4) 3 години при 80°C; 5) 1 година при 85°C. Даний метод приготування обумовлений тим, що бобові досить тверді, і щоб їх розм'якшити, необхідна тривала термічна обробка[34].

1.6. Наслідки неправильного приготування та зберігання продукції

1.6.1. Недостатнє подрібнення сировини

Для проведення гарячої ферментації необхідна однорідна сировина. Однорідність дає можливість ферментам провести ферментацію по всьому об'єму сировини. Якщо в сировина складається з твердих частин, то ферментація проходить тільки поверхнево, а всередині частин ферментація не відбувається, так як відсутній контакт сировини з ферментами.

Також неправильно підібрана сировина може призвести до харчового отруєння, якщо сировина містить патогенні мікроорганізми.

1.6.2. Неправильно підібрана температура

Ферментація потребує правильно підбрану температуру, адже для кожного ферменту має свою активну температуру. Якщо температура нижче температури активності, то ферментація не відбувається, внаслідок чого змін в хімічному складі не відбувається. Якщо температура вища максимального порогу, при якому фермент зберігає ферментативну здатність, то фермент денатурується і ферментація припиняється.

1.6.3. Ризик мікробного обсіменіння

Внаслідок неправильного зберігання продукції гарячої ферментації, а також неправильного вибору сировини, підвищується ризик мікробного обсіменіння, внаслідок чого їжа псується й подальше її вживання може призвести до харчового отруєння.

Так як продукти гарячої ферментації в основному складаються з простих компонентів, то дана продукція є непоганим джерелом поживних речовин для мікроорганізмів, в тому числі й патогенних.

Так як для приготування їжі гарячої ферментації не використовують високу температуру, то даний метод приготування не зможе знищити всі патогенні мікроорганізми. Тому, щоб не було великої кількості патогенних мікроорганізмів, або була їх відсутність, необхідна якісна сировина, у якій відсутнє пліснявіння, слизу, неприємного запаху, які є ознаками псування та наявності патогенних мікроорганізмів, адже діапазон температур при приготуванні зможе знищити частину мікроорганізмів, а також не зможе знищити термофільні мікроорганізми.

Однак навіть якісна сировина не зможе дати повну гарантію не отруїтися, якщо готовий продукт неправильно зберігати. При кімнатній температурі дана продукція без наслідків може витримати 1-2 доби, при зберіганні в холодильній камері – приблизно від одного тижня до місяця при температурі від 2 до 6 °С. В подальшому їжа стане непридатною для вживання.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2. Організація роботи та методи дослідження

2.1. Об'єкт і предмет дослідження

На базі кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України в лабораторних умовах було проведено всі експериментальні дослідження вихідної сировини та готового продукту.

Першим етапом експериментальних досліджень був аналіз спеціалізованих літературних джерел стосовно даної тематики, особливо увага була звернена на:

- біологічну цінність овочів;
- нутритивні функції вітамінів та мінералів;
- вплив температурної обробки на біологічну цінність продукту;
- історію створення;
- процес підготовки та приготування сировини;
- ризики мікробного обсіменіння.

Схема експериментальних досліджень зображена на рис 2.1.

За результатами всіх даних було визначено предмет та об'єкт подальших досліджень, проведено підбір методів та методики для проведення подальших експериментальних досліджень.

Наступним етапом було проведення дослідження комплексних характеристик сировини та приготованих страв:

- фізико – хімічні показники;
- органолептична оцінка;
- біологічну цінність.

Після проведення комплексних досліджень фаршевих систем контрольного та дослідних зразків було організовано проведення якості готових виробів та розробка вдосконаленої технології варено-копченої ковбасних виробів з використанням нетрадиційної сировини.

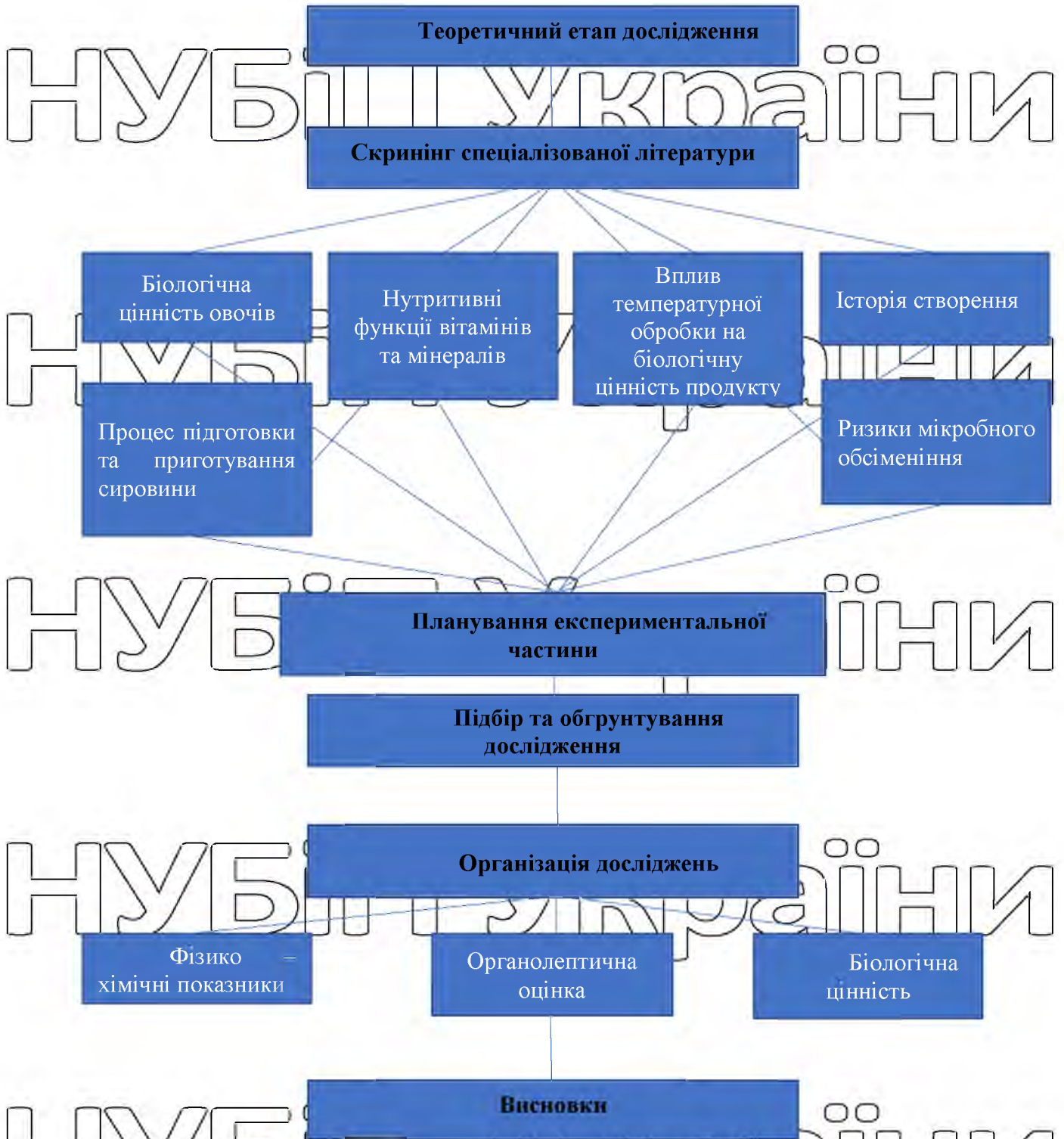


Рис. 2.1. Схеми виконання магістерської роботи

НУБІП України

Об'єкт дослідження: Метод приготування їжі за допомогою процесу гарячої ферментації.

Предмет дослідження: Порівняння фізико-хімічних властивостей їжі в залежності від методу приготування.

2.2. Методи проведення досліджень

НУБІП України

Визначення активної кислотності

Активна кислотність харчових продуктів визначається їхнім рівнем рН. рН - це міра кислотності або лужності розчину і вимірюється на числовій шкалі від 0 до 14, де значення 7 вважається нейтральним. Значення рН менше 7 вказує на кислоту середу, а значення більше 7 - на лужну.

НУБІП України

Для визначення активної кислотності харчових продуктів можна використовувати рН-метри або рН-індикатори.

Визначення вмісту крохмалю [35].

Грунтується на гідролізі крохмалю розбавленою хлоридною кислотою, осадженні білкових речовин і визначенні кута обертання поляризованого світла за допомогою поляриметра.

НУБІП України

1) Зважте 5 г досліджуваного продукту та кількісно перенесіть у мірну колбу на 100 мл.

2) Налийте 50 мл 1,12% розчину хлоридної кислоти.

3) Мірну колбу з досліджуваним продуктом поставте в киплячу водяну баню на 15 хв. Протягом перших 3 хв здійснюйте перемішування.

НУБІП України

4) Вийміть колбу з водяної бані.

5) Налийте в мірну колбу дистильованої води до об'єму 70 мл.

6) Додайте 1 мл плюмбум ацетату до досліджуваної проби (для осадження білків і освітлення розчину).

7) Доведіть об'єм у мірній колбі дистильованою водою до мітки 100 мл і ретельно перемішайте.

НУБІП України

8) Профільтруйте пробу через складчастий паперовий фільтр у конічну колбу або хімічний стаканчик (перші 10 мл проби не використовуйте для аналізу, злийте).

9) Здійснить полімеризацію у поляриметричній трубці.

10) Проведіть розрахунки отриманих даних.

Вміст крохмалю (%) обчислюють за формулою:

де $X = 1,78 \cdot D$
де X – вміст крохмалю; D – кут обертання поляризованого світла.

Визначення вмісту вологи [36].

Вміст вологи у продукті характеризується показником масової частки вологи W – це виражене у відсотках відношення різниці мас зразка продукту

до і після висушування до маси зразка до висушування
Визначається за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%$$

де m_1 – маса навички до висушування, г; m_2 – маса навички після висушування, г

Для проведення досліду необхідно просушити продукти в печі, виміряти масу до та після просушування і провести розрахунок за даною формулою.

Визначення вмісту вітаміну С [37]. Визначаєм за методом Тільмана.

Метод ґрунтується на здатності аскорбінової кислоти окислюватися 2,6-дихлорфенілдофенолом до дегідроаскорбінової кислоти. За кількістю 2,6-дихлорфенілдофенолу, витраченого для титрування, визначають кількість аскорбінової кислоти в досліджуваному матеріалі. Коли весь вітамін С окислиться, розчин, що титрується, набуде рожевого кольору.

НУБІП України

У фарфоровій ступці ретельно розтирають 1 г дослідного матеріалу. До розтертої маси додають 9 мл розчину соляної кислоти, відстоюють і через 10 хв фільтрують. Для кількісного визначення беруть 3 мл фільтрату, вносять у колби й титрують розчином 2,6-дихлорфеноліндофенолу до появи рожевого забарвлення, яке зберігається протягом 30 сек.

1 мл 0,0005 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу відповідає 0,088 мг аскорбінової кислоти. Масову концентрацію аскорбінової кислоти, мг, розраховують за формулою:

$$Q = \frac{QAV_0}{V_1 a}$$

де: Q - кількість аскорбінової кислоти (0,088 мг), яка відповідає 1 мл 0,0005 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу, A – кількість 0,0005 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу, витрачена на титрування, мл, V₀ загальна кількість екстракту, мл, V₁ – об'єм екстракту, взятий для титрування, мл, a – маса дослідного біологічного матеріалу, г.

Визначення масової частки білка. Визначали за допомогою фотометричного методу ГОСТ 25011-81 [38]. Метод заснований на мінералізації проби за Кьельдало і фотометрическом вимірі інтенсивності забарвлення індофенолового синього, яка пропорційна кількості аміаку в мінералізаті. Масову частку білка (X₅), у відсотках, обчислюють за формулою

$$X_5 = \frac{C \cdot 250 \cdot 100}{m \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^6} \cdot 100 \cdot 6,25$$

де C - концентрація азоту, знайдена за калібрувальним графіком відповідно до отриманої оптичної густини, мкг/см³;

m – наважка проби, г;

250 - об'єм мінералізату після першого розведення, см³;

5 - об'єм розведеного мінералізату для вторинного розведення, см³;

100 - об'єм мінералізату після вторинного розведення, см³;

1 - об'єм розчину, взятий для проведення кольорової реакції, см³;

10⁶ - множник для переведення г в мкг;
100 - множник для переведення у відсотки;
6,25 - коефіцієнт перерахунку на білок.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для порівняння впливу гарячої ферментації на їжу було використано контрольний метод дослідження – варіння. Варіння відбувається при кип'ятінні до готовності. Для дослідження були взяті горох, гречка, синя капуста, пророщена пшениця.

3.1. Органолептичні показники

Гречка: при гарячій ферментації утворюється туста консистенція, має солодкий смак, слабкий запах гречки, присмак шоколаду та слабкий присмак гречки, світло-коричневий колір. При варінні гречка набуває м'якої консистенції, колір темно-коричневий, насичений запах та присмак гречки, смак слабо солодкий. Органолептична оцінка якості гречки показана в таблиці 3.1 та рис. 3.1

Табл. 3.1
Органолептична оцінка якості гречки

Гречка	Консистенція	Смак	Запах	Зовнішній вигляд
Варка	4	3	3	4
Гаряча ферментація	5	5	5	4

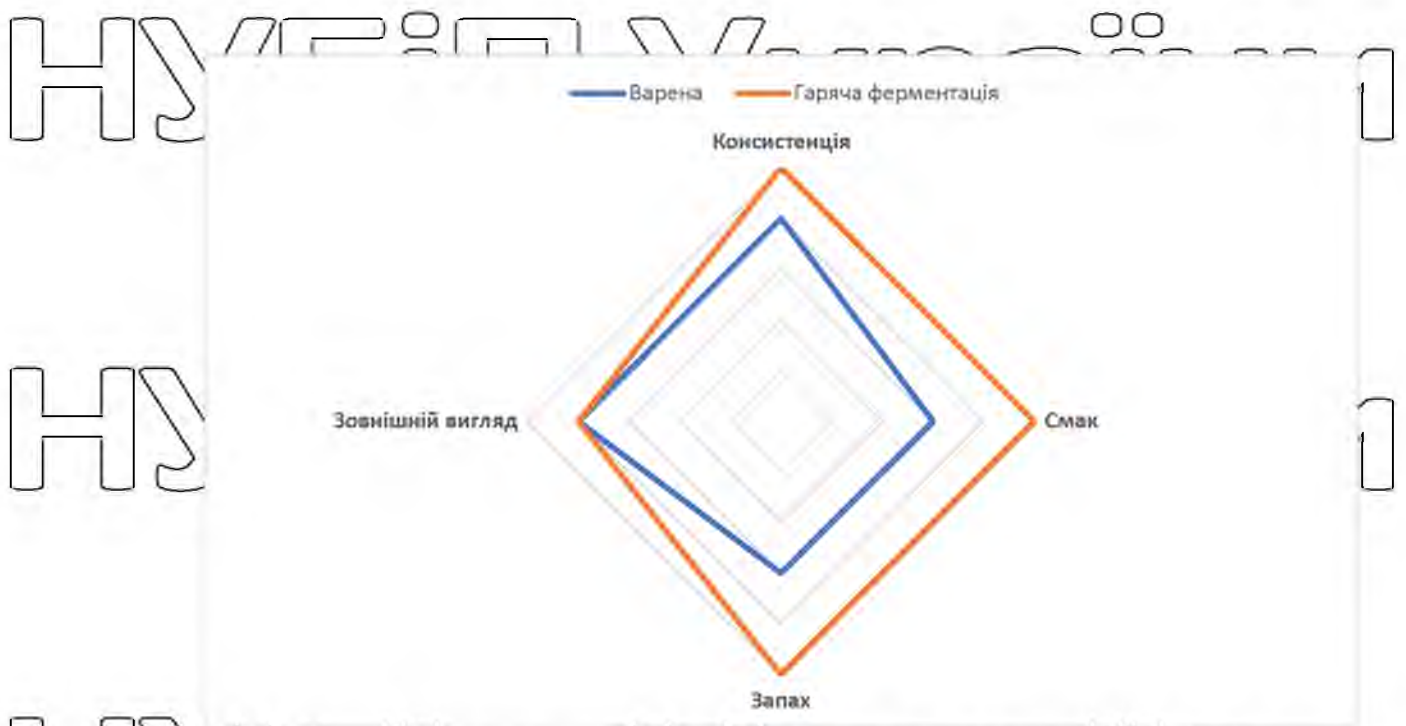


Рис. 3.1. Органолептична оцінка якості гречки

Горох: при гарячій ферментації утворюється густа консистенція,

смак кисло-солодкий, слабкий запах гороху, колір тілесний; При варінні горох розм'якшений, насичений присмак та запах гороху, слабосолодкий смак. Органолептична оцінка якості гороху показана на таблиці 3.2. та рис.

32

Табл. 3.2.

Органолептична оцінка якості гороху

Горох	Консистенція	Смак	Запах	Зовнішній вигляд
Варка	4	4	3	4
Гаряча ферментація	4	5	4	4



Рис. 3.2. Органолептична оцінка якості гороху

- Капуста: при гарячій ферментації утворюється густа консистенція, солодкуватий смак, слабкий присмак капусти, запах броколі, колір синій. При варінні капуста стає м'якшою, утворюється насичений трав'яний запах, колір фіолетовий. Органолептична оцінка якості капусти показана на таблиці 3.3 та рис. 3.3.

Табл. 3.3.

Органолептична оцінка капусти

Горох	Консистенція	Смак	Запах	Зовнішній вигляд
Варка	4	3	2	3
Гаряча ферментація	5	5	4	5

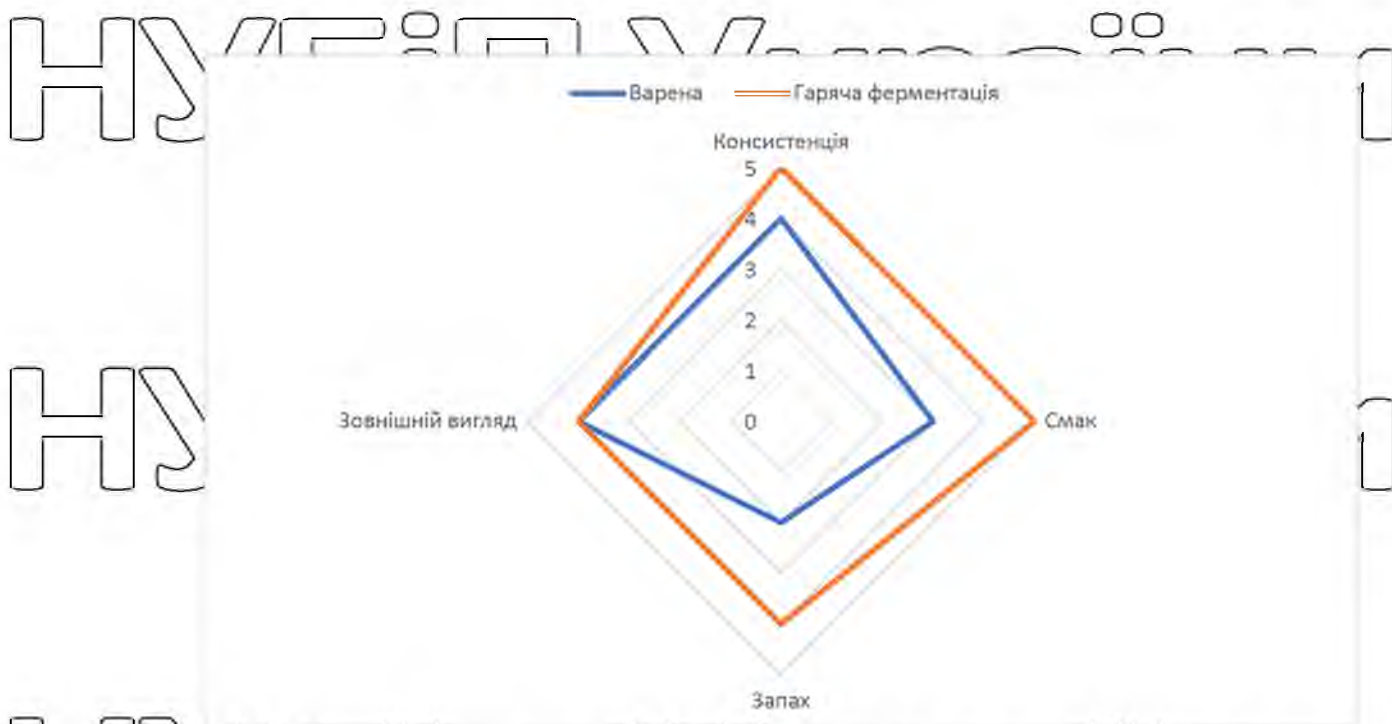


Рис. 3.3. Органолептична оцінка якості капусти

Пророщена пшениця. При гарячій ферментації утворюється густа

консистенція, солодкий смак, запах пшеничної крупи, тілесний колір. При

варінні пшениця м'яка, солодкуватий смак, запах пшеничної крупи, тілесний

колір. Органолептична оцінка якості пророщеної пшениці показана на

таблиці 3.4. та рис. 3.4.

Табл. 3.4.

Органолептична оцінка якості пророщеної пшениці

Пшениця	Консистенція	Смак	Запах	Зовнішній вигляд
Варка	4	4	4	4
Гаряча ферментація	5	5	4	4

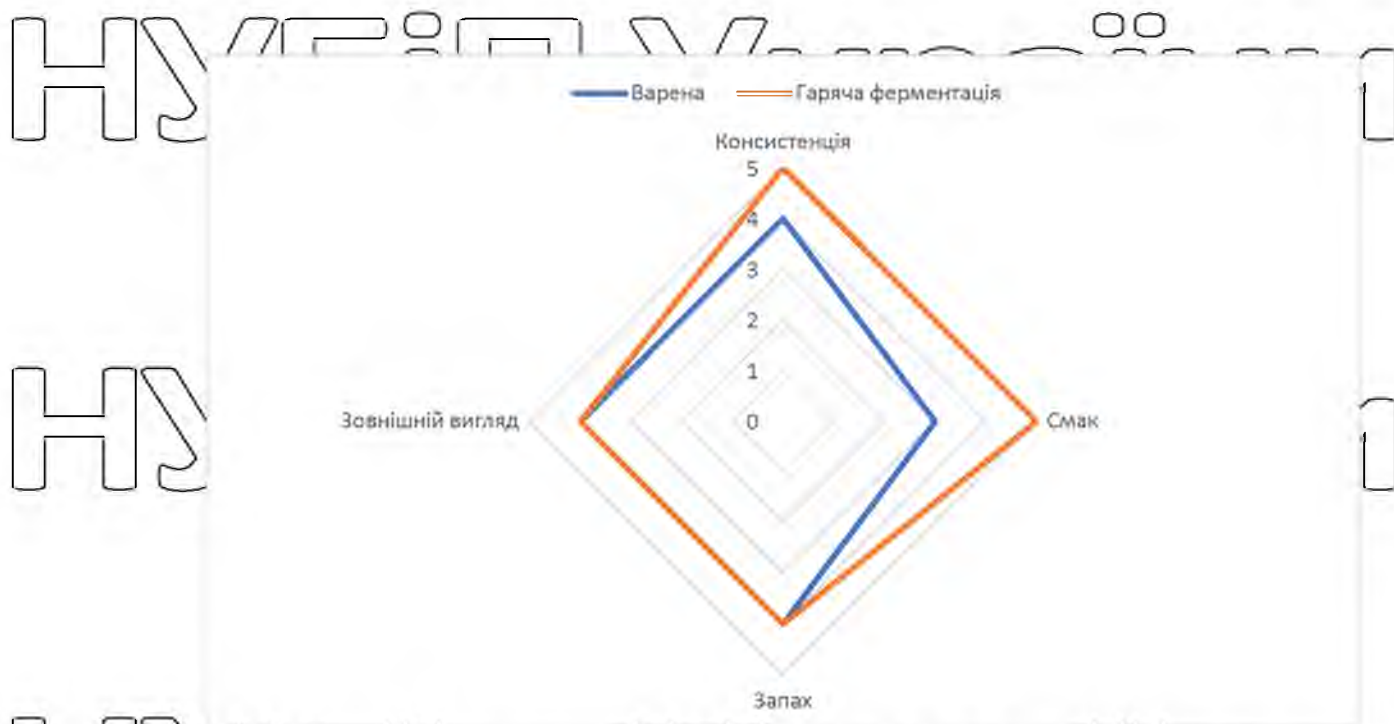


Рис. 3.4. Органолептична оцінка якості борошненної пшениці

3.2. Активна кислотність

Зміна активної кислотності зумовлена утворенням вільних амінокислот, при способі гарячої ферментації, що характеризується більш кислим середовищем (табл.3.5)

Табл. 3.5
Зміна активної кислотності при різних способах приготування

Зразок	Варіння	Гаряча ферментація
Гречка	6,5	5,5
Горох	6,7	6,2
Капуста	5,7	5,4
Пшениця	5,3	4,8

3.3. Вміст зв'язаної вологи

При гарячому ферментуванні в продукті утримується більше саме зв'язаної вологи. Накоплена волога з продукту переходить в страву (табл 3.6).

Табл. 3.6.

Зміна вмісту зв'язаної вологи при різних способах приготування

Зразок	Варіння	Гаряча ферментація
Гречка	65%	86%
Горох	62%	78%
Капуста	85%	88%
Пшениця	78%	86%

3.4. Вміст аскорбінової кислоти/100г

При термічній обробці аскорбінова кислота частково руйнується, а при ферментації не зазнає змін.

Табл. 3.7.

Вміст аскорбінової кислоти/100г

Зразок	Варіння	Гаряча ферментація
Гречка	-	-
Горох	-	-
Капуста	23 мг	27 мг
Пшениця	-	1

НУБІП України

3.5. Вміст масової частки білка, %

Під дією гарячої ферментації білкові компоненти розкладаються до складових, а саме амінокислот. Цим і обумовлене зниження вмісту білка в продуктах.

НУБІП України

Табл. 3.8.

Вміст масової частки білка в продуктах, %

Зразок	Варіння	Гаряча ферментація
Гречка	3%	1%
Горох	5%	3%
Капуста	1%	0,5%
Пшениця	7%	3%

3.6. Вміст крохмалю, г/100г

Під дією ферментів крохмаль перетворюється до декстринів, з подальшим перетворенням до олігосахаридів і до глюкози.

НУБІП України

Табл. 3.8.

Зразок	Варіння	Гаряча ферментація
Гречка	63 г	34 г
Горох	10 г	1
Капуста	2 г	0,6
Пшениця	5 г	3

НУБІП України

4. Техніко-економічне обґрунтування

НУБІП України

Основний раціональний набір продуктів харчування для сучасних людей складається з продуктів тваринного та рослинного походження, де останній компонент складається зі злаків та плодів, овочів, ягід, фруктів. У структурі споживання людини за даними науковців свіжі овочі та фрукти повинні складати не менше 30%. У поточний період розвитку вітчизняної економіки рівень споживання українським населенням цих продуктів харчування не перевищує 75% від потреби. [40]

НУБІП України

Цілорічне споживання свіжих овочів, ягід та фруктів є не лише потребою сучасної людини, основною її здорового способу життя, а і позитивним трендом у харчуванні переважної частини населення розвинених країн світу, куди Україна намагається прямувати [43]. Щодо тенденцій в харчуванні людей в розвинених країнах світу, то вона наступна — люди з високими доходами споживають більше, так званих, нормальних товарів, до яких крім м'яса, риби, сиру, молокопродуктів належать свіжі овочі та ягоди і фрукти. Високий рівень споживання цього набору продуктів свідчить про добробут нації, рівень її життя, та власне є орієнтиром для України. [47]

НУБІП України

Проблема забезпечення населення свіжими овочами та фруктами, продукцією їх переробки постає як нагальна у забезпеченні продовольчої безпеки, тому що, за роки економічних реформ, суттєвих змін цін на всі ресурси і продукти харчування призвели до того, що галузь плодоовочівництва розвивається повільно та не технологічно і, як результат, не забезпечує населення України плодами та овочами у потрібній кількості та належної якості. [54]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Вирішальна роль у процесі забезпечення населення необхідною кількістю продуктів плодоовочевої галузі, створення належного і якісного ринку залежить від рівня внутрішнього виробництва, функціонування галузей переробки плодів та овочів.[48] Визначимо наскільки українці забезпечені основними фруктами й овочами вітчизняного виробництва за допомогою даних в таблицях 4.1, 4.2.

Статистичні дані щодо виробництва плодів, овочів, картоплі та ягід і винограду свідчать про суттєве зростання їх виробництва за досліджуваний період з відносною стабілізацією обсягів в останні 5—6 років.[56] Така тенденція свідчить про те, що ринки відповідної продукції відносно насичені, не демонструють дефіцитів, а відповідно не створюють високої мотивації для виробників збільшувати обсяги виробництва продукції. Проте аналіз структури виробників плодоовочевої продукції вказує на те, що переважній її обсяги виробляються господарствами населення (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

Динаміка обсягів виробництва продукції плодоовочевої галузі в Україні, тис. т

Плодоовочеві культури, %	Роки									
	2000	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	р. у %
Овочеві культури, тис. т	6195	7606	8873	10323	9792	9998	9721	9940	10244	165,4
Картопля, тис. т	19838	19462	18705	23693	20839	21751	22208	22504	20269	102,2
Плоди, ягоди, виноград, тис. т	1966	2133	2154	2435	2539	2385	2458	3039	2485	126,4
у т.ч. сільськогосподарські підприємства										
Овочеві культури, тис. т	986,3	780,7	964,6	1340	1282	1323	1344	1357	1240	125,7
%, до загального обсягу	15,9	10,3	10,9	13	13,1	13,2	14,8	13,7	13,3	-
Картопля, тис. т	276,7	239,7	482,5	758,9	456	468,2	429,4	416,4	373,4	135
%, до загального обсягу	1,4	1,2	2,6	3,2	2,2	2,2	1,9	1,8	1,8	-
Плоди, ягоди, виноград, тис. т	264,1	200,1	286,8	332	411,7	370,5	333,8	556,6	495	187,5
%, до загального обсягу	13,2	9,4	13,3	13,6	16,2	15,5	13,6	18,3	16,7	-

Джерело: за даними Державної служби статистики України.

Питома вага сільськогосподарських підприємств у 2019 р. у виробництві овочів становила 13,3%, картоплі 1,8%, плодів, ягід, винограду 16,7% (відповідно, на господарства населення відповідно припадає 86,3%, 98,2%,

81,7% використуваної ріллі).[56] А щодо валового збору, то валовий збір усіх видів плодів зріс, проте різними темпами. Втім, порівняльна оцінка урожайності плодів та овочевих культур у сільськогосподарських

підприємствах та господарствах населення за цей період вказує на те, що динаміка урожайності в останніх суттєво відстає.[44] Так, якщо урожайність

овочевих культур по галузі за цей період збільшилася на 85,2% (до 207,9 ц/га),

то у сільськогосподарських підприємствах у 5 разів. Максимальна урожайність овочів спостерігалася у 2016 р. (210,5 ц/га), проте найбільша

урожайність овочів у сільськогосподарських підприємствах у 2017 році була на рівні 435,3 ц/га, практично вдвічі вищою.[56]

Це свідчить про те, що загальна продуктивність галузі за досліджуваний

період зросла, проте у господарствах населення за рахунок переважно екстенсивних факторів в основному інтенсивних трудовитрат, а у

сільськогосподарських підприємствах за рахунок інтенсифікації виробництва,

її поглибленої спеціалізації, застосування інноваційних технологій,

спеціалізованої техніки, продуктивного насіння, накопичення досвіду тощо

[53].

Проте слід відмітити, що в останні роки обсяги виробництва плодів, овочів та картоплі по господарствам населення стабілізувалися, а по

сільськогосподарським підприємствам зберігається тренд на зростання

виробництва.[49] Сільськогосподарські підприємства мають кращі мотиви,

технічні та технологічні можливості для підвищення ефективності

виробництва продукції плодоовочівництва. Проте незважаючи на позитивну

динаміку, урожайності овочів, абсолютні значення цього показника все ще

нижчі порівняно з іншими країнами світу, та вказують на необхідність пошуку

резервів для удосконалення та зростання у цьому секторі [53].

Динамiка виробництва овочiв, картоплi, плодiв, ягiд, винограду, кг/на одну особу на рiк,

Плодовоовочевi культури	PHС, кг на	Роки								2019 р. до PHС, %
		1990	2000	2010	2013	2015	2017	2018	2019	
Овочi, кг	161	128	178	177	217	215	219	223	226	40,37
Картопля, кг	124	322	403	408	489	486	523	532	564	454,84
Плоди, ягоди, виноград, кг	90	56	30	38	50	50	48	61	62	69

*PHС — рацiональна норма споживання.

Джерело: данi Державної служби статистики України.

Данi таблицi 4.2 свiдчать про те, що українцi у 2019 році були забезпеченi плодами, ягодами, виноградом власного виробництва лише на 69%, у попереднi роки ще у меншiй мiрi. А попит на овочi був задоволений в повнiй мiрi починаючи з 2010 року. Обсяги виробництва картоплi, перевищували умовний рацiональний рiвень споживання за перiод вiд 2,5 до 4 разiв у 2019 році.[56] Отже, потенцiал галузи овочiвництва в Україні можна оцiнити як достатнiй для забезпечення населення овочами та картоплею власного виробництва, а ягiдництво, виноградарство та садiвництво потребують бiльшiй iнтенсивного розвитку та державної пiдтримки.

Порiвняння обсягiв виробництва та споживання плодовоовочевої продукцiї населенням України вказує на те, що задоволення потреб в овочах та картоплi може забезпечуватися повнiстю, плодiв же, ягiд та винограду споживається не достатньо (таблиця 4.3, рисунок 4.1).

Динаміка споживання продукції плодоовочівництва в Україні

Показники	Роки								
	2000	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Фонд споживання овочів, тис. т	5002	5662,5	6581	7019	6890	6984	6783	6927	6924
% до обсягу виробництва	80,7	74,5	74,2	68	70,4	69,9	69,8	69,7	67,6
у розрахунку на 1 особу, кг	101,7	120,2	143,5	163,2	160,8	163,7	159,7	163,9	164,7
Фонд споживання картоплі, тис.	6660,2	6385,6	5914	6061	5892	5966	6091	5893	5705
% до обсягу виробництва	33,6	32,8	31,6	25,6	28,3	27,4	27,4	26,2	28,2
у розрахунку на 1 особу, кг	135,4	135,6	128,9	141	137,5	139,8	143,4	139,4	135,7
Фонд споживання плодів, ягід, в	1439,1	1749,6	2203	2249	2175	2119	2242	2445	2469
% до обсягу виробництва	73,2	82	102,3	92,4	85,82	88,8	91,2	80,45	100
у розрахунку на 1 особу, кг	29,3	37,1	48	52,3	50,9	49,7	52,8	57,8	58,7

Джерело: за даними Державної служби статистики України.

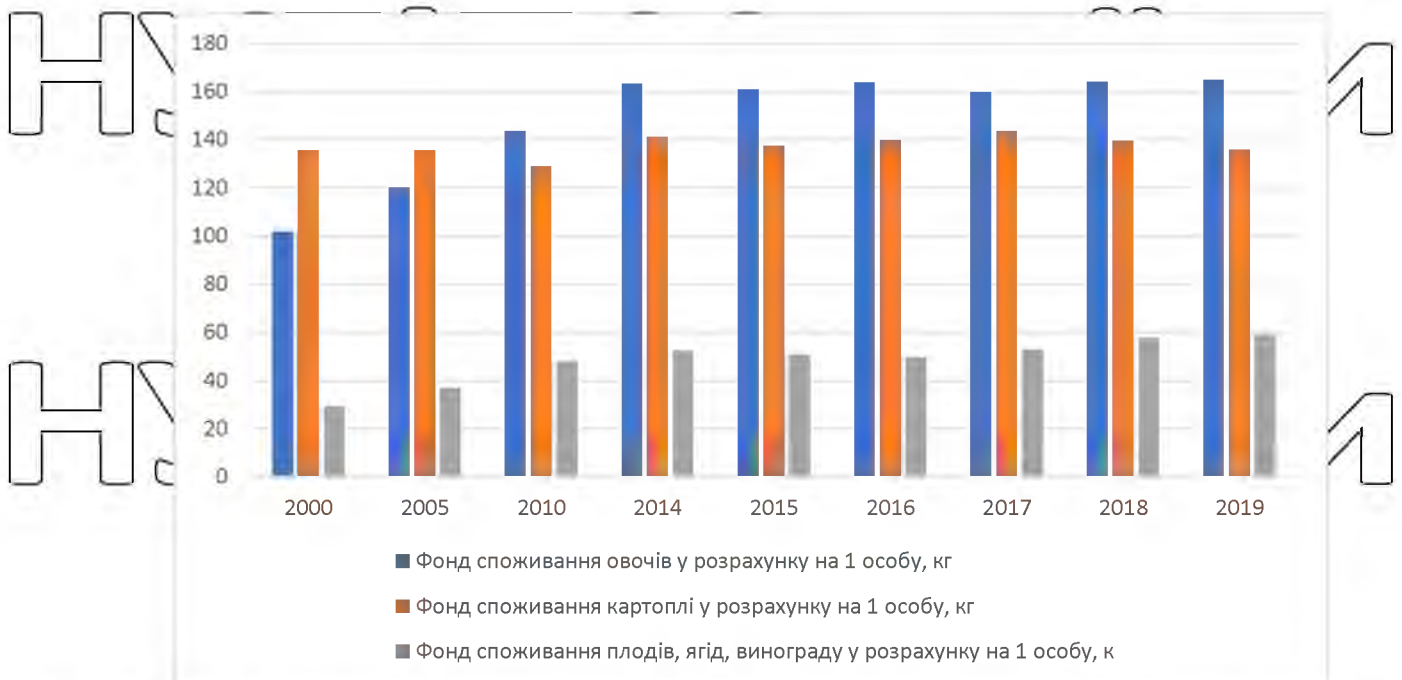


Рис. 4.1. Динаміка споживання продукції плодоовочівництва на 1 особу

Джерело: за даними Державної служби статистики України.

Дослідження балансів відповідної продукції, свідчить про те, що експорт та імпорт овочів та картоплі за роками в загальному балансі не складає значної кількості. Так, у 2019 році відповідно експорт овочів склав 6%, імпорт — 3%, картоплі — менше 0,3% та 0,5%. Фонд же споживання фруктів, ягід, та винограду у цьому ж році складався на третину з імпортованої продукції (1052 тис. т імпорту у фонді споживання 2469 тис. т) [55]. Динаміка рівню споживання овочів вказує на його відносну стабілізацію, проте його частина у загальному обсягу виробництва з роками зменшується, що свідчить про зростання обсягів переробки овочів та незначного зростання експорту. Така ж тенденція спостерігається стосовно картоплі. Фонд споживання фруктів, ягід та винограду повільно зростає за роками, причому в основному за рахунок внутрішнього виробництва.[47]

Спираючись на дані Державної служби статистики України про рівень споживання населенням України картоплі, овочів, плодів, ягід, винограду у таблиці 4.4 наведено розраховані індикатори достатності споживання плодоовочевої продукції, які показують, що рівень споживання картоплі достатній, майже достатній — овочів та баштанних продовольчих. Водночас, споживання фруктів, ягід та винограду на незадовільному рівні. Хоча динаміка цього показника висхідна за роками, все ж рівень споживання ще менший ніж мінімально необхідний рівень споживання (рис. 4.2).[56]

Ознакою недостатності плодоовочевої продукції є і її видовий склад, який представлено на ринках та торгових мережах в Україні порівняно, наприклад, з найближчими розвиненими країнами.[45] Структуру пропозиції національного овочевого ринку все ще формують овочі переважно борщового набору, традиційні літні овочі — томати, огірки, перець салатний, зелень. Споживачам в Україні не вистачає вітамінного різноманіття, яке представлено на відповідних ринках Європи, Америки та Азії. Це стосується навіть тих плодів та овочів, які можуть вирощуватися в природнокліматичних умовах України [53].

Таблиця 4.4

Динаміка індексів достатності споживання плодовоовочевої продукції населенням України, кг/на одну особу на рік

Показники	МНС, кг на	РНС, кг на	Роки								
			2000	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Споживання картоплі у розрахунку на 1 особу, кг	105	124	135,4	135,6	128,9	141	137,5	139,8	143,4	139,4	135,7
%, індекс достатності споживання			109,2	109,4	103,9	113,7	110,9	112,0	115,6	112,4	109,4
Споживання овочів та баштанних продуктів на одну особу, кг	96	161	101,7	120,2	143,5	103,2	160,8	163,7	159,7	163,9	164,7
%, індекс достатності споживання			63,2	74,66	89,1	101,4	99,9	101,7	99,2	101,8	102,3
Споживання плодів, ягід та винограду на одну особу, кг	68	90	29,3	37,1	48	52,3	50,9	49,7	52,8	57,8	58,7
%, індекс достатності споживання			32,6	41,2	53,3	58,1	56,6	55,2	58,7	64,2	65,2

* МНС – мінімальна норма споживання

Джерело: за даними Державної служби статистики України.

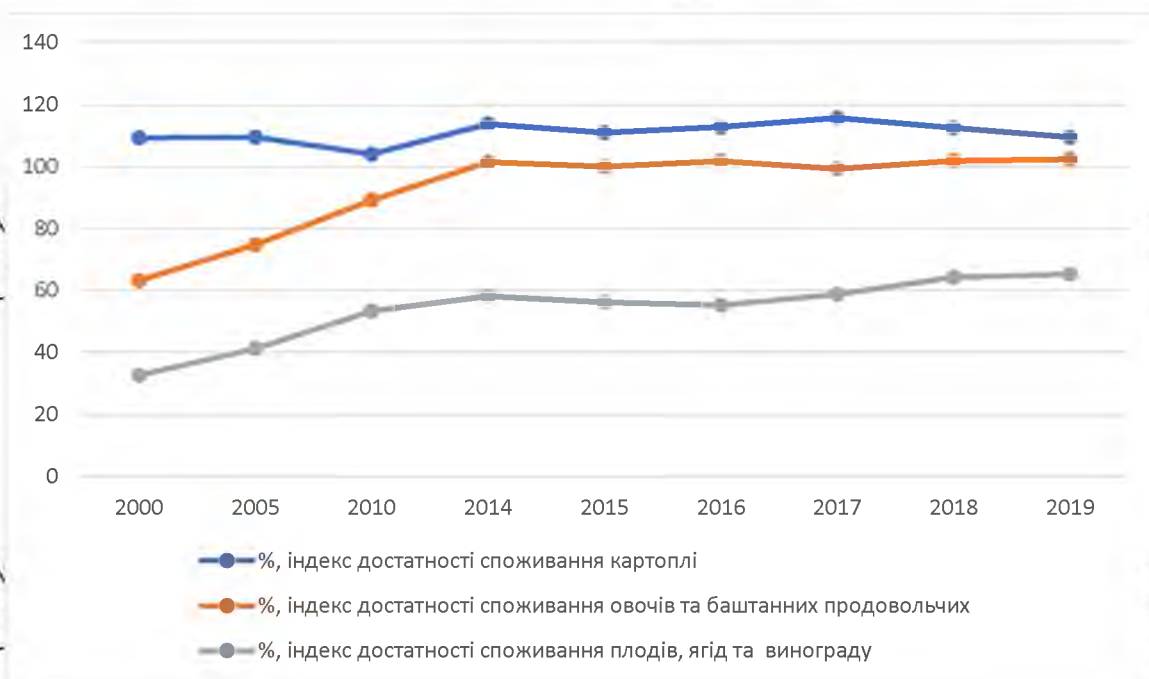


Рис. 4.2. Динаміка індексів достатності споживання плодовоовочевої продукції

Джерело: за даними Державної служби статистики України.

Ознакою недостатності плодоовочевої продукції є і її видовий склад, який представлено на ринках та торгових мережах в Україні порівняно, наприклад, з найближчими розвиненими країнами. [51]

Структуру пропозиції національного овочевого ринку все ще формують овочі переважно борщового набору, традиційні літні овочі — томати, огірки, перець салатний, зелень.

Споживачам в Україні не вистачає вітамінного різноманіття, яке представлене на відповідних ринках Європи, Америки та Азії. Це стосується навіть тих плодів та овочів, які можуть вирощуватися в природнокліматичних умовах України [53].

Слід додати, що значний внесок у продовольчу безпеку населення України вносить самозабезпечення, яке суттєво збільшує реальні обсяги споживання плодів, овочів та фруктів. За оцінками проф. Пасхавера

Б.Й. виробництво продовольства для самоспоживання, заготівлі та допомоги родичам дорівнює одній шостій, а в сільській місцевості — третині від усіх продуктів харчування, що споживаються. Виходячи з цього, можна

припустити, що реальний рівень споживання фруктів та овочів значно більший ніж оцінюється, офіційними органами статистики [47].

Поряд з фізичною доступністю продовольчу безпеку країни характеризує і економічна доступність. Важливе значення для продовольчої безпеки країни має рівень цін, коливання цін на плоди і овочі в різні пори року,

а також з плином часу. Відомо, що ціни на сільськогосподарську продукцію значно коливаються під дією сезонних чинників. Це пов'язано з тим, що попит на цю продукцію відносно постійний, а обсяги пропозиції значно коливаються протягом року. [45]

Водночас фактором зростання цін виступає не лише сезонність виробництва, а і численні посередники, які необгрунтовано підвищують ціни на фрукти та овочі в залежності від пори року, конкретної ринкової ситуації тощо. [52]

Порівняємо динаміку основних доходів населення з динамікою рівня цін на плодоовочеву продукцію (таблиці 4.5, 4.6).

Таблиця 4.5

Індекси цін на споживчі товари, фрукти та овочі в Україні

Показники	Роки						
	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Індекс цін на споживчі товари	113,5	109,4	148,7	113,9	114,4	110,9	107,9
Індекс споживчих цін овочів	91,7	114,5	130,8	93,6	110,2	107,6	131,3
Індекс споживчих цін фруктів	120,6	105,1	172,4	98,2	115,2	105,4	97,3

Джерело: за даними Державної служби статистики України.

Таблиця 4.6

Динаміка середньомісячної заробітної плати в Україні

Показники	Роки								
	2000	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Номинальна заробітна плата, грн	230	806	2239	3480	4195	5183	7104	8865	10497
% номінальної заробітної плати до попереднього року	129,6	136,7	120	106	120,5	123,6	137,1	124,8	118,4
% реальної заробітної плати до попереднього року	99,1	120,3	110,2	93,5	79,8	109	119,1	112,5	109,8

Джерело: за даними Державної служби статистики України.

Для виявлення загальних тенденцій щодо зміни цін на плодоовочеву продукцію порівняно з доходами населення нами здійснено порівняння індексів зростання (зменшення) реальної заробітної плати в Україні з індексами зміни цін на фрукти і овочі, яке свідчить про те, що переважає тенденція до більш стрімкого зростання цін на фрукти і овочі порівняно зі змінами рівня заробітної плати. Водночас ціни на фрукти зростали з більшою швидкістю.[55] Слід додати, що ми для порівняння використали показник середньої заробітної плати. Проте для значної частини населення (третина населення в Україні пенсіонери), зокрема людей, які отримують соціальні виплати (середня пенсія в Україні у 2019 р. складала — 3083 грн на місяць, тобто втричі менша за середню заробітну плату) економічна доступність свіжих овочів та фруктів ще менша [56].

Тяжіння до зростання та непередбачуваність цін на українському плодовоовочевому ринку обумовлена не лише сезонними коливаннями, які притаманні ринку, де більша частина плодовоовочевої продукції реалізується на сезонній основі. Через переважне виробництво овочів у господарствах населення, які намагаються вирощувати ті види продукції, які вважають більш маржинальними, в результаті час від часу на ринках спостерігаємо або надлишок і низькі ціни, чи дефіцит і високі ціни.^[50] Так, протягом 2017/18 маркетингового року ціна на цибулю ріпчасту зростала майже у 8-10 разів відносно цін на неї у попередньому році. Ця ситуація була обумовлена значним експортом цибулі на європейські ринки через неврожай та скороченням внутрішнього виробництва, через перевиробництво цієї культури у 2016 році.^[56] Коливання цін по окремим видам фруктів та овочів призводить до вмивання доходів населення, робить їх недоступними для значних верств людей, а також до падіння споживання та відповідно до зменшення обсягів виробництва, що не раз спостерігалось на вітчизняному ринку по базовим видам овочів та фруктів (цибуля, картопля, черешні, персики та ін.). На вітчизняному плодовоовочевому ринку ще не прослідковується відносна збалансованість попиту та пропозиції, яка б створювала умови для розвитку цієї та дотичних галузей.^[57]

НУБІП України

НУБІП України

Висновок. Харчування сучасного населення України забезпечується на третину свіжими фруктами, овочами та плодоовочевими продуктами, переважна більшість якого виробляється внутрішніми товаровиробниками. В

Україні виробляється картоплі і овочів в розрахунку на 1 особу понад рівень раціонального споживання, виробництво ж фруктів, ягід, винограду забезпечує внутрішнє споживання лише на 68%, решта компенсується імпортованою продукцією. Переважна більшість плодоовочевої продукції

виробляється у господарствах населення, що створює перешкоди для технологічного розвитку галузі. Зростання цін, сезонні їх коливання та періодичні дефіцити на окремі види плодоовочевої продукції, загальний низький рівень доходів переважної більшості населення свідчать про

недостатню економічну доступність потрібної кількості плодів та ягід і особливо фруктів поза сезоном для значної частини населення. Незважаючи на значний потенціал галузі плодоовочівництва та достатній рівень

забезпеченості багатьма видами плодоовочевої продукції населення та переробних підприємств необхідні суттєві зрушення для розвитку галузі плодоовочівництва та підвищення її ефективності та конкурентоспроможності.

Підвищити забезпеченість плодоовочевою продукцією низько дохідних верств населення, на нашу думку, можливо шляхом програм підтримки, які можуть реалізовуватися органами місцевого самоврядування територіальних громад через, наприклад, соціальні служби у співпраці з локальними фермерами на платній або благодійній основі.

5. Висновки

1. На основі проведеного літературного огляду було розкрито суть процесу гарячої ферментації;

2. Встановлено переваги та недоліки гарячої ферментації;

3. Експериментально доведено, що процес гарячої ферментації

кращий за звичайну термічну обробку;

4. Розраховано економічну ефективність введення нової технології виробництва харчових продуктів за допомогою гарячої ферментації.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

6. Список використаної літератури

1. Харчові волокна в продуктах харчування. – [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://alexus.com.ua/xarchovi-volokna-v-produktax-xarchuvannya-tablicya-za-vikom-korist-shkodu-yak-vikoristovuvati-spisok/>
2. Pectin Levels in Fruit and Vegetables. – [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://www.pickyourown.org/pectin-levels-in-fruit.php>
3. Мінеральні речовини та їх значення для організму людини [Електронний ресурс], - Режим доступу: <http://food.multycourse.com.ua/ua/page/16/63>
4. Вітаміни та їх роль у житті людини. Реферат - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://osvita.ua/vnz/reports/biolog/27287/>
5. Часнику ефірна олія, натуральна - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://lekostyle.ua/catalog/chasniku-efirna-oliya-naturalna.html>
6. Хлорогенова кислота - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://edaplus.info/food-components/chlorogenic-acid.html>
7. Вітамін С: в чому користь і шкода - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://e-apteka.com.ua/ua/dolezno-znati/vitamin-c>
8. Бурштинова кислота: - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <http://fitoapoteka.com.ua/burshtynova-kyslota-dly-chogo/>
9. ТАНИН - ЗМІСТ В ЧАЇ, КОРИСТЬ І ШКОДА ДЛЯ ОРГАНІЗМУ - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://iag.koshachek.com/articles/tanin-zmst-v-chai-korist-i-shkoda-dlja-organizmu.html>
10. Що таке флавоноїди – їхня користь та способи застосування - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://dobavki.ua/ua/chto-takoe-flavonoydy-vkh-polza-y-sposoby-prymeneniya/>
11. Антиоксиданти - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2826/antioksidanti>

12. Які мінерали містять овочі та фрукти - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://soncesad.com/statii/zdorovya/insho/yaki-minerali-mistyat-ovochi-ta-frukti.html>

13. Користь щодня. Скільки овочів і фруктів слід споживати для здоров'я. Інфографіка - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://tsn.ua/ukrayina/korist-schodnya-skilki-ovochiv-i-fruktiv-slid-spozhyvaty-dlya-zdorovya-infografika-1198854.html>

14. Вміст білка в крупах і інших продуктах - докладні таблиці - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <http://jak-nakachaty.pp.ua/4853-vmst-blka-v-krupah-nshih-produktah-dokladn-tablic.html>

15. Полісахариди - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/890/polisaxaridi>

16. Крохмаль - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3744/kroxmal>

17. Бета-глюкан - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3744/kroxmal>

18. Інулін - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3354/inulin>

19. Вітаміни в нашому житті - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://ja-marjana-mama.livejournal.com/60113.html>

20. Пророщування насіння в домашніх умовах – інструкція, користь і рецепти - [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://agrocitry.ua/microgreen/prorashchivanie-semyan-v-domashnih-usloviyah-instrukciya-polza-i-recepty/>

21. У чому користь пророщеного зерна? [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://kzdorovya.uaprom.net/ua/a405545-chem-polza-proroschennogo.html>

НУБІП України

22. Обробка продуктів: техніки, переваги та недоліки [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://shubalife/articles/7251-obrobka-produktiv-tehniki-perevagi-ta-nedoliki>

23. Адольф Байер и Эдуард Бухнер: хімія життя [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://germania-online.diplo.de/ru-dz-ru/wissenschaft/Forschung/adolf-baeyer-und-eduard-buchner/1938098>

24. Амлази [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://vuc.gov.ua/%D0%90%D0%BC%D1%96%D0%BB%D0%EC%D0%B7%D0%B8>

25. Ферментні препарати протеази [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://symbiotech.ru/fermentnye-preparaty-proteazy/>

26. Пророщування пшениці для їжі: способи і правила [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://megaogoreld.com/article/2705-prorashchivanie-pshenicy-dlya-edu-sposoby-i-pravila>

27. Відриваємося з ензимами [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://profibeer.ru/tech/brewing/8894/>

28. Визначення крохмалю поляриметричним методом за Еверсом [Електронний ресурс], - Режим доступу: <https://stemua.science>

29. ПОКАЗНИКИ ВМІСТУ ВОДИ В ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ [Електронний ресурс], - Режим доступу: https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lab_prakt/70.html

30. Кількісне визначення вітаміну С (аскорбінової кислоти) за методом Тильманса. [Електронний ресурс], - Режим доступу: https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Katedry/Biochimiya/Biblioteka/2_Laboratorniy_praktikum_dlya_zaochnikov_Biochimia.pdf

31. «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка»: ГОСТ 25011-8181 - [Чинний від 1981-01-01]. - К. : Держспоживстандарт України, 1981. - 6 с. - (Національні стандарти України).

32. Економіка виробничого підприємства. Навч. посіб. / Й. М. Петрович, І. О. Будішева, І. В. Устїнова та ін. За ред. Й. М. Петровича. – 2-ге видання, переробка і доповнення. – К.: Т-во «Заня», КОО, 2001 – 405с.

33. Козловський В. О., Погришук Б. В. Основи підприємництва. Практикум: Навчальний посібник. Видання 5-е, доповн. і перероб. - Тернопіль: ВАГ "Терно-Граф", 2005. – 297 с.

34. Організація та планування діяльності підприємств. Науково-методичний посібник (Цимбалюк Л.Г., Воїнова Н.В., Костюк В.К. та ін.), К.: «Корпорація», 2005. – 430с.

35. «Інструкція з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах галузі незалежно від форм власності». Галицькі контракти. – 2008, №52. – С.75 – 82.

36. Організація виробництва: Навч. посіб. / В.О.Онищенко, О.В.Редкін, А.С.Старовірець, В.Я.Чевганова. – К.: Лібра, 2009.

37. Food Chem. 2009, 115, 419–422. [CrossRef]

38. Bastías, J.M.; Balladares, P.; Acuña, S.; Quevedo, R.; Muñoz, O. Determining the effect of different cooking methods on the nutritional composition of salmon (*Salmo salar*) and chilean jack-mackerel (*Trachurus murphyi*) fillets. PLoS ONE 2017, 12, e0180993. [CrossRef] [PubMed]

39. Ramane, K.; Strautniece, E.; Galoburda, R. Chemical and sensory parameters of heat-treated vacuum-packaged broiler and hen fillet products. Proc. Latv. Univ. Agric. 2012, 27, 54–58. [CrossRef]

40. Danowska-Oziewicz, M.; Karpinska-Tymoszczyk, M.; Borowski, J.; Bialobrzewski, I.; Zapotoczny, P. The effect of cooking in a steam-convection oven and storage in vacuum on the quality of turkey meat. Food Sci. Technol. Int. 2009, 15, 345–356. [CrossRef]

НУБІП України

41. Рекомендований набір та обсяг споживання продуктів
[Електронний ресурс] /режим доступу
<http://www.gpr.in.ua/rekomendovaniy-nabi-ta-obsyag-spozhyvannya-produktiv.html>

42. Zhuang, H.; Savage, E.M. Validation of a combi oven cooking method for preparation of chicken breast meat for quality assessment. *J. Food Sci.* 2008, 73, S424–S430. [CrossRef]

43. Fusi, A.; Guidetti, R.; Azapagic, A. Evaluation of environmental impacts in the catering sector: The case of pasta. *J. Clean. Prod.* 2016, 132, 146–160. [CrossRef]

44. Takacs, B.; Borrion, A. The Use of Life Cycle-Based Approaches in the Food Service Sector to Improve Sustainability: A Systematic Review. *Sustainability* 2020, 12, 3504. [CrossRef]

45. Warthesen, J.J.; Vickers, Z.M.; Whitney-West, S.; Wolf, I.D. Cookery methods for vegetables: Influence on sensory quality, nutrient retention, and energy consumption. *Home Econ. Res. J.* 1984, 13, 61–79. [CrossRef]

46. Rhee, K.S.; Drew, F. Energy Consumption and Acceptability: Comparison of Cooking Methods and Appliances for Beef Patties I. *Home Econ. Res. J.* 1977, 5, 269–282. [CrossRef]

47. Das, T.; Subramanian, R.; Chakkaravarthi, A.; Singh, V.; Ali, S.Z.; Bordoloi, P.K. Energy conservation in domestic rice cooking. *J. Food Eng.* 2006, 75, 156–166. [CrossRef]

48. Baker, R.C.; Darfler, J.M.; Renkugler, G.E. Electrical energy used and time consumed when cooking foods by various home methods: Chickens. *Poult. Sci.* 1981, 60, 2062–2070. [CrossRef]

49. Joseph, J.K.; Awosanya, B.; Adeniran, A.T.; Otagba, U.M. The effects of end-point internal cooking temperatures on the meat quality attributes of selected Nigerian poultry meats. *Food Qual. Prefer.* 1997, 8, 57–61. [CrossRef]

50. Weber, J.; Bochi, V.C.; Ribeiro, C.P.; Victório, A.D.M.; Emanuelli, T. Effect of different cooking methods on the oxidation, proximate and fatty acid composition of silver catfish (*Rhamdia quelen*) filets. *Food Chem.* 2008, 106, 140–146. [CrossRef]

51. Ersoy, B.; Özeren, A. The effect of cooking methods on mineral and vitamin contents of African catfish.

52. Rasińska, E.; Czarniecka-Skubina, E.; Rutkowska, J. Fatty acid and lipid contents differentiation in cuts of rabbit meat. *CyTA J. Food* 2018, 16, 807–813. [CrossRef]

53. PN-EN ISO 6888-2:2001 + A1:2004. Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs—Horizontal Method for the Enumeration of Coagulase-Positive Staphylococci (*Staphylococcus aureus* and Other Species); Polish Committee for Standardization: Warsaw, Poland, 2004.

54. PN-EN ISO 16649-2:2004. Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs—Horizontal Method for the Enumeration of Beta-Glucuronidase-Positive *Escherichia coli*; Polish Committee for Standardization: Warsaw, Poland, 2004.

55. PN-EN ISO 21528-2:2017-08. Microbiology of the Food Chain—Horizontal Method for the Detection and Enumeration of Enterobacteriaceae; Polish Committee for Standardization: Warsaw, Poland, 2017.

56. PN-EN ISO 11290-2:2000 + A1:2005 + Ap1:2006 + Ap2:2007. Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs—Horizontal Method for the Detection and Enumeration of *Listeria monocytogenes*; Polish Committee for Standardization: Warsaw, Poland, 2005.

57. PN-EN ISO 6579-1:2017-04. Microbiology of the Food Chain—Horizontal Method for the Detection, Enumeration and Serotyping of *Salmonella*; Polish Committee for Standardization: Warsaw, Poland, 2017.

НУБІП України

Додаток
УДК 664.8:663.15
Фасій Б.М.

Розроблення технологій харчових продуктів з використанням гарячої ферментації

Національний університет біоресурсів і природокористування України

бульвар Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна
e-mail: bogdanfasij08@gmail.com

Гаряча ферментація – метод приготування їжі, при якому під дією ферментів складні компоненти їжі (полісахариди, білки, довголанцюгові жирні кислоти) перетворюються до простих (моносахариди, амінокислоти,

коротколанцюгові жирні кислоти). Це дає полегшення засвоєння їжі, адже їжа здебільшого складається з простих компонентів. Травній системі необхідно виділяти менше травних ферментів для перетравлювання, що є перевагою в порівнянні з традиційною їжею. Сам процес гарячої ферментації нагадує процес травлення, який імітує розщеплення їжі в шлунково-кишковому тракті.

Страви, які приготовані за допомогою гарячої ферментації нагадують крем-суп, адже для проведення ферментації необхідна однорідна консистенція. Для цього тверді компоненти змішують з водою та ферментами і перемелюють до стану пюре. Тверда консистенція заважає ферментації, адже ферменти діятимуть на поверхню, а всередині їжа не зазнаватиме ферментації.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Наряду з однорідністю, необхідна правильна температура, за допомогою якої, активність ферментів буде максимальна. Робочий діапазон температур для проведення гарячої ферментації - 50-70 °С. Однак постійна ферментація

не потрібна, адже це може надати небажані показники. Наприклад: якщо амілаза продовжить процес розщеплення крохмалю/декстринів після приготування, то це надає страві надто солодкий смак, тобто ціль зупинення ферментації є уникнення неприємного смаку. Для припинення процесу ферментації необхідно використати короткочасне підвищення температури до 80-85 °С для денатурації ферментів.

Страви гарячої ферментації готують ступінчастим методом, коли для кожного проміжку часу надається певна температура, що необхідно для контролю активності ферментів, а також для їх деактивації.

Джерелами ферментів для приготування їжі є: чисті ферменти, зерно в процесі проростання, а також зелені частини рослин.

Даний метод приготування їжі може використовуватися як в домашніх умовах, коли їжа перемелюється блендером та готується в мультиварці, так і в промислових умовах, коли необхідні промисловий міксер та ємкість для приготування, яка обладнана нагрівачем та перемішувачем.

НУБІП УКРАЇНИ

Цільовою аудиторією для вживання їжі гарячої ферментації є діти в процесі активного росту; люди похилого віку, в яких поганий стан зубів та послаблена активність травних залоз; спортсмени, яким для відновлення енергетичних запасів необхідна швидкозасвоюема їжа; люди, в яких присутні виразкові процеси, послаблена активність/недостатність травних залоз; сиріди, які не вживають їжу, яка зазнала термічної обробки, адже їжа гарячої ферментації одночасно є сирію і вареною.

НУБІП УКРАЇНИ

№
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



ДИПЛОМ

ДРУГОГО СТУПЕНЮ

НАГОРОДЖУЄТЬСЯ

Фасій Богдан Миколайович

**УЧАСНИК XI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

**«НАУКОВІ ЗДОБУТКИ У ВИРШЕННІ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ
ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ,
СТАНДАРТИЗАЦІЇ І БЕЗПЕКИ ПРОДОВОЛЬСТВА»**

Проректор з наукової роботи
та інноваційної діяльності
НУБІП України, к.с.-г.н., доцент

12-13 травня 2022 року, м. Київ

В.М. Кондратюк
В.М. Кондратюк



НУБІП України