

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 « 20 » січня 2025 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор Прісс Олесь ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

на тему: **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ**
АЙВОВОГО НАПІВФАБРИКАТУ З ВИКОРИСТАННЯМ
ВИСОКОЧАСТОТНИХ КОЛИВАНЬ

23ХТД. 13153100.02.25

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|---|
| Виконав: <u>студент</u> | <u>21 Мб ХТ групи</u> | <u>Зарецький</u> (підпис) | Олег Зарецький (прізвище та ініціали) |
| Керівник: | д.с.-г.н., професор (науковий ступінь, вчене звання) | <u>Данченко</u> (підпис) | Олена Данченко (прізвище та ініціали) |
| Консультант з ОП: | к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання) | <u>Зоря</u> (підпис) | Михайло Зоря (прізвище та ініціали) |
| Нормоконтроль | к.с.г.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання) | <u>Прісс</u> (підпис) | Людмила Кюрчева (прізвище та ініціали) |

Запоріжжя – 2025 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 Прісс Олеся Прісс
(підпис)(ініціали та прізвище)

« 21 » жовтня 2024 р

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Зарецькому Олегу Юрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Удосконалення технології виготовлення айвового напівфабрикату з використанням високочастотних коливань»
керівник роботи д.с.-г.н., професор Олена Данченко
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 16 » жовтня 2024 р. № 479-С

2. Строк подання студентом роботи « 18 » січня 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи технологія виробництва напівфабрикату з плодів айви
4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури : стан та перспективи виробництва айвового напівфабрикату в харчовій промисловості, характеристика айвової сировини, використання надвисокочастотних коливань; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники, 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 | 21.09.2024 | Зоря |
| | | | |
| | | | |

6. Дата видачі завдання

21.09.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

Олег Зарецький

(ініціали та прізвище)

Олена Данченко

(ініціали та прізвище)

АННОТАЦІЯ

Зарецький О.Ю. Удосконалення технології виготовлення айвового напівфабрикату з використанням високочастотних коливань – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи.- Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2025 р.

Текст викладений на 64 сторінках, містить 6 розділів, 7 таблиць, 6 рисунків, 48 літературних джерел.

В кваліфікаційній роботі обґрунтовано практичні рекомендації щодо удосконалення технології виготовлення айвового пюре з використанням високочастотних коливань.

У даній дипломній роботі було виконано наступне: в першому розділі проведено аналіз актуальних літературних джерел, що стосуються обраної теми; другий розділ містить огляд методик, які використовувалися під час проведення експериментів; третій розділ презентує результати досліджень і їх аналіз; четвертий розділ розкриває технологічну схему виробництва айвового напівфабрикату в п'ятому розділі проведено розрахунки економічної ефективності виробництва ; у шостому розділі надано детальний опис заходів з охорони праці та безпеки працівників у випадку надзвичайних ситуацій на харчових підприємствах. На основі отриманих даних зроблено висновки щодо ефективності виробництва.

Ключові слова: айвовий напівфабрикат, айва, надвисокочастотні коливання, вітамін С, пектин, ферменти.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Вступ..... | 6 |
| РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ..... | 9 |
| 1.1. Способи гідротермічної обробки сировини..... | 9 |
| 1.2 Вплив НВЧ-обробки на якість айви | 15 |
| 1.3. Хімічний склад і біологічна цінність айви | 17 |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 22 |
| 2.1 Програма досліджень..... | 22 |
| 2.2 Схема дослідів..... | 22 |
| 2.3 Об'єкти та матеріали досліджень..... | 23 |
| 2.4 Методика проведення досліджень..... | 24 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ..... | 25 |
| РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА..... | 34 |
| РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ..... | 39 |
| РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ..... | 43 |
| ВИСНОВКИ..... | 58 |
| Список використаної літератури..... | 60 |

ВСТУП

Актуальність теми. Забезпечення населення України якісними продуктами харчування та підвищення їх конкурентоспроможності на міжнародному ринку є одними з головних завдань вітчизняної харчової та переробної промисловості. Вирішальну роль у створенні нових харчових продуктів відіграє використання рослинної сировини, зокрема плодів і ягід. Рослинна сировина є ключовим джерелом вітаміну С, який не синтезується в організмі людини і має бути отриманий з їжею. Проте вітамін С відомий своєю нестабільністю і схильністю до руйнування під час переробки та зберігання продуктів харчування.

Важливим аспектом збереження вітамінної цінності та інших корисних властивостей рослинної сировини є вибір методів обробки. Гідротермічна обробка плодів айви, зокрема, є необхідною для збереження їхнього природного кольору, смаку та аромату. Цей метод також сприяє збереженню вітамінної активності продуктів і руйнуванню окислювальних ферментів, які можуть призводити до втрати харчової цінності. Окислювальні ферменти, такі як поліфенолоксидази, здатні викликати потемніння та погіршення смаку продукту, тому їх інактивація є критично важливою для забезпечення якості кінцевого продукту.

Гідротермічна обробка включає нагрівання плодів у водному середовищі при контрольованих температурних режимах. Це дозволяє мінімізувати втрати вітаміну С та інших чутливих до термічного впливу біоактивних сполук. Такий підхід забезпечує створення продуктів з високим вмістом збережених поживних речовин, що відповідає сучасним вимогам до здорового харчування та задовольняє споживчий попит на натуральні та корисні харчові продукти.

Крім того, використання гідротермічної обробки може покращити текстуру плодів айви, роблячи їх більш придатними для подальшого використання у виробництві різноманітних харчових продуктів, таких як пюре, джеми, компоти та інші. Це відкриває нові можливості для створення конкурентоспроможної продукції, яка може успішно конкурувати на міжнародному ринку завдяки своїм високим харчовим та органолептичним властивостям.

Сучасні дослідження підтверджують, що обробка високочастотними коливаннями сприяє інактивації ферментів, що призводять до окислення і руйнування вітамінів, особливо вітаміну С. Цей процес допомагає зберегти до 90% початкового вмісту вітаміну С в плодах айви. Окрім того, технологія дозволяє зберігати поліфеноли та інші антиоксиданти, які мають важливі оздоровчі властивості.

Розширення асортименту харчових продуктів з високою доданою вартістю є важливим напрямком розвитку харчової промисловості України. Використання сучасних технологій обробки, таких як надвисокочастотна обробка, дозволяє створювати продукти, які відповідають вимогам як внутрішнього, так і зовнішнього ринку. Виробництво таких продуктів сприяє підвищенню конкурентоспроможності української харчової промисловості та відкриває нові можливості для експорту.

На додаток до технічних та харчових переваг, надвисокочастотна обробка може бути більш екологічно стійкою, оскільки вона потребує менше енергії та часу порівняно з традиційними методами консервування та переробки. Це важливо в контексті глобальних зусиль щодо зменшення впливу харчової промисловості на навколишнє середовище.

Таким чином, впровадження передових методів обробки рослинної сировини, зокрема обробки надвисокими частотами плодів айви, є ключовим напрямком для покращення якості продуктів харчування, збереження їх поживної цінності та підвищення конкурентоспроможності вітчизняної харчової продукції на зовнішніх ринках.

Метою даної кваліфікаційної роботи є визначення впливу надвисокочастотної обробки на якісні показники айвового напівфабрикату, опис технологічного процесу та проведення досліджень. У ході досліджень було звернуто увагу на оптимізацію параметрів виробництва, вибір оптимального обладнання та визначення оптимальних режимів НВЧ обробки для виготовлення айвового напівфабрикату.

Об'єкт дослідження: удосконалення технологічного процесу виготовлення айвового напівфабрикату за допомогою НВЧ коливань.

Предмет дослідження: Технологічний процес виробництва айвового напівфабрикату.

Було поставлено наступні завдання:

- Проаналізувати технологічний процес виробництва айвового напівфабрикату, визначити етапи, що потребують покращення, і обґрунтувати доцільність використання НВЧ обробки для покращення якості продукту.
- Дослідити вплив різних параметрів НВЧ обробки (часу та потужності) на якісні показники айвового напівфабрикату, зокрема вміст вітаміну С, активність ферментів та пектинові речовини.
- Оцінити органолептичні характеристики продукції за різних режимів НВЧ обробки, визначити оптимальні умови для отримання найкращих споживчих властивостей.
- Провести економічні розрахунки щодо собівартості виробництва та рентабельності айвового напівфабрикату, порівняти різні режими обробки з точки зору економічної доцільності.

Наукова новизна ґрунтується на інноваційному підході до переробки плодів айви за допомогою використання НВЧ коливань та є новим та перспективним методом, який дозволяє зберегти максимальну кількість поживних речовин, особливо вітаміну С, який є дуже чутливим до традиційних методів теплової обробки. Цей метод дозволяє отримати продукцію з високими органолептичними характеристиками та збереженою біологічною активністю.

Методи дослідження : під час проведення даного аналітичного огляду були використані різноманітні методи дослідження. Перш за все, було проведено систематичний пошук наукових статей, журналів, конференційних матеріалів та інших джерел, що стосуються виробництва компотів .

Застосовано метод аналізу та синтезу, щоб систематизувати та узагальнити отриману інформацію.

Практична цінність Завдяки високій харчовій цінності та смаковим якостям, користується попитом у населення, можуть експортуватись до країн ближнього та дальнього зарубіжжя.

Вибраний асортимент консервів рекомендовано для дієтичного харчування населення.

РОЗДІЛ 1.

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1. Способи гідротермічної обробки сировини.

Забезпечення населення України високоякісними продуктами харчування та підвищення їхньої конкурентоспроможності на міжнародному ринку є одним з ключових завдань вітчизняної харчової та переробної промисловості [1].

Важливу роль у розробці нових харчових продуктів відіграє рослинна сировина, зокрема плоди та ягоди. Ці рослинні компоненти є основним джерелом вітаміну С, який життєво необхідний для людського організму, оскільки не може бути синтезований ним самостійно. Вітамін С відіграє важливу роль у підтримці імунної системи, синтезі колагену та захисті клітин від окислювального стресу. Однак, цей вітамін є одним з найбільш нестійких: він схильний до руйнування під час технологічної обробки продуктів і їх подальшого зберігання [1,2].

Для збереження вітаміну С в продуктах необхідно впроваджувати нові технології переробки та зберігання, які мінімізують втрати цього цінного нутрієнта. Наприклад, використання щадних методів термічної обробки, вакуумного пакування, а також додавання природних антиоксидантів може сприяти збереженню вітаміну С. Дослідження і розвиток таких технологій мають велике значення для забезпечення споживачів якісними і корисними продуктами, а також для зміцнення позицій української харчової промисловості на світовому ринку [3].

Основною метою переробки плодів та овочів, а також зберігання лежких сортів у свіжому вигляді, є запобігання їхньому псуванню протягом тривалого часу. Це стосується насамперед відповідних видів і сортів продукції, які консервують, тобто зберігають у неживому стані. Методи консервування спрямовані на припинення біологічних процесів у сировині та пригнічення розвитку мікрофлори. Головною метою зберігання плодів та овочів у свіжому

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень

Програма досліджень включала наступні етапи та завдання:

1. Огляд науково-технічної літератури: аналіз інформації в книгах, монографіях та дисертаціях, присвячені технологіям консервування та обробки фруктів. Цей огляд дозволяє визначити існуючі методи виробництва компотів асорті, їхні переваги та недоліки, а також основні тенденції та інновації в цій галузі.

2. Визначення цілей дослідження: Встановлення цілей та завдань досліджень, які спрямовані на покращення якості айвового напівфабрикату шляхом впровадження обробки з допомогою НВЧ-коливачів.

3. Вибір об'єкту дослідження: плоди айви, які підлягають НВЧ обробці.

4. Розробка експериментального плану: Визначення умов, які впливають на якість айвового пюре.

5. Збір та підготовка матеріалів для проведення наукового дослідження.

6. Проведення експериментальних досліджень згідно з планом..

7. Проведення аналізу отриманих даних, порівняння з іншими методами гідротермічної обробки.

8. Узагальнення результатів та формулювання висновків після проведення експериментальної частини.

2.2 Схема дослідів

Ретельно розроблена схема дослідів була спрямована на систематичний та науковий підхід до науково-дослідної діяльності. Цей підхід сприяв отриманню об'єктивних результатів та забезпечив достовірність висновків, що є ключовим елементом в проведенні ефективних досліджень. Він дозволив уникнути впливу

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

Для виготовлення пюре з айви були відібрані плоди, що відповідають типовій формі та забарвленню для даного помологічного сорту та не мають ушкоджень, згідно з ДСТУ 7023:2009 [5]. Плоди поступали у споживчій ступені стиглості для виготовлення напівфабрикату.

Свіжі плоди айви проходили інспекцію, сортування, калібрування, миття та обсушування для видалення залишкової вологи. Плоди нарізали на скибочки та нагрівали за допомогою надвисокочастотних коливань у мікрохвильовій печі з тривалістю 1, 2, 3, 4 та 5 хвилин і потужністю 200 Вт, 400 Вт, 600 Вт, 800 Вт. Оптимальні умови обробки за часом і потужністю визначали за ступенем розм'якшення плодів айви. Результати досліджень наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Вплив тривалості та потужності НВЧ-нагріву на текстуру айвового напівфабрикату

| Тривалість обробки | Потужність НВЧ нагріву | Текстура айвового напівфабрикату |
|--------------------|------------------------|--|
| 1 хвилина | 200 Вт | Плоди тверді, пюре неоднорідне |
| | 400 Вт | Плоди тверді, пюре неоднорідне |
| | 600 Вт | Плоди тверді, пюре неоднорідне |
| | 800 Вт | Текстура однорідна |
| 2 хвилини | 200 Вт | Плоди тверді, пюре неоднорідне |
| | 400 Вт | Плоди запеклись |
| | 600 Вт | Текстура однорідна |
| | 800 Вт | Плоди запеклись |
| 3 хвилини | 200 Вт | Плоди тверді, пюре неоднорідне |
| | 400 Вт | Незначне пом'якшення, пюре неоднорідне |
| | 600 Вт | Плоди запеклись |

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Технологічна схема виготовлення соусної продукції на сонові горіхоплідної сировини складається з технологічних операцій, що послідовно наведені на рис.4.1.

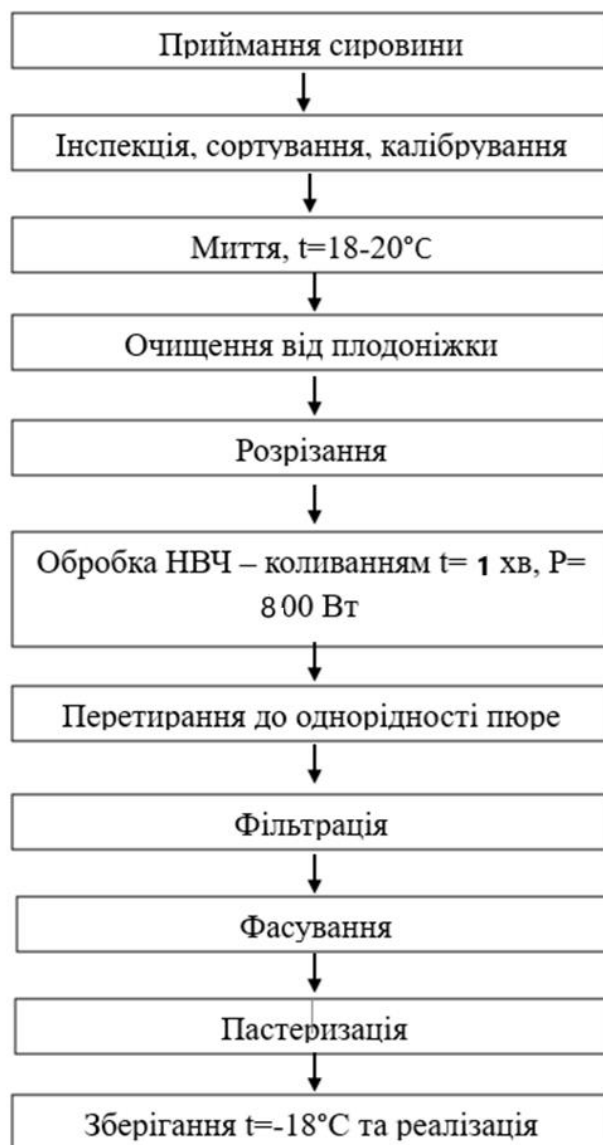


Рис.4.1 Технологічна схема виробництва айвового напівфабрикату

Приймання сировини. Процес приймання сировини на виробництві є важливим етапом, що передує подальшій обробці та виробництву продукції. При прийманні сировини спочатку проводиться її приймання та перевірка, під

РОЗДІЛ 5.

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Економічні розрахунки є критично важливими для оцінки ефективності та рентабельності виробництва айвового напівфабрикату, особливо з огляду на впровадження сучасних технологій обробки сировини. Для досягнення максимального прибутку необхідно здійснити детальний аналіз всіх етапів виробничого процесу, що безпосередньо впливають на собівартість готового продукту.

У цьому розділі буде розглянута структура витрат на виготовлення 1 тонни айвового напівфабрикату, що включає витрати на сировину, енергоресурси, оплату праці, пакування та транспортування. Це дозволить визначити економічну ефективність виробництва та знайти можливості для зменшення витрат на кожному етапі процесу.

Аналіз економічної доцільності допомагає приймати обґрунтовані управлінські рішення та адаптувати виробничу стратегію відповідно до умов ринку, з урахуванням вимог щодо якості продукту і фінансової вигоди. Проведення таких розрахунків дозволяє оптимізувати виробничі процеси, підвищити конкурентоспроможність на ринку та забезпечити стабільний розвиток підприємства.

Айвовий напівфабрикат має значний потенціал у сегменті здорового харчування завдяки своїм природним властивостям та високій харчовій цінності. Рецепт цього продукту, яка забезпечує збереження всіх корисних якостей сировини, наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Рецептура айвового напівфабрикату

| Компонент | Вміст, кг |
|------------|-----------|
| Айва свіжа | 875 |
| Цукор | 120 |

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Виготовлення айвового напівфабрикату є складним і технологічно багатогранним процесом, що включає кілька етапів, кожен з яких супроводжується певними ризиками для здоров'я працівників. Для забезпечення безпеки на виробництві необхідно враховувати різноманітні фактори, які можуть вплинути на умови праці. У цьому контексті охорона праці є важливим елементом, що визначає ефективність виробничого процесу та збереження здоров'я персоналу. На кожному етапі виробництва айвового напівфабрикату (від підготовки сировини до упаковки готової продукції) існують специфічні небезпеки та ризики, які потребують впровадження відповідних заходів безпеки. Здійснення оцінки цих ризиків і запобігання травм та професійних захворювань на виробництві має вирішальне значення для забезпечення безпечних умов праці та високої якості кінцевого продукту. [33,34].

Основні небезпеки та ризики для здоров'я працівників під час виробництва айвового напівфабрикату можуть включати:

1. Механічні травми:

- **Виробниче обладнання:** Подрібнювачі, міксери, різальні машини, котли для варіння можуть становити ризик травм для працівників, особливо при неправильному використанні або недостатньому обслуговуванні обладнання.
- **Обробка сировини:** У процесі подрібнення або нарізання айви можна отримати порізи або інші травми через контакт з гострими частинами обладнання або ножами.

2. Травми, пов'язані з високими температурами:

- **Термічні опіки:** Під час варіння або нагрівання айви, коли температура в процесі досягає високих значень (до 100°C і більше), існує ризик термічних опіків чи обпікання парою, особливо під час роботи з варильними або пастеризаційними установками.

ВИСНОВКИ

Основні висновки дослідження:

1. **Вміст вітаміну С.** Найменші втрати вітаміну С спостерігалися за умов короткочасної обробки з високою потужністю (1 хвилина, 800 Вт), що свідчить про ефективність швидкого нагрівання, яке мінімізує термічну деградацію цього чутливого до тепла компонента. Збільшення тривалості обробки та зниження потужності призводили до значних втрат вітаміну С через триваліший вплив тепла.
2. **Ферментна активність.** Під час НВЧ обробки тривалістю 1 хвилина при потужності 800 Вт спостерігалось максимальне зниження активності таких ферментів, як аскорбатоксидаза, поліфенолоксидаза та пероксидаза. Це сприяє покращенню стабільності та якості продукту. Натомість за умов тривалішої обробки із нижчою потужністю зниження активності ферментів було менш вираженим, що може негативно вплинути на тривалість зберігання плодів.
3. **Пектинові речовини.** Втрати пектинових речовин були найменшими при режимі 1 хвилина, 800 Вт. Триваліша обробка (до 4 хвилин) при нижчій потужності (200 Вт) викликала значно більші втрати пектинів, що пояснюється руйнівним впливом тривалого нагрівання на структуру пектинових речовин.
4. **Органолептичні показники.** Зразки айви, оброблені за умов 1 хвилина та 800 Вт, отримали найвищі оцінки за всіма показниками, включаючи зовнішній вигляд, консистенцію, запах, смак та колір. Це свідчить про те, що такі параметри обробки забезпечують найкращі споживчі властивості плодів. У разі збільшення тривалості обробки та зниження потужності спостерігалось погіршення органолептичних характеристик, особливо консистенції та кольору.
5. **Оптимальний режим обробки.** Найбільш оптимальним режимом НВЧ обробки айви є короткочасна обробка із високою потужністю (1 хвилина, 800 Вт), що дозволяє мінімізувати втрати вітаміну С і пектинових

речовин, максимально знизити активність ферментів та забезпечити найкращі органолептичні характеристики продукту.

6. **Економічна ефективність.** Економічні розрахунки показали, що виробництво айвового напівфабрикату є рентабельним і має високий потенціал для розвитку на ринку здорового харчування. Вартість виробництва на одиницю продукції є конкурентоспроможною, а запропонована ціна забезпечує прибутковість на рівні 38,44%. Така рентабельність свідчить про доцільність інвестицій у цю галузь, адже виробництво може приносити стабільний дохід при розумних витратах на сировину, енергоресурси та трудові ресурси. Крім того, високий попит на натуральні та корисні продукти на ринку здорового харчування дає можливість для подальшого зростання обсягів виробництва та розширення ринків збуту.

Робота виконана 15.01 25р. *Зарецький*

Олег Зарецький

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сердюк М.Є., Григоренко О.В., Сухаренко О.І., Коляденко В.В. Зміни функціональних властивостей фруктової та ягідної сировини протягом криогенного зберігання. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, (2(4)), 126–132. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2020.02.16>
2. . Євлаш В. В., Прісс О. П., Сердюк М. Є., Павлоцька Л. Ф., Скуріхіна Л. А., Дуденко Н. В., Сухаренко О. І. Біохімія плодів та овочів. Навчальний посібник. Мелітополь: , 2019. 205с.
3. . Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Григоренко О.М.. Харчування людини і сучасне довкілля: теорія і практика: монографія. Київ: КНТЕУ, 2003. 526 с.
4. Odarchenko D. et al. Determining the rational modes for low-temperature storage and for obtaining products of Japanese Quince processing with high consumer properties. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2019. №. 3 (11). С. 23-29.
5. . Urala N., Lähteenmäki L. Attitudes behind consumers' willingness to use functional foods. Food quality and preference. 2004. Т. 15. №. 7- 8. С. 793-803.
6. Shanthi, G. Gut health benefits of kiwifruit pectins: Comparison with commercial functional polysaccharides. G. Shanthi, L. Emma, W. Reginald. Journal of functional food. 2010. № 2. P. 210 – 218.
7. Hartmann R., Meisel H. Food-derived peptides with biological activity: from research to food applications. Current opinion in biotechnology. 2007. Т. 18. №. 2. С. 163-169.
8. Agnelli M. E., Mascheroni R. H. Quality evaluation of foodstuffs frozen in a cryomechanical freezer. Journal of Food Engineering. 2002. Vol. 52, Issue 3. P. 257–263.
9. Odarchenko D. et al. Determining the rational modes for low-temperature storage and for obtaining products of Japanese Quince processing with high

- consumer properties. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2019. №. 3 (11). С. 23-29.
10. Павлоцька Г.П., Дуденко Н.В., Димитрієвич Л.Р. [та ін.]. Біологічна хімія. Суми: Університетська книга, 2009. С. 190-195.
 11. Сімахіна Г. О. Основні показники придатності плодів та ягід до заморожування. 2018.
 12. Айва свіжа. Технічні умови. ДСТУ 7023:2009. [Чинний від 2011–01–01]. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 7 с.
 13. Сердюк М. Є. Дослідницький практикум. Частина 1. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти. М. Є. Сердюк., О. П. Прісс, Н. А. Гапріндашвілі, Л. М. Здоровцева, О. І. Сухаренко, І. Є. Іванова. Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2020. 370 с.
 14. Зарецька Д.К., Сердюк М.Є. Моделювання рецептури замороженого напівфабриката з підвищеним вмістом аскорбінової кислоти. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2020. Вип. 20. Т. 3. С. 166–175.
 15. Зарецька Д.К., Сердюк, М. Є. Вплив способів гідротермічної обробки на вміст аскорбінової кислоти в айвовому напівфабрикаті. Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових технологіях 2020. С. 111.
 16. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
 - 17..Ekmekcioglu C.Nutrition and longevity – from mechanisms to uncertainties. Critical Review Food Science Nutrition. 2020. N 60. P. 3063-3082.
 - 18.. Strasser B., Pesta D., Rittweger J., Burtscher J., Burtscher M.Nutrition for Older Athletes: Focus on Sex-Differences. Nutrients. 2021. N 13 (5). P. 1409.
 - 19.О. О. Шемета, К. М. Дожук. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ 2015, С. 24-27.

20. Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., Chandra, N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy reviews*, 2010, 4.8:118.
21. Тележенко Л. М., Жмудь А. В. Креативні соуси-дресінги – нові продукти на ринку України. *Харчова наука і технологія*. 2014. № 4. С. 49-51.
22. Shojadoost B., Yitbarek A., Alizadeh M., Kulkarni R. R., Astill J., Boodhoo N., Sharif S. Centennial Review: Effects of vitamins A, D, E, and C on the chicken immune system. *Poultry Science*. 2021. 100 (4). 100930. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.12.027>.
23. Kumar P., Kumar M., Bedi, O., Gupta M., Kumar S., Jaiswal B., Jamwal S. Role of vitamins and minerals as immunity boosters in COVID-19. *Inflammopharmacology*. 2021. 29 (4). P. 1001-1016.
24. Титаренко А. В., Гришина Е. О. Вплив вітамінів та мінералів на організм людини. *Наукові записки КНТУ*. 2011. №11. С. 240-246.
25. Мазаракі А. А., Пересічний М. І., Кравченко М. Ф., Карпенко П. О., Пересічна С. М. та ін. *Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія за ред. М. І. Пересічного*. 2-ге вид., переробл. і доп. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 116 с.
26. Кравченко М. Ф., Антоненко А. В., Михайлик В. С. Плодово-ягідні системи як основа для соусів. *Прогресивні техніка и технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр.* Харків: ХДУХТ. 2012. Ч. 1. С. 49-55.
27. ДСТУ 8133:2015. Фрукти, овочі та гриби свіжі і перероблені. Сушені фрукти та овочі. Технічні умови.
28. Kamiński M., Skonieczna-Żydecka K., Nowak J. K., Stachowska E. Global and local diet popularity rankings, their secular trends, and seasonal variation in Google Trends data. *Nutrition*. 2020. № 79-80. 110759. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110759>.
29. Odarchenko D., Odarchenko A., Spodar K., Lisnichenko O. Determining the rational modes for low-temperature storage and for obtaining products of

- Japanese Quince processing with high consumer properties. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. P. 23–29.
30. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. Проблеми старіння та довголіття. 2016. № 2. С. 204–214.
31. ДСТУ 6029:2008. Напівфабрикати фруктові та ягідні (подрібнені та пюреподібні) швидкозаморожені. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.
32. Burdo O., Vandura V., Kolianovska L., Dukulis I. Experimental research of oil extraction from canola by using microwave technology. 17 th International Scientific Conference "Engineering for rural development" Jelgava. - 24.-26.05.2017. - P. 296-302. - (23.-25.05.2018. Jelgava, Latvia).
33. Бандура В.М., Коляновська Л.М. Інтенсифікація екстрагування рослинних олій електромагнітним полем. Зб. наук. пр. Одеської національної академії харчових технологій. Вип. 39. Том. 2. Одеса, 2011. С. 186-190.
34. Коб'яков С.М., Кочиєру А.С. Інноваційні технології виробництва і переробки харчової продукції за кордоном. Матеріали II Всеукраїнської інтернет-конференції «Актуальні питання харчової промисловості та перспективи розвитку галузі» Херсон. 6.05.2021 р. С.34-38.
35. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» за ОПП «Індустрія здорового харчування» (на основі ОС «Бакалавр») / Укл. М.Є.Сердюк. Мелітополь. ТДАТУ. 2022. 39с.
36. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» за ОПП «Індустрія здорового харчування» (на основі ОС «Бакалавр») / Укл. М.Є.Сердюк. Мелітополь. ТДАТУ. 2022. 39с.
37. Третьяков О.В. Охорона праці / О.В. Третьяков, В.В. Зацарний, В.Л. Безсонний. Харків, УЦЗУ, 2009. 436 с. 33. Правила улаштування електроустановок. ПУЕ. Харків.: Форт 2011 – 728 с. 34.

- 38.НПАОП 0.00–1.28–10 Правила охорони праці під час експлуатації електронно–обчислювальних машин. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 19 квітня 2010 р. за N 293/17588 З
- 39.НПАОП 40.1–1.07–01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів”
- 40.ДБН В.1.1.7–2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва
- 41.НАПБ Б.03.002–2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою»
- 42.НАПБ Б.03.002–2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною
- 43.Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам загальних професій різних галузей промисловості, затверджені наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду 16.04.2009 р. №62.
44. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджені наказом МОН України від 08.04.2014 № 248
- 45.48. Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, №49, ст. 668)
- 46..Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затверджена наказом МОН України №528 від 27.12.2001р
- 47.ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ. ЗАКОН: “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини”. веб-сайт. URL: <http://parusconsultant.com/?doc=01NAWB64D5>. (дата звернення 30.05.2023).
- 48.ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ. ЗАКОН: “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”. веб-сайт. URL: