

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Магістр»
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва цукатів
із овочевої сировини**

Виконала: здобувачка вищої освіти 2 курсу,
групи МгХТз-1-21
освітньо-професійної програми «Харчові технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Анастасія МАЙДАН

Керівник: _____ Ірина ХОЛОБЦЕВА

Рецензент: _____ Станіслав МИРОШНИЧЕНКО

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Ступінь вищої освіти: «Магістр»


Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
харчових технологій,

кандидат технічних наук, доцент

 Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«23» грудня 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Майдан Анастасії Олексіївни

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва цукатів із овочевої сировини».

Керівник роботи: Холобцева Ірина Петрівна, докторка філософії, затверджені наказом закладу вищої освіти від «23» грудня 2022 року № 3831.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи: 09 лютого 2023 року







3. Вихідні дані до роботи: 1) Літературні джерела та періодичні видання. 2) Наукова та науково-технічна документація, що стосується переробки плодоовочевої сировини. 3) Патенти та авторські свідоцтва.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1) Огляд літературних джерел. 2) Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень. 3) Експериментальна частина. 4) Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5) Організаційно-економічна частина. Загальні висновки та пропозиції. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1) Мета, об'єкт та предмет досліджень. 2) Основні задачі кваліфікаційної роботи. 3) Оздоровчі властивості гарбуза та буряку столового. 4) Аналіз вітчизняного та закордонного асортименту цукатів. 5) Загальний вигляд дослідних зразків цукатів на основі гарбуза та буряку столового. 6) Органолептичні показники якості дослідних зразків цукатів 7) Показники складу та якості кращого зразку одержаних цукатів. 8) Структурна схема виробництва цукатів на основі овочевої сировини. 9) Кошторис витрат на проведення досліджень. 10) Загальні висновки та пропозиції.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 4	доцентка ХОЛОБЦЕВА Ірина	 23.12.2022	 09.02.2023
5	доцент ДЕРКАЧ Олексій	 23.12.2022	 09.02.2023
6	професор ВІНІЧЕНКО Ігор	 23.12.2022	 09.02.2023

7. Дата видачі завдання 23 грудня 2022 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

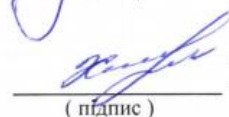
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.12-27.12.22	виконано
2	Огляд літературних джерел	28.12-06.01.23	виконано
3	Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень	09.01-11.01.23	виконано
4	Експериментальна частина	12.01-27.01.23	виконано
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	30.01-01.02.23	виконано
6	Організаційно-економічна частина	01.02-03.02.23	виконано
7	Загальні висновки та пропозиції, список використаних джерел	06.02-08.02.23	виконано
8	Підготовка демонстраційного матеріалу	08.02-09.02.23	виконано

Здобувач вищої освіти


(підпис)

Анастасія МАЙДАН

Керівниця роботи


(підпис)

Ірина ХОЛОБЦЕВА

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва цукатів із овочевої сировини».

Кваліфікаційна робота магістра: 60 сторінок друкованого тексту, 15 рисунків та ілюстрацій, 15 таблиць, 52 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва цукатів на основі овочів.

Метою роботи є розробити технологію цукатів на основі овочевої сировини без попередньої тривалої термообробки.

Методи дослідження. Дослідні зразки цукатів на основі овочевої сировини виробляли за допомогою сушильної установки Ezidri ultra fd1000 digital. Склад та якісні показники дослідних зразків цукатів на основі овочевої сировини визначали за стандартними методиками у навчальній лабораторії з харчових технологій ДДАЕУ та лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.

Аналізуючи наше сьогодення чітко помітно, що все більше людей намагаються перейти на здоровий спосіб життя та звертають свою увагу на здорове харчування. Враховуючи ці фактори, розширення та вдосконалення ринку натуральних харчових продуктів є перспективним. Наука про здорове харчування значно змінила харчові переваги сучасних вітчизняних споживачів і висунула овочі та фрукти у меню на перше місце. Асортимент овочевих рослин сприяє збільшенню різноманітності та виробництва вітчизняної овочевої продукції. Висушування харчових продуктів є альтернативним варіантом, щоб зберегти всі початкові властивості продукту.

Звичною сировиною для виробництва цукатів на думку пересічного вітчизняного споживача є субтропічні фрукти, особливо цитрусові та ананаси, але якщо звернутись Для виробництва цукатів, як виявляється, використовують, зовсім не звичну для нас, овочеву сировину: буряки, кабачки, моркву, томати, гарбузи, шкірки дині, кавуна.

Найрозповсюдженішими рецептурами цукатів на основі овочевої сировини є проварювання у сиропі з подальшим сушінням. Але, як відомо, термічна обробка за високих температурних режимів призводить до втрати цінних компонентів овочевої сировини, насамперед вітамінів. Крім користі, цукати на основі овочевої сировини зручні у споживанні та зберіганні, що є дуже важливим в наш час. Такого виду корисні перекуси стануть в нагоді людям, у яких приготування їжі залежить від світла і не тільки.

У кваліфікаційній роботі наведено асортиментний аналіз цукатів на основі овочевої сировини вітчизняного виробництва. Розроблено технологію виробництва цукатів на основі гарбуза. Досліджено вплив температури сушіння на тривалість виготовлення цукатів на основі овочевої сировини. Визначено склад та органолептичні показники якості цукатів на основі овочевої сировини. Розроблено структурну схему виробництва гарбузових цукатів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЦУКАТИ, ГАРБУЗ, БУРЯК СТОЛОВИЙ, ПОКАЗНИКИ СКЛАДУ ТА ЯКОСТІ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	7
1.1 Овочі – перспективна сировина харчової промисловості.....	7
1.1.1 Морква.....	7
1.1.2 Кабачки та цукіні	10
1.1.3 Топінамбур	12
1.1.4 Буряк	13
1.1.5 Гарбуз	16
1.2 Технології виробництва цукатів на основі овочевої сировини	17
Висновки за розділом.....	19
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1 Об’єкт та предмет дослідження.....	20
2.2 Матеріали і прилади, що використано в роботі.....	20
2.3 Методика виготовлення дослідних зразків цукатів на основі буряку та гарбуза	22
2.4 Методика визначення показників якості дослідних зразків цукатів.....	24
Висновки за розділом.....	24
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	25
3.1 Постановка задачі дослідження.....	25
3.2 Асортиментний аналіз цукатів на основі овочевої сировини	26
3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення цукатів на основі овочевої сировини	28
3.4 Визначення органолептичних показників якості овочевих цукатів	30
3.5 Вивчення складу цукатів на основі гарбуза	30
3.6 Структурна схема виробництва цукатів на основі гарбуза.....	36
Висновки за розділом.....	37
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ	

СИТУАЦІЯХ.....	40
4.1 Організація та аналіз стану охорони праці в навчальній лабораторії з харчових технологій.....	40
4.2 Аналіз виробничого травматизму.....	41
4.3 Заходи з поліпшення стану охорони праці.....	41
Висновки за розділом.....	44
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	45
5.1 Організація проведення дослідження.....	45
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи.....	47
5.3 Розрахунок вартості дослідження.....	51
Висновки за розділом.....	51
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	52
БІБЛІОГРАФІЯ.....	55
ДОДАТКИ.....	61

ВСТУП

Підвищення ефективності роботи сучасних харчових підприємств є стратегічним і дуже важливим завданням для будь-якої розвиненої держави. Традиційні ресурси для вирішення цього завдання в нашій країні практично вичерпані, і в наш час діяльність більшості операторів ринку здійснюється в умовах низької технічної оснащеності, фінансової нестабільності, слабкої системи управління якістю та дуже жорсткої конкуренції. Крім того, Covid-19 наніс свій слід на роботу харчових підприємств. А з початком воєнного стану в нашій країні ситуація набрала ще більшої кризи.

Подолання наведених вище перешкод можливо лише за допомогою активного застосування інновацій на всіх ланках виробництва. Але не всі оператори ринку готові змінюватись, не всі готові впроваджувати щось нове. Вони бачать в цьому величезний ризик і готові вічність працювати на старому, але перевіреному обладнанні, тільки з традиційними видами сировини тощо.

Аналізуючи наше сьогодні чітко помітно, що все більше людей намагаються перейти на здоровий спосіб життя та звертають свою увагу на здорове харчування. Враховуючи ці фактори, розширення та вдосконалення ринку натуральних харчових продуктів є перспективним. Наука про здорове харчування значно змінила харчові переваги сучасних вітчизняних споживачів і висунула овочі та фрукти у меню на перше місце. Асортимент овочевих рослин сприяє збільшенню різноманітності та виробництва вітчизняної овочевої продукції. Висушування харчових продуктів є альтернативним варіантом, щоб зберегти всі початкові властивості продукту.

При виборі теми кваліфікаційної роботи наша увага зосередилась на розробці харчових продуктів, а саме цукатів, на основі овочевої сировини, які будуть не тільки корисними, а і зручними у споживанні та зберіганні. Тема кваліфікаційної роботи є актуальною в наш час.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Овочі – перспективна сировина харчової промисловості

1.1.1 Морква

Морква (рис. 1.1) – це коренеплід з каротиноїдами, флавоноїдами, поліацетиленами, вітамінами та мінералами, які мають численні переваги для здорового харчування. Сортові відмінності моркви залежать від типу присутніх пігментів. Каротиноїди – це фітохімічні речовини жовтого, помаранчевого або червоного кольору, які містяться в більшості сортів жовтої та оранжевої м'якоти. Широко вживана помаранчева морква має високий вміст α - та β -каротину та є багатим джерелом провітаміну А. Жовтий колір моркви пояснюється лютеїном, котрий має важливу роль у профілактиці дегенерації жовтої плями. Червоний водорозчинний пігмент антоціан і червоний нерозчинний у воді пігмент лікопін, присутні в коренях деяких сортів, не сприяють вмісту провітаміну А. Червоний колір моркви пояснюється високим вмістом лікопіну. Тим часом багата антоціанами морква має фіолетовий колір. Сорти з білою м'якоттю містять дуже мало пігментів. Вміст каротину в сортах з помаранчевою та жовтою м'якоттю збільшується з ростом. Кортикальна область містить більше каротину, ніж ядро. Крім того, у порівнянні з іншими овочами, морква може забезпечити в раціоні людини значну кількість вітаміну А завдяки високій біодоступності каротиноїдів моркви.



Рисунок 1.1 – Морква

Морква також має унікальну комбінацію трьох флавоноїдів: кемпферол, кверцетин та лютеолін. Вони також багаті іншими фенолами, включаючи хлорогенову, кавову та п-гідроксибензойну кислоти, а також численні похідні коричної кислоти. Серед гідроксикоричної кислоти та її похідних хлорогенова кислота становить від 42,2 % до 61,8 % від загальної кількості фенольних сполук, виявлених у різних тканинах моркви. Біоактивні поліацетилени, такі як фалкаринол (синонім панаксинолу) і фалкариндіол, містяться в моркві. Фалькаринол є найбільш біологічно активним фітохімічним поліацетиленом моркви. Проте ця сполука може стимулювати механізми боротьби з раком в організмі людини. Механізм дії сприятливого ефекту фалькаринолу пов'язують з його гідрофобністю та його здатністю утворювати надзвичайно стабільний карбокатион із втратою води, таким чином діючи як дуже реактивний алкілюючий агент по відношенню до білків та інших біомолекул [1].

Мінеральний вміст визначає якість продукту, який є важливим параметром для сирих харчових продуктів. Коренеплоди моркви багаті на калій, марганець, фосфор, кальцій, натрій, залізо та магній. Ці елементи є необхідними мінералами для здорового функціонування організму людини. Доказом цього є те, що калій необхідний для функціонування м'язів, нервів і клітин; марганець необхідний у слідових кількостях для біосинтетичних шляхів; фосфор показує функції кровоносних судин і кісток; кальцій необхідний для кісток, зубів і клітин крові; натрій необхідний для функціонування м'язів і нервів; ферум важливий для транспортування кисню в крові та м'язових клітинах; крім того, магній регулює рівень цукру в крові та артеріальний тиск. Основні види вітамінів у сортах моркви є результатом каротиноїдів. Наприклад, β -каротин перетворюється на вітамін А, який важливий проти курячої сліпоти та підвищує функції імунної системи; α -токоферол є попередником вітаміну Е, який має вирішальне значення для сигналізації клітин, експресії генів і стабільності клітинних мембран в організмі людини. Крім цих двох вітамінів, морква багата вітаміном С, який необхідний для контролю артеріального тиску, запобігання дефіциту заліза та підвищення функцій імунної системи. Похідні вітаміну В (тіамін, рибофлавін, кобаламін і

піридоксин) також знаходяться в різних сортах моркви, а вітамін В важливий для функцій росту клітин, мозку та системи травлення [2].

Чорна морква має відносно більший вміст флавоноїдів у порівнянні з червоною та помаранчевою. Кверцетин, лютеолін, кемпферол і мірицетин визначені як основні флавоноїди, присутні в моркві. Крім того, хлорогенова кислота є основною сполукою, наявною в кожній кольоровій моркві; висока концентрація 54,1 мг/100 г у фіолетовій моркві [3].

Досліджено, що під час зберігання спостерігалася більша стабільність для бланшованої моркви щодо збереження каротину та ступеня потемніння, ніж для сирової. Крім того, міцність сирової і бланшованої при вакуумному сушінні була трохи нижчою, ніж при сушці гарячим повітрям, але вищою, ніж при сушці заморожуванням. Твердість бланшованої і сирової моркви показала схожі тенденції з різними методами сушіння (зменшується зі збільшенням періодів зберігання), тоді як бланшована продемонструвала приблизно в 3 рази твердішу текстуру, ніж сира у всіх випадках під час зберігання. Сушена морква, приготовлена з бланшуванням, показала більш тонку структуру, ніж необроблена. Ці результати показали, що бланшування моркви є хорошим способом збереження якості за допомогою різних методів сушіння [4].

Морква має антидіабетичні, антигіпертензивні, гепатопротекторні, ренопротекторні та ранозагоювальні властивості, знижує холестерин в крові. Варто відзначити кардіо- та гепатопротекторну, антибактеріальну, протигрибкову, протизапальну та знеболюючу дію екстрактів насіння моркви. Крім коренів моркви, які традиційно використовують в салатах і приготуванні каррі в Індії, їх можна комерційно перетворити на багаті поживними речовинами перероблені продукти, такі як сік, концентрат, сушений порошок, консерви, варення, цукерки, соління. Морквяні вичавки, що містять близько 50 % β -каротину, можуть бути вигідно використані для доповнення таких продуктів, як тістечка, хліб, печиво та приготування кількох видів функціональних продуктів [5].

1.1.2 Кабачки та цукіні

Цукіні або кабачок – літній кабачок, мезоамериканського походження, довжина якого може бути майже 1 метр, але його зазвичай збирають у незрілому стані на висоті приблизно 15–25 см. Поряд з деякими іншими кабачками та гарбузами, цукіні належить до виду *Cucurbita pepo*. Він може бути темно- або світло-зеленим.

Споріднений гібрид, золотистий кабачок, має темно-жовтий або оранжевий колір. Найкращий сезон цукіні з травня по серпень, хоча тепер вони доступні цілий рік. Літній кабачок тонкий, м'який шкірка і м'яке їстівне насіння, тоді як зимовий кабачок має тверду шкірку.

Кабачок – довгий овоч циліндричної форми, кінець стебла, як правило, темно-зеленого кольору (рис. 1.2). М'якоть блідо-зеленувато-біла, має ніжний, майже солодкий смак. Плоди цукіні ростуть швидко, їх збирають протягом 2–7 днів після цвітіння. Перезрілі кабачки можуть бути гіркими. Сорт золотистий на смак дещо м'якший, ніж темно-зелений [6].



Рисунок 1.2 – Цукіні та кабачки

Достатньо уваги приділяють і листям кабачків. У ході досліджень було виявлено 14 жирних кислот. Загальний вміст ненасичених жирних кислот у листках кабачків овочевих становив 60,47 %, листках кабачків жовтих 64,35 % та 68,85 % зеленого листя кабачків, серед яких переважала лінолева та ліноленова кислоти [7].

Поживна цінність цукіні полягає в тому, що вони мають низьку калорійність і багаті поживними речовинами, такими як клітковина, білок, вуглеводи, вітаміни, калій та марганець. У менших кількостях присутні вітамін А, Е, тіамін, ніацин та пантотенова кислота. Активні компоненти кабачків, такі як лютеїн, β -каротин, зеаксантин і дегідроаскорбінова кислота, позитивно впливають на здоров'я та харчування людини. Екстракт жовтого цукіні виявився токсичним для клітин раку легенів людини при низьких концентраціях. Таким чином, біокомпоненти, присутні в цукіні, здатні відігравати позитивну роль у здоров'ї людини та є безпечними, про що свідчить їх антиоксидантна, антимікробна, протизапальна та антипроліферативна дія [8].

Кабачки є джерелом мінеральних речовин: фосфору – (12–25 мг/100 г), кальцію (15–40 мг/100 г), феруму – (0,4–0,8 мг/100 г), а також кобальту, купруму та магнію. Вміст пектинових речовин становить 1,7–2 %. Дане значення в рази перевищує їх наявність у капусті білокачанній та моркві [9].

Через присутність заліза і вітаміну С кабачки необхідні в раціоні харчування людей, які хворіють на анемію. Споживання кабачків корисне для тих, хто хворіє на холецистит, гепатит, жовчнокам'яну хворобу, хронічний коліт, гіпертонію, атеросклероз, хронічні нефрити і пієлонефрити та мають протиалергічну дію [10].

1.1.3 Топінамбур

Топінамбур (рис. 1.3) має безліч застосувань завдяки своєму багатому хімічному складу, стійкості до біотичних та абіотичних факторів, як: функціональний харчовий продукт, біологічно активний інгредієнт, сировина для виробництва етанолу та бутанолу, бурштинової, лимонної та молочної кислот, а також у медицині, фармацевтичній та косметичній промисловості, оскільки містить численні протигрибкові, антиканцерогенні, антиоксидантні, гепатопротекторні, антистресові, імуномодуючі, кардіопротекторні, антинаркотичні та протизапальні компоненти [11–13].



Рисунок 1.3 – Топінамбур

Поширеним є його використання у якості пребіотика чи синбіотика. Залежно від сорту і часу дозрівання топінамбур містить від 15 до 20 % інуліну. Це полісахарид, що сам або за допомогою інших складових топінамбуру дозволяє налагодити роботу кишківника [11, 14, 15]. Разом з пектином інулулін сприяє покращенню перетравлювання їжі, стимулюючи перистальтику кишківника. А також збільшенню кількості корисної мікрофлори кишківника, зокрема біфідобактерій [11, 12, 14, 16]. Топінамбур сприяє виведенню із організму важких металів, токсинів, пестицидів та радіонуклідів [12, 14]. Він також знижує високий рівень холестерину, тригліцеридів і глюкози; сприяє схудненню; знижує рівень сечової кислоти; має імуностимулюючі властивості; захищає слизову оболонку шлунка, запобігає запорам; запобігає появі вугрів; покращує обмін речовин при порушеннях ліпідного обміну; знижує масу тіла; має цитотоксичні властивості при раку молочної залози. Також допомагає при серцево-судинних захворюваннях, хронічних інфекційних захворюваннях; синдромі хронічної втоми; порушеннях мікрофлори кишечника; порушеннях імунної системи [12].

Як пребіотик, інулін також стимулює ріст існуючих позитивних штамів бактерій у товстому кишечнику, збільшуючи всмоктування важливих мінералів, таких як кальцій і магній, а також синтез вітамінів групи В. Топінамбур також має гепатопротекторні та імуностимулюючі властивості, які все частіше вважають необхідними для профілактики онкологічних захворювань [12, 15, 16, 17].

Бульби топінамбуру містять вторинні метаболіти, такі як фенольні (найбільше хлоргенової) та поліфенольні сполуки, які мають сильні антиоксидантні властивості, а також має протівірусну, антибактеріальну, ранозагоювальну, протизапальну та антиканцерогенну дію. Порівняно із м'якоттю у шкірці фенольних сполук у 12 разів більше [15, 17–19].

У свою чергу, як пребіотик і розчинна харчова клітковина, інулін, що міститься в бульбах і стеблах топінамбуру, забезпечує гіпоглікемічну дію при лікуванні діабету, а також у якості профілактики діабету 2 типу [16–18].

Через протизапальні властивості екстракти топінамбуру використовують для виробництва гелю для тіла з протизапальним ефектом [18].

Топінамбур та продукти його переробки можуть виконувати роль радіопротекторів завдяки наявності калію [20].

1.1.4 Буряк

Останніми роками науковий інтерес до червоного буряка як до функціонального продукту все більше зростає. Буряк столовий (рис. 1.4) містить велику кількість біологічно активних речовин, які визнані цінними для зміцнення здоров'я. До них відносять: беталаїни; каротиноїди; феноли; вітаміни: С та групи В (В₁₋₃, В₆, В₉, В₁₂); фолатмінерали, тритерпени, сесквітерпеноїди, каротиноїди (β -каротин, лютеїн), кумарини, поліфеноли, флавоноїди (рамноцитрин, тілірозид, кемпферол, астрагалін, рамнетин), фенольні сполуки, клітковина, а також цукри з низькою енергетичною цінністю та неорганічні нітрати.



Рисунок 1.4 – Буряк столовий

Іншими біологічно активними сполуками, які містяться в буряках, є: сапоніни, алкалоїди (калістегін, калістегін, калістегін, калістегін, іпомін), амінокислоти, дубильні речовини. Коренеплоди буряку також багаті на мінеральні речовини: магній, натрій, калій, фосфор, марганець, залізо, мідь, цинк, кремній, селен, бор [21–23].

Враховуючи результати численних досліджень, користь червоного буряка для здоров'я полягає у: антиоксидантних, антимуtagenних, антидепресивних, антиоксидантно-стресорних, антиканцерогенних, антимікробних, антипроліферативних, антигіпертензивних, протизапальних, противірусних, антигіперхолестеринемічних, антидіабетичних, антинефротоксичних, антигіперглікемічних, гепатопротекторних, радіопротекторних, кардіопротекторних, кровотворних, сечогінних та імуномодуючих властивостях [21–30].

Споживання червоного буряка також може сприяти покращенню клінічних ефектів при лікуванні нейродегенеративних розладів (деменція, хвороба Альцгеймера, атеросклероз), гіпертонії, атеросклерозу, цукрового діабету 2 типу. Це пояснюється зокрема високою антиоксидантною активністю буряка, його вітамінним складом та наявністю природних нітратів [21, 22]. Вітаміни групи В, що містяться у буряку допомагають зменшити наслідки втрати пам'яті та деменції через збільшення притоку крові до мозку [21].

Дослідження останніх двох десятиліть вивели буряк у десятку лідерів серед овочів за вмістом природних антиоксидантів. Висока антиоксидантна дія буряка пояснюється високим вмістом беталаїнів (до ~70–100 % фенольного складу буряка). Бетанін (300–600 мг/кг), що є найвідомішим представником беталаїнів, проявляє антиоксидантну активність, що в 3 рази вища, ніж у катехіну і у 10 разів вища, ніж у токоферолів. Бетанін має таку високу антиоксидантну властивість через його здатність до знешкодження високоактивних радикалів та електронодонорну здатність. Також сприяють підвищенню антиоксидантної властивості наявні у буряку високобіоактивні феноли, такі як кавова кислота, рутин та епікатехін [21, 25].

Вживання буряку є джерелом природних нітратів, що підвищує доступність оксиду азоту, який підтримує роботу нейросудинної системи на належному рівні, а саме відповідає за клітинну комунікацію і приток крові до мозку [21, 22, 25]. Антимікробну активність буряк проявляє щодо кишкової палички та золотистого стафілококу [24].

Високий вміст беталаїнів також дозволяє проявляти протизапальні властивості. Зокрема зменшення запалення в суглобах, кістках і кровоносних судинах. Протизапальні ефекти можуть бути пов'язані з тим, що беталаїни інгібують циклооксигеназу [21, 25].

За рахунок беталаїнів червоний буряк проявляє також антиканцерогенні властивості. Профілактичне споживання буряка знижує частоту виникнення пухлин товстої кишки та стравоходу, печінки, шкіри та легенів. Також буряк в протираковому лікуванні пом'якшує токсичність препаратів, що використовуються під час терапії. Буряк розглядають як перспективний засіб для лікування переліку патологій, що пов'язані з оксидативним стресом, який у свою чергу бере участь у розвитку ожиріння. Загалом біологічноактивні речовини, що входять до складу буряка також допомагають при лікуванні хвороб шлунко-кишкового тракту [21, 26].

Кардіопротекторними властивостями буряк володіє через високу концентрацію NO_3 (250 мг/кг свіжої ваги). А саме додавання буряку до свого раціону дозволяє знижувати систолічний і діастолічний артеріальний тиск, а також зміцнювати судини [22, 24, 26].

Наяність поліфенолів, флавоноїдів, сапонінів, бетанінів та необетанінів у червоному буряку дозволяє проявляти гіпоглікемічний ефект, тобто знижувати рівень глюкози у крові [22, 26]. Високий вміст фенольних кислот і флавоноїдів у буряку сприяє його антикоагулянтним властивостям [26].

Споживання буряку можливе у наступних виглядах: сирим, запеченим, вареним, маринованим, сушеним, як сік, у вигляді порошку або гелю, навіть у складі різних страв (салати, хліб, джем). Усі ці способи відрізняються залежно від

харчових культур, однак залежно від ступеня обробки змінюється і вміст біологічноактивних речовин, які надають овочу функціональності [21, 22].

Однак споживання буряка має бути необхідно обмежувати людям, що мають захворювання нирок. Оскільки буряк має високий вміст щавлевої кислоти (у сирому буряку 94,6–141,6 мг/100 г). Щавлева кислота є хелатором іонів металів і це сприяє утворенню нефролітів, що розглядається як проблема для здоров'я [22]. Також надто високий вміст нітратів у буряку може становити потенційний ризик для здоров'я. Через ендогенне утворенням канцерогенних сполук (N-нітрозосполук), а також через ряд інших несприятливих ефектів [26].

1.1.5 Гарбуз

Гарбуз (рис. 1.5) – універсальний овоч, який займає однакове місце серед усіх овочів завдяки своїй шкірці, м'якоті та насінню, кожна з яких має видатні фітохімічні властивості, що застосовують в лікуванні та профілактиці захворювань. Гарбузи в залежності від сорту бувають різного розміру, форми, відтінків.



Рисунок 1.5 – Гарбузи

Різні частини гарбуза є багатим джерелом біологічно активних сполук, таких як феноли, флавоноїди, флаволи, токофероли та токотрієноли. Гарбузове борошно має високу загальну антиоксидантну активність. Борошно з ядра гарбузового насіння можна розглядати як потенційне джерело важливих

поживних речовин для збагачення харчових продуктів завдяки високому вмісту білка (31,96 %), олії (49,87 %), олеїнової (44,78 %) та лінолевої кислот (39,40 %). Гарбузова шкірка та насіння є хорошими джерелами біологічно активних сполук, які можуть бути максимально вилучені за допомогою новітніх технологій. Гарбузовий порошок є хорошим джерелом потенційно біологічно доступних фенолів та антиоксидантних властивостей. Гарбуз діє як антигіпертензивний засіб завдяки своїй антиоксидантній активності. Антиоксидантна активність різних екстрактів плодів гарбуза може відігравати важливу роль в осіб із судинними ушкодженнями, діабетиків та осіб з переддіабетичним станом, оскільки ці екстракти плодів гарбуза захищають клітини від пошкодження. Вітамін Е (токоферол), який є антиоксидантом, міститься у великій кількості в гарбузовому насінні. Гарбуз є потенційною культурою для отримання доходу та подолання продовольчої незахищеності. Гарбуз надав дослідникам різні антимікробні компоненти широкого спектру дії. Витягнуті з гарбуза речовини проявляють антимікробну активність як проти грампозитивних, так і проти грамнегативних бактерій. Екстракти з різних частин гарбуза містять біологічно активні компоненти, які проявляють антидіабетичну, антибактеріальну, гіпохолестеринемічну, антиоксидантну, протиракову, антимуtagenну, імуномодулюючу та інші ефекти. Важливими елементами є легкоперетравлювані цукри, харчові волокна, макро- і мікроелементи [31–34].

Через сезонність гарбуза частіше як додаткову сировину його вводять у вигляді пюре, соку чи порошку. Слід відмітити, що пюре з гарбуза не втрачає поживних компонентів, проте через високу вологість та великий вміст цукрів при зберіганні та транспортуванні може псуватися швидше за гарбуз [35].

1.2 Технології виробництва цукатів на основі овочевої сировини

Цукатам віддають перевагу велика кількість вітчизняних споживачів. Великої уваги заслуговують цукати з нетрадиційної сировини. Даному питанню і приділяють велику увагу вітчизняні вчені (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Характеристика цукатів з овочевої сировини

Джерело	Назва продукту	Основна сировина	Додаткова сировина	Ефект
1	2	3	4	5
36	Цукати з гарбуза та моркви	Гарбуз, морква	Цукор	Збереження корисних речовин продукту
37	Цукати з кабачків в сиропі з малини	Кабачки, сироп з малини	Цукор	Надання продукту функціональних властивостей
38	Цукати з топінамбуру	Топінамбур	Фруктоза, лимонна кислота, пектин	Підвищена біологічна цінність та функціональні властивості
39	Цукатів з картоплі	Картопля	Цукор, оцтова кислота	Покращення фізико-хімічних показників
40	Цукатів з коренеплоду	Пастернак	Цукор, лимонна кислота, ванільний цукор	Підвищена поживна та біологічна цінність, зменшення калорійності
41	Цукати з редьки	Редька	Цукор, лимонна кислота, імбир мелений, цедра лимона та/або апельсина	Підвищення біологічної цінності
42	Гарбузові цукати	Гарбуз	Цукор, апельсин, кориця	Збереження поживних речовин, джерело каротиноїдів та аскорбінової кислоти
[43]	Бурякові цукерки	Буряк	Сироп (цукор, лимонна кислота)	Високий вміст фолієвої кислоти
[44]	Бурякові цукерки	Буряк	Сироп (мед, лимонна кислота)	Підвищена біологічна цінність, високий вміст харчовий волокон

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
[45]	Цукат з білого гарбуза	Білий гарбуз	Сорбітол	Знижена калорійність, нижчий глікемічний індекс

Підводячи підсумок, слід зазначити, що цукати виробляють із різної овочевої сировини, а саме буряку, гарбуза, моркви, картоплі, пастернаку, редьки, кабачків, топінамбуру, що підтверджує правильність вибору напрямлення для досліджень у кваліфікаційній роботі.

Висновки за розділом

Наведено основні відомості щодо складу та оздоровчих властивостей овочевої сировини (моркви, буряку, гарбуза, топінабуру та кабачків). Наведено науково обґрунтований асортимент цукатів на основі овочів. Найрозповсюдженішими рецептурами цукатів на основі овочевої сировини є проварювання у сиропі з подальшим сушінням. Але, як відомо, термічна обробка за високих температурних режимів призводить до втрати цінних компонентів овочевої сировини, насамперед вітамінів. Крім користі, цукати на основі овочевої сировини зручні у споживанні та зберіганні, що є дуже важливим в наш час. Враховуючи вищесказане, ми поставили мету – розробити технологію цукатів на основі овочевої сировини без попередньої тривалої термообробки. У якості сировини ми обрали гарбуз і столовий буряк.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт та предмет дослідження

Після аналізу літературних джерел ми вирішили виготовити дослідні зразки цукат на основі буряка і гарбуза та провести аналіз їх показників складу та якості. Об'єктом дослідження є технологія виробництва цукат на основі овочів. Предмет дослідження – параметри висушування, показники складу та якості цукатів на основі овочів. Виготовлення дослідних зразків цукатів проводили в домашніх умовах з метою економії витрат електроенергії в університеті. Дослідження показників якості одержаних зразків проводили в навчальній лабораторії з харчових технологій та в лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК.

2.2 Матеріали і прилади, що використано в кваліфікаційній роботі

Основною сировиною для виготовлення цукатів обрано: гарбуз сорту Ананасний і буряк столовий сорту Бордо. У якості додаткової сировини використали цукор-пісок (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Основна сировина для дослідження

Підставою для такого вибору саме такої сировини була інформація з літературного огляду щодо її цінного складу.

Якість основної та додаткової сировини, яка використана в дослідженні, відповідає вимогам діючої нормативної документації (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Відповідність якості сировини вимогам нормативної документації

№ з/п	Компонент	Нормативна документація, якій повинна відповідати якість сировини
1	Гарбуз	ДСТУ 3190-95 «Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови»
2	Буряк столовий	ДСТУ 7033:2009 «Буряк столовий свіжий. Технічні умови»
3	Цукор-пісок, цукрова пудра	ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. технічні умови»

Для виготовлення дослідних зразків цукатів на основі буряка та гарбуза використовували обладнання, зображене на рис. 2.2.



Рисунок 2.2 – Обладнання, використане у дослідженні

2.3 Методика виготовлення дослідних зразків цукатів на основі буряку та гарбуза

За прототип для виготовлення цукатів було обрано цукати на основі гарбуза [42]. Відмінною особливістю прототипу від інших рецептур була відсутність термообробки сировини перед сушінням, що зберігає всі біологічно-цінні властивості вихідної сировини. На відміну від прототипу у рецептурах дослідних зразків не додавали апельсини і корицю, адже, на нашу думку, дані спеції є специфічними і подобаються не всім споживачам.

При виконанні кваліфікаційної роботи було одержано 6 дослідних зразків:

- 1) зразок №1 – цукати на основі гарбуза, висушені при температурі 40 °С;
- 2) зразок №2 – цукати на основі гарбуза, висушені при температурі 45 °С;
- 3) зразок №3 – цукати на основі гарбуза, висушені при температурі 50 °С;
- 4) зразок №4 – цукати на основі гарбуза, висушені при температурі 55 °С;
- 5) зразок №5 – цукати на основі буряка, висушені при температурі 40 °С;
- 6) зразок №6 – цукати на основі буряка, висушені при температурі 45 °С;
- 7) зразок №7 – цукати на основі буряка, висушені при температурі 50 °С;
- 8) зразок №8 – цукати на основі буряка, висушені при температурі 55 °С.

Виробництво дослідних зразків включало такі стадії: підготовка сировини (інспектування, очищення від шкірки, миття, відважування необхідних компонентів), подрібнення сировини, пересипання просіяним цукром-піском, витримування 8 год до виділення соку, відділення одержаного сиропу і підігрівання до 100 °С, заливання гарячим сиропом сировини і охолодження до 30 °С, повторне підігрівання сиропу до 100 °С і повторне заливання гарячим сиропом сировини, охолодження до 30 °С, висушування шматків овочів (при температурі від 40 до 55 °С), охолодження та пересипання цукровою пудрою виробів.

Технологічна схема виробництва дослідних зразків цукатів на основі буряка та гарбуза зображена на рис. 2.3.



Рисунок 2.3 – Технологічна схема виробництва дослідних зразків цукатів

2.4 Методика визначення показників якості дослідних зразків цукатів

Згідно з ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови» цукати із буряку та гарбуза не повинні злипатися, часточки повинні бути розміром 25 мм × 10 мм або кубики з розміром ребра не більше 20 мм, смак повинен бути солодким, властивим сировині, не мати сторонніх присмаків та запахів, колір повинен бути однорідним, властивим кольору сировини після термічного оброблення,

консистенція повинна бути щільною, але не сухою, без наявності грудочок цукру, який викристалізувався.

При дегустації для оцінки якості цукатів використовували оцінювання за зовнішнім виглядом, смаком і запахом, кольором та консистенцією.

Визначення показників якості та складу дослідних зразків цукатів на основі гарбуза та буряку столового проводили за методиками, наведеними в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Методики визначення показників складу та якості дослідних зразків пастили на основі томатного соусу

Показник	Методи дослідження
Масова частка вологи, %	ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин»
Вміст сирого протеїну, %	ДСТУ 7169:2010 «Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання вмісту азоту і сирого протеїну»
Вміст сирого жиру, %	ДСТУ 5060:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки жиру»
Вміст сирогої клітковини, %	ДСТУ ISO 6865:2004 «Корми для тварин. Визначення вмісту сирогої клітковини методом проміжного фільтрування»
Вміст макронутрієнтів, г/кг	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
Вміст мікронутрієнтів, мг/кг	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В

Висновки за розділом

Визначено об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є технологія виробництва цукатів на основі овочів. Предмет дослідження – параметри висушування, показники складу та якості цукатів на основі овочів. Наведено прилади й матеріали, використані в кваліфікаційній роботі. Описано методику виготовлення дослідних зразків цукатів на основі буряку столового та гарбуза, наведено нормативні документи, у яких зазначені методики визначення показників їх складу та якості.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Постановка задачі дослідження

Звичною сировиною для виробництва цукатів на думку пересічного вітчизняного споживача є субтропічні фрукти, особливо цитрусові та ананаси, але якщо звернутись до ДСТУ 6075:2009, то сировина для виготовлення цукатів дуже різноманітна. Якщо говорити про фруктову сировину, то цукати виготовляють з абрикосів, агрусу, айви, аличі, вишень, груш, горобини чорноплідної, журавлини, кизилу, ожини, персиків, слив, смородини, суниці, полуниці, черешень та яблук. Також для виробництва цукатів, як виявляється, використовують, зовсім не звичну для нас, овочеву сировину: буряки, кабачки, моркву, томати, гарбузи, шкірки дині, кавуна.

Найрозповсюдженішими рецептурами цукатів на основі овочевої сировини є проварювання у сиропі з подальшим сушінням. Але, як відомо, термічна обробка за високих температурних режимів призводить до втрати цінних компонентів овочевої сировини, насамперед вітамінів. Крім користі, цукати на основі овочевої сировини зручні у споживанні та зберіганні, що є дуже важливим в наш час. Такого виду корисні перекуси стануть в нагоді людям, у яких приготування їжі залежить від світла і не тільки.

Враховуючи вищесказане, ми поставили мету – розробити технологію цукатів на основі овочевої сировини без попередньої тривалої термообробки. У якості сировини ми обрали гарбуз і столовий буряк.

Для досягнення зазначеної мети нами поставлено задачі:

- проаналізувати вітчизняний асортимент цукатів;
- виготовити дослідні зразки цукатів на основі столового буряку та гарбуза, дослідити вплив температури висушування на його тривалість;
- провести аналіз органолептичних показників дослідних зразків цукатів на основі овочевої сировини;

- визначити склад (вміст протеїну, жирів, клітковини, мікро-, макроелементів) обраного після органолептичної оцінки дослідного зразка;
- розробити структурну схему виробництва цукатів на основі овочевої сировини.

3.2 Асортиментний аналіз цукатів на основі овочевої сировини

Харчова промисловість за останні роки зберігає тенденцію до збільшення виготовлення різних видів продукції, яка, на перший погляд, здається нетрадиційною. Останнім часом активно розвивається ринок висушених продуктів, які є концентратами біологічно активних речовин і мають довготривалий час зберігання. Це дуже актуально для фруктової та овочевої сировини, якій притаманна сезонність.

Здорові перекуси вже давно займають важливу нішу на ринку вітчизняної продукції, адже темп життя українців постійно зростає, а на сьогодні важливість таких продуктів доведена ще й обставинами воєнного часу. Нами вирішено проаналізувати вітчизняний ринок цукатів з різного виду овочевої сировини, який наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Асортиментний аналіз цукатів

Виробник	Регіон виробництва	Назва продукту	Основна сировина
1	2	3	4
ТОВ «Українсько-німецька фірма «ТРЮФФ РОЯЛ»	м. Дніпро	Фермерський цукат «Гарбуз»	Гарбуз
ФОП Савчук О.М.	Черкаська обл., с. Сунки	Цукат з гарбуза	Гарбуз
ТОВ «EdoChoc»	м. Київ	Цукат з томата черрі	Томат черрі
ТОВ «КРОК»	м. Вінниця	Цукати натуральні з моркви	Морква
ТОВ «КРОК»	м. Вінниця	Цукати натуральні з гарбуза	Гарбуз

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
ТОВ «КРОК»	м. Вінниця	Цукати натуральні овочеві «КабачОК»	Кабачок
Wagner Ecoproduct	Дніпропетровська обл., с. Жданівка	Цукати з моркви	Морква
Wagner Ecoproduct	Дніпропетровська обл., с. Жданівка	Цукати з гарбуза	Гарбуз
Wagner Ecoproduct	Дніпропетровська обл., с. Жданівка	Цукати з буряка	Буряка
«Erdapfel»	м. Київ	Цукат із топінамбуру	Топінамбур
ТОВ «Серджіо»	м. Київ	Цукати з гарбуза	Гарбуз
ТОВ «Серджіо»	м. Київ	Цукати з буряка	Буряк

Аналізуючи дані таблиці 3.1 можна зробити висновок, що асортимент овочевих цукатів, які реалізують в Україні, не дуже широкий. У якості основної сировини для їх виробництва використовують гарбуз (41,7 % проаналізованої продукції), буряк і моркву (по 16,7 % проаналізованої продукції), кабачки, топінамбур, помідори (по 8,3 % проаналізованої продукції) – рис. 3.1. Узагальнюючи одержані результати, нами обрано для дослідження гарбуз і буряк столовий.

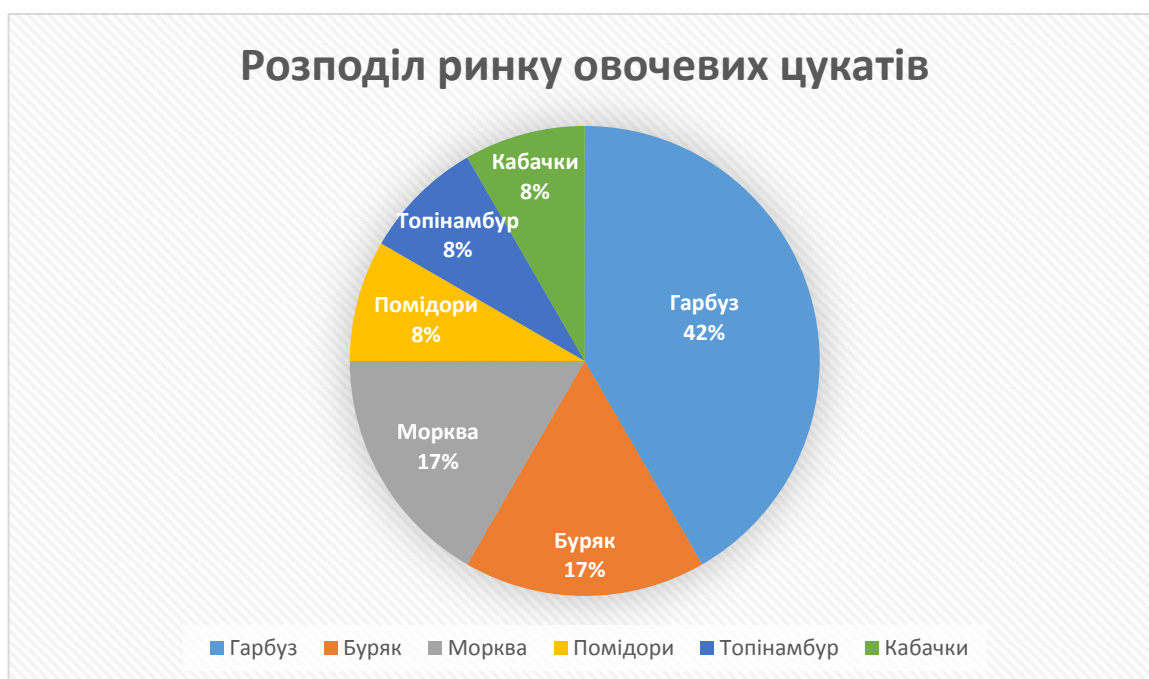


Рисунок 3.1 – Розподіл ринку овочевих цукатів

Щодо регіонів виробництва даного виду продуктів, то овочеві цукати виробляють в Київській, Дніпропетровській, Черкаській та Вінницькій областях.

3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення цукатів на основі овочевої сировини

Тенденція здорового харчування – актуальне направлення сьогодення, яке підтримується державними програмами згідно з якими збільшується кількість виробництва збагачених нутрієнтами харчових продуктів. З метою виробництва оздоровчих харчових продуктів часто використовують овочі, адже овочева сировина має невисоку ціну, звичайно окрім 2022 р. через закриття сировинної бази півдня України.

Як відомо, овочева сировина має унікальний хімічний склад. Морква, гарбуз, столовий буряк містять клітковину, пектинові речовини, органічні кислоти, моно-, дисахариди. Вітаміни, наявні в овочевій сировині: β -каротин, С, В₁, В₂, фолієва кислота тощо. Також вони містять велику кількість мінеральних речовин (кальцію, калію, магнію, фосфору тощо). Мікроелементний склад представляють алюміній, цинк, ванадій, бор, йод, залізо, марганець, фтор, молібден [46].

Виходячи з цінного складу овочів та сезонності їх вирощування, нами запропонована рецептура цукатів, наведена в таблиці 3.1. Цукати готували згідно п.п. 2.3.

Таблиця 3.2 – Рецептура цукатів на основі овочевої сировини на 100 г готового продукту

Сировина	Вміст у рецептурі, г
Гарбуз/ буряк столовий	333,53
Цукор-пісок	100,00

Безпосередньо після виготовлення цукатів з гарбуза та буряка столового (рис. 3.2) провели дослідження їх якості.



а

б

Рисунок 3.2 – Загальний вигляд цукатів на основі овочевої сировини: а – на основі гарбуза; б – на основі буряку столового.

Після висушування всіх зразків цукатів на основі овочів можна зобразити залежність тривалості висушування виробів від температури сушіння (рис. 3.3).

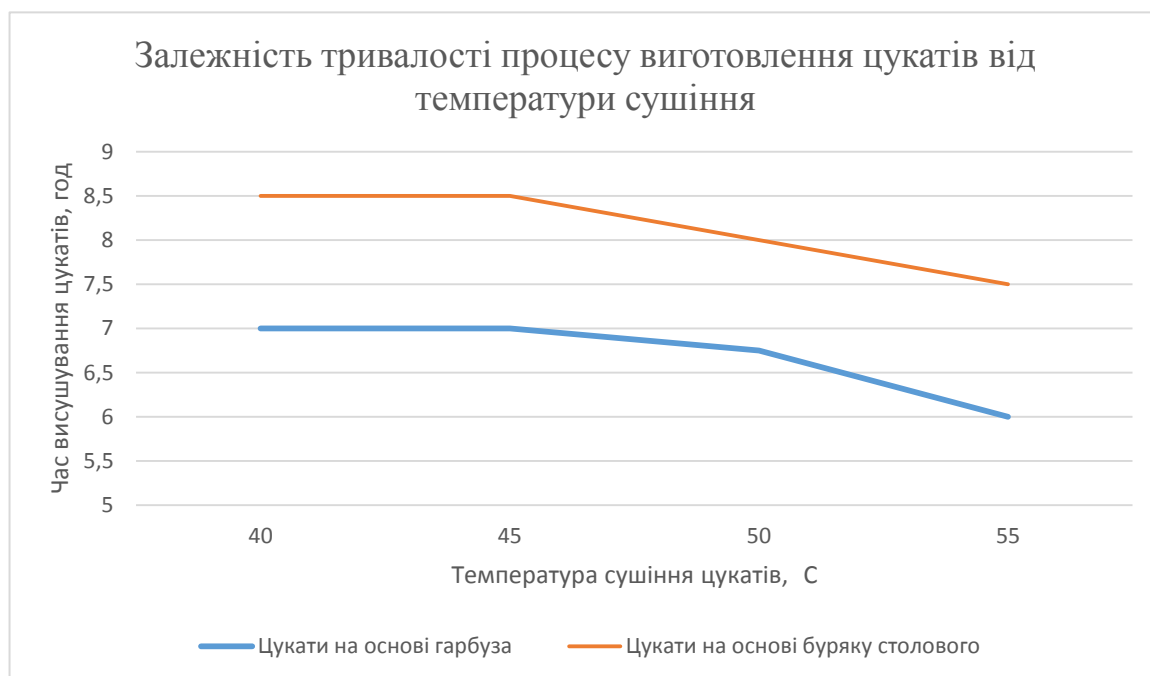


Рисунок 3.3 – Залежність тривалості виготовлення дослідних зразків цукатів на основі гарбуза та буряку від температури сушіння

З графіку видно, що при збільшенні температури сушіння цукатів з 40 °С до 45 °С, час приготування дослідних зразків не змінювався. При збільшенні температури сушіння з 45 °С до 55 °С час висушування дослідних зразків цукатів на основі овочів зменшувався. Підвищення температури сушіння більше 55 °С не розглядали з метою збереження вітамінів та інших біологічно активних речовин готової продукції.

Особливу увагу слід звернути на очищення гарбуза, шкірку слід ретельно зрізати, адже наявність шкірки збільшувала час сушіння і погіршувала споживчі якості, тому один із дослідів, при якому це було встановлено, переробляли. Також слід звернути увагу на буряк, а саме на наявність жил в ньому, адже даний факт теж погіршував споживчі властивості готових виробів. Можливо потрібно обрати якийсь інший сорт столового буряку у якості сировини. Якщо порівняти час сушіння гарбузових і бурякових цукат, то цукати із гарбуза мали менший час сушіння. Окрім цього, гарбуз швидше виділяв сік, в порівнянні з буряком і частинки гарбуза швидше ставали м'якішими. Також слід зазначити, що розмір цукатів має велике значення. На нашу думку саме кубики величиною ребра в 2 см – найкращий варіант.

3.4 Визначення органолептичних показників якості овочевих цукатів

Наступним етапом після виготовлення овочевих цукатів на основі гарбуза та буряку столового, провели їх сенсорний аналіз. Органолептичну оцінку показників якості готових виробів наведено у табл. 3.3.

Найкращими зразками за проаналізованими даними виявилися цукати на основі гарбуза. Органолептичні показники якості всіх дослідних зразків цукатів як на основі гарбуза, так і на основі буряку столового не змінювався в залежності від температури сушіння.

Дослідні зразки №1–4 відповідали вимогам ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови», що не можна сказати про дослідні зразки №5–8, які не

відповідали вимогам даного ДСТУ за зовнішнім виглядом, смаком та консистенцією.

Таблиця 3.3 – Органолептична оцінка якості готових овочевих цукатів

№ зразка*	Зовнішній вигляд	Смак та запах	Колір	Консистенція
№1	Не злипалися	Солодкий смак, властивий гарбузу, присутній відтінок ананасу, що притаманно даному сорту. Сторонні присмак і запах відсутні	Однорідний, яскраво-оранжевий, притаманний гарбузу після термічного оброблення	Щільна, але не суха, відсутні грудки цукру, вироби легко розрізуються
№2				
№3				
№4				
№5	Дещо злипалися	Солодкий, властивий сирому буряку столовому. Сторонні присмак і запах відсутні.	Однорідний, темно-фіолетовий, притаманний буряку після термічного оброблення	Щільна, але не суха, наявні грудки цукру, вироби не дуже легко розрізуються
№6				
№7				
№8				

Примітка: *Зразки №1–4 – цукати на основі гарбуза, зразки №5–8 – цукати на основі буряку столового.

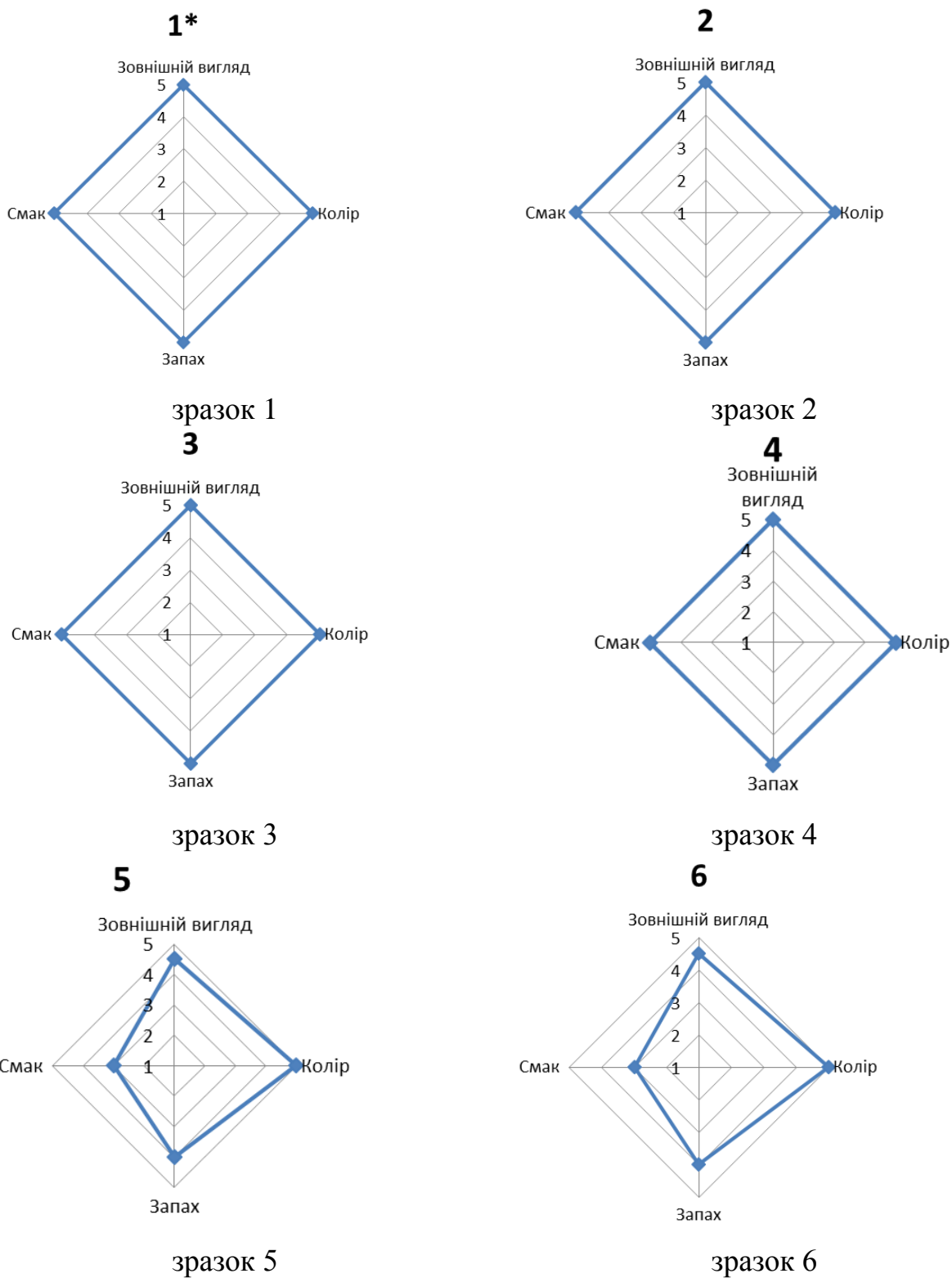
Для надання готовим виробам бальної оцінки працювало 10 експертів серед фахівців та звичайних споживачів (співробітники та студенти ДДАЕУ). Оцінювали за показниками: зовнішній вигляд, запах, смак, колір та консистенція. Загальна середня бальна оцінка наведена у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники якості дослідних зразків овочевих цукатів

Показник	Зразки цукатів							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Зовнішній вигляд	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5
Колір	5	5	5	5	5	5	5	5
Запах	5	5	5	5	4	4	4	4
Смак	5	5	5	5	3	3	3	3
Консистенція	5	5	5	5	3	3	3	3
Загальна органолептична оцінка	50,0	50,0	50,0	50,0	36,25	36,25	36,25	36,25

До кожного показника застосували коефіцієнт вагомості: для зовнішнього вигляду – 1,5, для кольору – 1, для запаху – 2, для смаку – 3, для консистенції – 2,5.

Органолептичний профіль дослідних зразків овочевих цукатів наведений на рисунку 3.4.



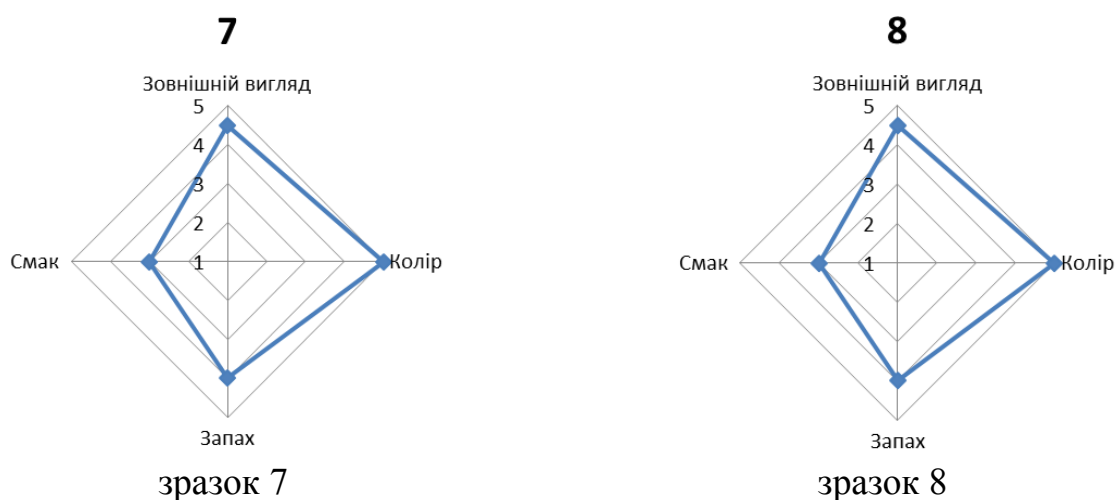


Рисунок 3.4 – Органолептичний профіль дослідних зразків овочевих цукатів

На основі значення загальної органолептичної оцінки побудовано гістограму (рис. 3.5).

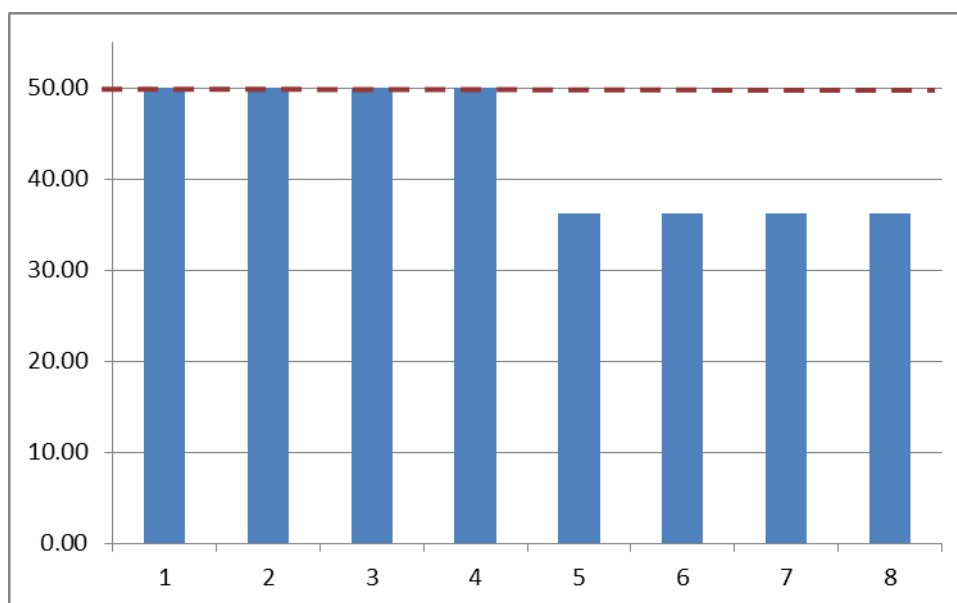


Рисунок 3.5 – Загальна органолептична оцінка овочевих цукатів

З таблиці 3.4 та гістограми (рис.3.5) зрозуміло, що всі дослідні зразки цукатів на основі гарбуза отримали високий бал, а цукати на основі буряку столового одержали найнижчі бали.

Після визначення сенсорних показників якості вирішено дослідити вміст вологи, протеїну, жирів, клітковини, мікро- та макроелементів дослідного зразку гарбузових цукатів №4.

3.5 Вивчення складу цукатів на основі гарбуза

Досліджено вміст протеїну, жирів, клітковини, мікро- та макроелементів у дослідному зразку №4 цукатів на основі гарбуза (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Характеристика складу цукатів на основі гарбуза (дослідний зразок №4)

Показник	Значення (у перерахунку на сухі речовини)
Вологість, %	20,06
Масова частка протеїну, %	1,99
Масова частка жиру, %	1,08
Масова частка клітковини, %	2,88
Вміст:	
Кальцію, г/кг	5,04
Фосфору, г/кг	2,75
Магнію, г/кг	0,82
Натрію, %	3,41
Заліза, мг/кг	34,77
Цинку, мг/кг	11,45
Міді, мг/кг	4,00
Марганцю, мг/кг	8,20

Вологість одержаних цукатів із гарбуза відповідає ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови». Вміст протеїну і жиру низький, що є логічним.

Слід відзначити цінний склад мікро- та макроелементів у проаналізованих гарбузових цукатах, адже вони відіграють важливу роль в організмі людини, а саме: активують синтез гемоглобіну, інсуліну та дозрівання еритроцитів, мають антиоксидантну дію, беруть участь у процесах кровотворення та загоєння ран,

стимулюють процеси росту, вони необхідні для діяльності наднирників, статевих залоз, гіпофізу тощо [47].

Щодо задоволення добової фізіологічної потреби організму людини у мікро- та макроелементах при вживанні дослідного зразка цукатів на основі гарбуза дорослою людиною проведено порівняльний аналіз зі стандартними даними (табл. 3.6).

Таблиця 3.56– Забезпечення добової потреби у мікро- та макроелементах

Назва показника	% забезпечення добової потреби при вживанні гарбузових цукатів (100 г)	Добова фізіологічна потреба [47]
Кальцій	33,6	1,5–2 г
Фосфор	32,5	1–1,5 г
Магній	33,3	300–500 мг
Натрій	повністю	4–6 г
Залізо	перевищує	0,5 мг
Цинк	13,5	10–15 мг
Мідь	23,5	2–3 мг
Марганець	19,4	5–10 мг

100 г гарбузових цукатів повністю забезпечує добову потребу у натрії, який сприяє у підтримці нормального клітинного гомеостазу, а також бере участь у регуляції рідинного та електролітного балансу, артеріального тиску, функцій нирок, у перенесенні різних речовин, наприклад, цукру крові до кожної клітини, м'язовому скороченні, а також впливає на роботу ферментів, генерує нормальні нервові сигнали, перешкоджає виникненню теплового або сонячного удару, має також яскраво виражену судинорозширювальну дію.

Доцільними будуть подальші дослідження щодо вмісту вітамінів, пектину у даному продукті, а також способів пакування даного продукту для запобігання підвищення його вологості при зберіганні.

3.6 Структурна схема виробництва цукатів на основі гарбуза

Опрацювавши результати сенсорного аналізу, дегустації, а також склад дослідного зразку, розроблена структурна схема виробництва цукатів на основі гарбуза, яка зображена на рис. 3.6.

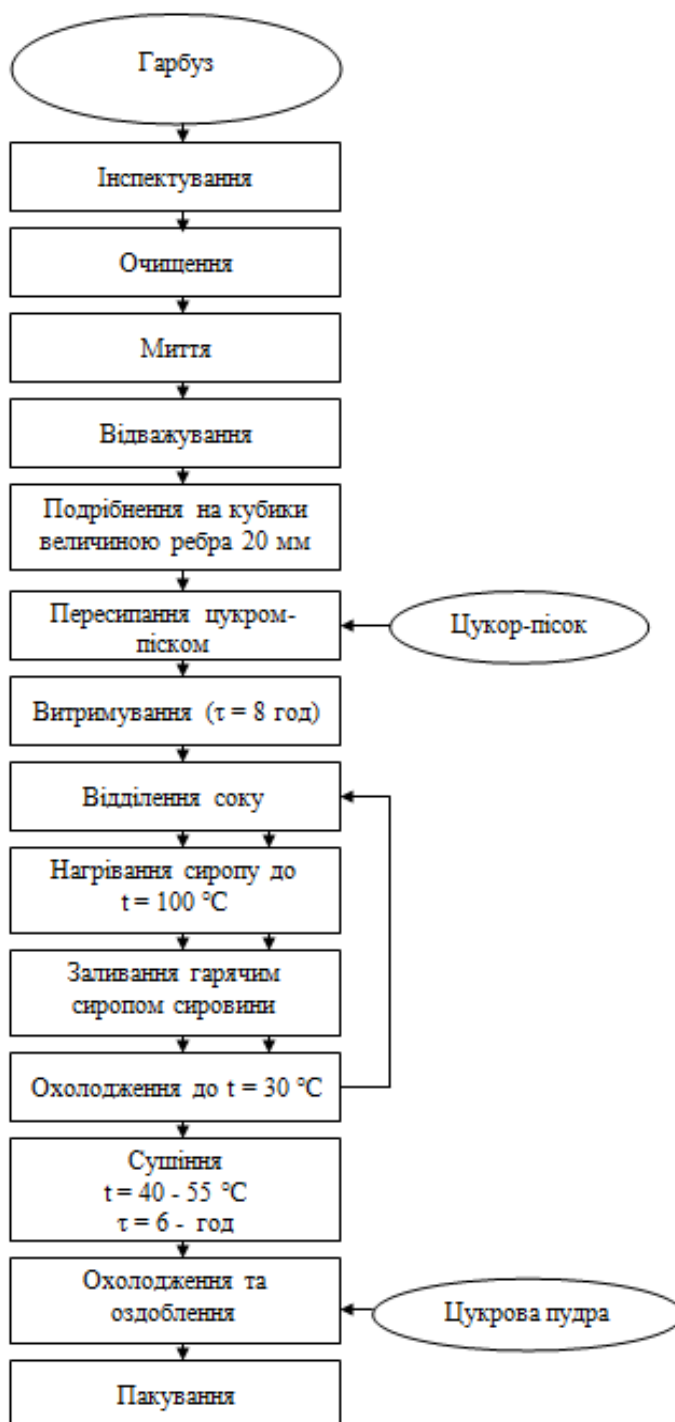


Рисунок 3.6 – Структурна схема виробництва цукатів на основі гарбуза

Гарбуз піддають інспектуванню, ретельному очищенню, миттю, та відважуванню всіх компонентів згідно рецептури (г/100 г готового продукту: гарбуз – 333,53; цукор-пісок – 100,00). Відважений гарбуз розрізають на кубики величиною ребра 20 мм. Далі подрібнений гарбуз пересипають просіяним цукром-піском і витримують 8 год до виділення соку. Сік із цукром (сироп) підігрівають до 100 °С, заливають гарячим сиропом сировину і охолоджують до 30 °С, цей процес повторюють двічі. Після чого шматочки гарбуза викладають на решітки сушарки і висушують при температурі 40–55 °С протягом 6–7 год. Одержані вироби охолоджують та пересипають цукровою пудрою, запаковують.

Висновки за розділом

1. Проаналізовано асортимент цукатів на основі овочевої сировини. Асортимент овочевих цукатів, які реалізують в Україні, не дуже широкий. У якості основної сировини для їх виробництва використовують гарбуз (41,7 % проаналізованої продукції), буряк і моркву (по 16,7 % проаналізованої продукції), кабачки, топінамбур, помідори (по 8,3 % проаналізованої продукції). Узагальнюючи одержані результати, нами обрано сировину для дослідження. Щодо регіонів виробництва даного виду продуктів, то овочеві цукати виробляють в Київській, Дніпропетровській, Черкаській та Вінницькій областях.

2. Виготовлено 8 дослідних зразків цукатів на основі гарбуза сорту Ананасний та столового буряку сорту Бордо при різних температурах висушування (40–55 °С). При збільшенні температури сушіння цукатів з 40 °С до 45 °С, час приготування дослідних зразків не змінювався. При збільшенні температури сушіння з 45 °С до 55 °С час висушування дослідних зразків цукатів на основі овочів зменшувався. Підвищення температури сушіння більше 55 °С не розглядали з метою збереження вітамінів та інших біологічно активних речовин готової продукції. Особливу увагу слід звернути на очищення гарбуза, шкірку слід ретельно зрізати, адже наявність шкірки збільшувала час сушіння і погіршувала споживчі якості, тому один із дослідів, при якому це було

встановлено, переробляли. Також слід звернути увагу на буряк, а саме на наявність жил в ньому, адже даний факт теж погіршував споживчі властивості готових виробів. Можливо потрібно обрати якийсь інший сорт столового буряку у якості сировини. Якщо порівняти час сушіння гарбузових і бурякових цукат, то цукати із гарбуза мали менший час сушіння. Окрім цього, гарбуз швидше виділяв сік, в порівнянні з буряком і частинки гарбуза швидше ставали м'якшими. Також слід зазначити, що розмір цукатів має велике значення. На нашу думку саме кубики величиною ребра в 2 см – найкращий варіант.

3. Визначено органолептичні показники якості дослідних зразків овочевих цукатів. Найкращими зразками за проаналізованими даними виявилися цукати на основі гарбуза. Органолептичні показники якості всіх дослідних зразків цукатів як на основі гарбуза, так і на основі буряку столового не змінювався в залежності від температури сушіння. Дослідні зразки №1–4 відповідали вимогам ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови», що не можна сказати про дослідні зразки №5–8, які не відповідали вимогам даного ДСТУ за зовнішнім виглядом, смаком та консистенцією. За результатами сенсорного аналізу всі дослідні зразки цукатів на основі гарбуза отримали високий бал, а цукати на основі буряку столового одержали найнижчі бали.

4. Визначено вміст білків, жирів, клітковини, мікро- та макроелементів у дослідному зразку гарбузових цукатів. Вологість одержаних цукатів із гарбуза відповідала ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови». Вміст протеїну і жиру був низьким, що є логічним. Слід відзначити цінний мікро- та макроелементний склад гарбузових цукатів. 100 г гарбузових цукатів на повністю забезпечує добову потребу у натрії, який виконує доволі важливу роль в організмі людини. Доцільними будуть подальші дослідження щодо вмісту вітамінів, пектину у даному продукті, а також способів пакування даного продукту для запобігання підвищення його вологості при зберіганні.

5. Розроблено структурну схему виробництва цукатів на основі гарбуза. Гарбуз піддають інспектуванню, ретельному очищенню, миттю, та відважуванню всіх компонентів згідно рецептури (г/100 г готового продукту: гарбуз – 333,53;

цукор-пісок – 100,00). Відважений гарбуз розрізають на кубики величиною ребра 20 мм. Далі подрібнений гарбуз пересипають просіяним цукром-піском і витримують 8 год до виділення соку. Сік із цукром (сироп) підігрівають до 100 °С, заливають гарячим сиропом сировину і охолоджують до 30 °С, цей процес повторюють двічі. Після чого шматочки гарбуза викладають на решітки сушарки і висушують при температурі 40–55 °С протягом 6–7 год. Одержані вироби охолоджують та пересипають цукровою пудрою, запаковують.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Організація та аналіз стану охорони праці в навчальній лабораторії з харчових технологій

«Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності» (згідно Закону України «Про охорону праці») [48].

Місцезнаходження лабораторії з харчових технологій, де відбувалися дослідження кваліфікаційної роботи – кафедра харчових технологій ДДАЕУ. Дана лабораторія призначена для проведення лабораторних занять зі студентами різних освітньо-професійних програм. Крім цього, вона експлуатується викладачами, аспірантами та магістрантами кафедри для проведення наукових досліджень.

Очолює навчальну лабораторію з харчових технологій завідувач кафедри. Він відповідає за своєчасне проведення робіт, які заплановані. Лабораторія оснащена за цільовим призначенням, а саме: прилади вимірювальні, прилади для визначення показників якості зерна, обладнання для виготовлення дослідних зразків харчових продуктів, столовий та лабораторний посуд, водонагрівач тощо. Всі прилади, обладнання та посуд відповідають сучасним вимогам до освітнього процесу за спеціальністю «Харові технології».

Правила поведінки в навчальній лабораторії відповідають інструкції з охорони праці та з пожежної безпеки. Вся робота в лабораторії контролюється пильним наглядом викладачів.

Умови для проведення науково-дослідних занять в лабораторії в межах допустимого, контролюється дотримання вимог пожежної безпеки та охорони праці. Але присутні і незначні відхилення, а саме: відсутні витяжна шафа, термометр та заземлення електроприладів. Недостатня освітленість робочої зони, через неповноцінну подачу напруги, у зв'язку з ситуацією в нашій країні. Аптечка

знаходиться в іншій аудиторії. Крім вищезазначеного, відсутність бомбосховища є найбільшим недоліком, тому, що це не дає змогу здобувачам повноцінно і безпечно працювати під час сигналу «Повітряна тривога».

Об'єкти підвищеної небезпеки – відсутні.

При виконанні дослідних робіт із виготовлення цукатів на основі гарбуза та буряку столового, на здобувачів можуть впливати чинники різноманітного характеру, наприклад ураження електричним струмом; невідповідна температура виробничого приміщення, особливо в холодну пору року; недостатнє освітлення робочої зони; відсутність витяжної шафи.

До небезпечних факторів при виробництві овочевих цукатів можна віднести роботу із електричною сушильною установкою [49].

Що стосується питання ергономіки, приміщення лабораторії світле, сухе, має природне та штучне освітлення, обладнане необхідним для проведення науково-дослідних робіт устаткуванням, обладнане меблями для збереження лабораторного посуду. Щодо правил пожежної безпеки для закладів, установ і організацій системи освіти України НАПБВ.01.050-98/920 в лабораторії наявний порошковий вогнегасник ВП-6 (3), яким можна гасити майже всі види пожеж, включаючи електрообладнання під напругою (до 1000 В).

4.2 Аналіз виробничого травматизму

У навчальній лабораторії з харчових технологій відсутні випадки травматизму чи професійних захворювань. Пояснюють це достатньою безпечністю та зручністю у використанні приладів, які знаходяться в навчальній лабораторії, звичайно при дотриманні всіх правил користування.

4.3 Заходи з поліпшення стану охорони праці

Згідно Санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень: «Мікроклімат виробничих приміщень – умови внутрішнього середовища цих

приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи. Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих людину поверхонь та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінення» [50].

Порушення гігієнічних норм у виробничих приміщеннях спричиняє передчасну втому, зниження уваги та концентрації, послаблення вчасної реакції, що стає причиною зниження якості роботи, яка виконується; професійних захворювань; виробничих травм. Нормальний режим праці дозволяє уникнути вказаних наслідків. Тому нами вирішено дослідити температуру та відносну вологість повітря у приміщенні навчальної лабораторії з харчових технологій.

Температуру повітря в приміщенні 227 вимірювали спиртовим термометром. Проводили 2 вимірювання з інтервалом у 7 хвилин, при цьому прилад тримали за верхню частину на максимальному віддаленні від себе. Отримали наступні результати: дослід 1 – 16,5 °C; дослід 2 – 16,5 °C.

Відносну вологість повітря в приміщенні навчальної лабораторії визначали за допомогою гігрометра психометричного ВИТ-1.

Відносну вологість повітря (B) розраховували за формулою (4.1):

$$B = \frac{A}{B_0} \times 100 \%, \quad (4.1)$$

де A – абсолютна вологість, мм.рт.ст.;

B_0 – максимальна вологість, або пружність насиченої пари при температурі «сухого» термометра, мм.рт.ст. (додаток В)

Абсолютну вологість (A) визначали за формулою (4.2):

$$A = B' - k \times t_C - t_B \times P,$$

де B' – пружність насиченої пари при температурі «вологого» термометра, мм.рт.ст. (додаток В);

k – психрометричний коефіцієнт, що залежить від швидкості руху повітря біля приладу. У закритих приміщеннях при швидкості повітряного потоку менше 0,14 м/с приймається рівним 0,001;

P – атмосферний тиск за барометром, мм.рт.ст.;

t_c , t_b – відповідно показання «сухого» і «вологого» термометрів за гігрометром, °С.

Абсолютна вологість:

$$A = 12,06 - 0,001 \times 15,9 - 14,1 \times 779 = 10,66$$

Відносна вологість:

$$B = \frac{10,66}{13,55} \times 100 \% = 79 \%$$

Отримані результати не відповідають оптимальним і допустимим умовам для робочої зони виробничих приміщень холодної пори року Іб легкої категорії робіт, оскільки норма допустимих температур для постійних робочих місць у холодний період року коливається від 20 до 24 °С, а відносна вологість повітря має становити 75 % [50]. Необхідно вдосконалити умови праці до допустимих, а у майбутньому і до оптимальних, щоб усі фактори, які впливають на дослідника створювали комфорт у робочій зоні, що у свою чергу підвищить якість виконуваних робіт [51].

Висновки за розділом

Проаналізовано умови праці в навчальній лабораторії з харчових технологій. За наявністю необхідних приладів та обладнання, засобів пожежогасіння приміщення лабораторії має задовільний рівень для проведення магістерського дослідження, однак присутні певні відхилення за санітарними умовами та деякими нормами охорони праці (відсутній медичний огляд перед роботою, аптечка для надання домедичної допомоги, періодична відсутність світла, водопостачання і опалення). Температура у приміщенні була 16,5 °С, а відносна вологість повітря – 79 %, що не відповідає допустимими нормам мікрокліматичних умов для холодної пори року. Для покращення умов у лабораторії з харчових технологій рекомендується придбати аптечку для надання первинної допомоги, осушувач повітря побутовий та перевірити розстановку меблів, щоб унеможливити затуляння опалювальних батарей.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Організація проведення дослідження

Сучасна харчова промисловість потребує впровадження нових або удосконалених традиційних новітніх технологій і випуску на їх основі широкого асортименту харчової продукції оздоровчого напрямлення, яка буде цікавою для сучасного вітчизняного споживача. Адже на сьогодні дуже важливим є завдання щодо створення в нашій державі індустрії оздоровчих харчових продуктів з метою забезпечення ними всього нашого населення та поліпшення стану вітчизняних споживачів і як наслідок збереження генофонду нації. Якщо проаналізувати світовий ринок оздоровчих харчових продуктів, то щорічно асортимент оздоровчих харчових продуктів зростає на 40 – 50 %, це майже в 20 разів більше у порівнянні з традиційними харчовими продуктами [52].

Овочеву сировину найбільше використовують у технологіях оздоровчих харчових продуктів, адже вона є не дорогою порівняно з іншими видами сировини, а також володіє цінним складом біологічно активних речовин. Тому тема переробки овочевої сировини для нашої країни є перспективною. Як наслідок визначено мету кваліфікаційної роботи: розробити технологію цукатів на основі овочевої сировини без попередньої тривалої термообробки.

Перелік робіт при проведенні дослідження кваліфікаційної роботи з обґрунтування технології виробництва цукатів на основі овочевої сировини, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , днів
1	2	3
0-0	Одержання завдання	0
0-1	Аналітичний огляд науково-технічної та патентної інформації	33

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
9											5							
10												6						
11													4					
12														2				
13															6			
14																4		
15																	5	
16																		1
Всього	105	33	4	3	4	2	18	2	15	6	5	6	4	2	6	4	5	1

Будуємо сітьовий графік (рис. 5.1).

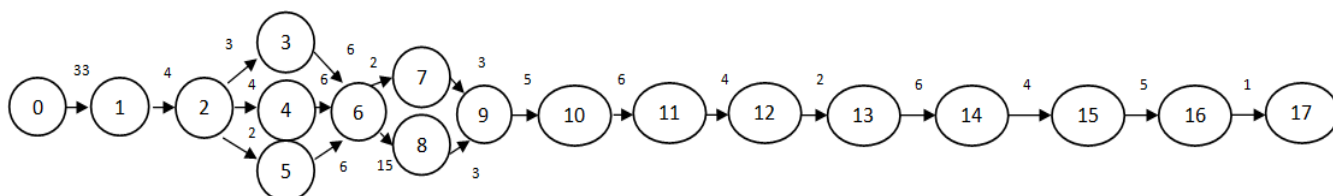


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення роботи

З матриці видно, що найбільш тривалими роботами є : 0–1; 3–6; 4–6; 5–6; 6–8; 9–10; 10–11; 13–14; 15–16.

Тривалість критичного шляху дорівнює:

$$T_k = 33+6+6+6+15+5+6++6+5= 88 \text{ дні}$$

Отже для того, аби виконати всі поставлені задачі та завдання кваліфікаційної роботи, необхідно витратити 88 дні.

5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи

Витрати в ході дослідження кваліфікаційної роботи визначали за допомогою кошторису витрат.

Витрати на сировину для цукатів розраховували за формулою (5.1):

$$m = \sum m_1 \cdot Ц_1 \quad (5.1)$$

де, m_1 – кількість витраченого i -го матеріалу;

$Ц_1$ – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

№ з/п	Найменування	Ціна за одиницю, грн.	Кількість	Сума, грн.
1	Гарбуз, кг	69,20	2,5	173,00
2	Буряк столовий, кг	9,00	2,5	22,5
3	Цукор-пісок, кг	32,00	1,6	51,20
4	Цукрова пудра, кг	90,00	0,1	9,00
Всього				255,70

Результати розрахунку заробітної плати керівника наукового дослідження наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Керівник кваліфікаційної роботи	10982,34	62,40	15	936,00
Всього				936,00

Нарахування на заробітну плату становлять 22 % від фонду робочого часу, від загальної суми заробітку вони становили:

$$H = \frac{936,00 \cdot 22}{100} = 205,92 \text{ грн}$$

Для розрахунку затрат на витрачену електроенергію користувались формулою (5.2):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.2)$$

де M – потужність використаного електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності, $K = 0,9$;

T – час роботи обладнання, год.;

a – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн./(кВт/год.);

$a = 1,44$ грн./(кВт/год.).

У ході приготування дослідних зразків цукатів на основі овочевої сировини було використане наступне обладнання: лабораторні ваги, сушильна установка та персональний комп'ютер.

Витрати електроенергії при використанні лабораторних ваг:

$$E_1 = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2 \cdot 1,68 = 2,42 \text{ грн}$$

Витрати електроенергії при використанні сушильної установки Ezidri ultra fd1000 digital:

$$E_2 = 1 \cdot 0,9 \cdot 36 \cdot 1,68 = 54,43 \text{ грн}$$

Витрати електроенергії при використанні персонального комп'ютера:

$$E_3 = 0,08 \cdot 0,9 \cdot 385 \cdot 1,68 = 46,57 \text{ грн}$$

Загальні витрати електроенергії склали:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 = 2,42 + 54,43 + 46,57 = 103,42 \text{ грн}$$

Затрати на амортизацію обладнання знаходили за формулою (5.3):

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365} \quad (5.3)$$

де, А – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість обладнання, грн;

Н – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на даному обладнанні, днів;

365 – кількість днів в році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Лабораторні ваги	8208	10	0,08	0,18
Сушильна устаткування	11340	15	1,5	6,9
Персональний комп'ютер	11500	33	16,04	166,8
Всього				173,88

Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймали рівними 80 % від розрахованої заробітної плати виконавців дослідження і становили:

$$\frac{936,00 \cdot 80}{100} = 748,80 \text{ грн}$$

Кошторис витрат на проведення дослідження наведений в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн
1	2
Основні матеріали	255,70
Заробітна плата	936,00
Нарахування на заробітну плату	205,92
Електроенергія	103,42
Амортизація	173,88
Накладні витрати	748,80

Продовження таблиці 5.6

1	2
Додаткові витрати (витрати дослідження в лабораторії)	1842,40
Всього	4266,12

Найбільшими серед усіх витрат виступають додаткові витрати, що пов'язано з відсутністю певного обладнання на кафедрі харчових технологій, тому ми змушені були звертатись до платних послуг з визначення деяких показників якості дослідних зразків цукатів на основі овочевої сировини

5.3 Розрахунок вартості дослідження

Ціну на експериментальну частину визначали на основі витрат на дослідження і рентабельності за формулою (5.4):

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100} \quad (5.4)$$

де Ц – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність (P=30), %.

$$Ц = 4266,12 + \frac{30 \cdot 4266,12}{100} = 5545,96 \text{ грн}$$

Витрати на проведені дослідження кваліфікаційної роботи становлять 5545,96 грн.

Висновки за розділом

Побудовано оптимальний сітьовий графік. Тривалість його критичного шляху складає 88 дні. Найбільш суттєвими затратами під час проведення магістерського дослідження виявилися витрати на лабораторні дослідження (додаткові витрати) – 1842,40 грн. Загальна вартість кваліфікаційного експериментального дослідження склала 5545,96 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Проаналізовано асортимент цукатів на основі овочевої сировини. Асортимент овочевих цукатів, які реалізують в Україні, не дуже широкий. У якості основної сировини для їх виробництва використовують гарбуз (41,7 % проаналізованої продукції), буряк і моркву (по 16,7 % проаналізованої продукції), кабачки, топінамбур, помідори (по 8,3 % проаналізованої продукції). Щодо регіонів виробництва даного виду продуктів, то овочеві цукати в основному виробляють в Київській, Дніпропетровській, Черкаській та Вінницькій областях.

2. Виготовлено 8 дослідних зразків цукатів на основі гарбуза сорту Ананасний та столового буряку сорту Бордо при різних температурах висушування (40–55 °С). При збільшенні температури сушіння цукатів з 40 °С до 45 °С, час приготування дослідних зразків не змінювався. При збільшенні температури сушіння з 45 °С до 55 °С час висушування дослідних зразків цукатів на основі овочів зменшувався. Підвищення температури сушіння більше 55 °С не розглядали з метою збереження вітамінів та інших біологічно активних речовин готової продукції. Особливу увагу слід звернути на очищення гарбуза, шкірку слід ретельно зрізати, адже наявність шкірки збільшувала час сушіння і погіршувала споживчі якості. Також слід звернути увагу на буряк, а саме на наявність жил в ньому, адже даний факт теж погіршував споживчі властивості готових виробів. Якщо порівняти час сушіння гарбузових і бурякових цукат, то цукати із гарбуза мали менший час сушіння. Окрім цього, гарбуз швидше виділяв сік, в порівнянні з буряком і частинки гарбуза швидше ставали м'якшими. Також слід зазначити, що розмір цукатів має велике значення. На нашу думку саме кубики величиною ребра в 2 см – найкращий варіант.

3. Визначено органолептичні показники якості дослідних зразків овочевих цукатів. Найкращими зразками за проаналізованими даними виявилися цукати на основі гарбуза. Органолептичні показники якості всіх дослідних зразків цукатів як на основі гарбуза, так і на основі буряку столового не змінювався в залежності від температури сушіння. Дослідні зразки №1–4 відповідали вимогам

ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови», що не можна сказати про дослідні зразки №5–8, які не відповідали вимогам даного ДСТУ за зовнішнім виглядом, смаком та консистенцією. За результатами сенсорного аналізу всі дослідні зразки цукатів на основі гарбуза отримали високий бал, а цукати на основі буряку столового одержали найнижчі бали.

4. Визначено вміст білків, жирів, клітковини, мікро- та макроелементів у дослідному зразку гарбузових цукатів. Вологість одержаних цукатів із гарбуза відповідала вимогам ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови». Вміст протеїну і жиру був низьким, що є логічним. Слід відзначити цінний мікро- та макроелементний склад гарбузових цукатів.

5. Розроблено структурну схему виробництва цукатів на основі гарбуза. Гарбуз піддають інспектуванню, ретельному очищенню, миттю, та відважуванню всіх компонентів згідно рецептури (г/100 г готового продукту: гарбуз – 333,53; цукор-пісок – 100,00). Відважений гарбуз розрізають на кубики величиною ребра 20 мм. Далі подрібнений гарбуз пересипають просіяним цукром-піском і витримують 8 год до виділення соку. Сік із цукром (сироп) підігрівають до 100 °С, заливають гарячим сиропом сировину і охолоджують до 30 °С, цей процес повторюють двічі. Після чого шматочки гарбуза викладають на решітки сушарки і висушують при температурі 40–55 °С протягом 6–7 год. Одержані вироби охолоджують та пересипають цукровою пудрою, запаковують.

6. Проаналізовано умови праці в навчальній лабораторії з харчових технологій. За наявністю необхідних приладів та обладнання, засобів пожежогасіння приміщення лабораторії має задовільний рівень для проведення магістерського дослідження, однак присутні певні відхилення за санітарними умовами та деякими нормами охорони праці (відсутній медичний огляд перед роботою, аптечка для надання домедичної допомоги, періодична відсутність світла, водопостачання і опалення). Температура у приміщенні була 16,5 °С, відносна вологість повітря – 79 %, що не відповідає допустимим нормам мікрокліматичних умов для холодної пори року. Для покращення умов у лабораторії з харчових технологій рекомендується придбати аптечку для надання

первинної допомоги, осушувач повітря побутовий та перевірити розстановку меблів, щоб унеможливити затуляння опалювальних батарей.

7. Найбільш суттєвими затратами під час проведення магістерського дослідження виявилися витрати на лабораторні дослідження (додаткові витрати) – 1842,40 грн. Загальна вартість кваліфікаційного експериментального дослідження склала 5545,96 грн.

Щодо подальших досліджень за темою кваліфікаційної роботи перспективними будуть:

- вивчення складу вітамінів та харчових волокон цукатів на основі гарбуза;
- дослідження строку зберігання цукатів на основі гарбуза та вивчення шляхів його подовження;
- дослідження щодо умов зберігання, пакування та транспортування цукатів на основі гарбуза;
- вивчення впливу вживання цукатів на основі гарбуза на організм людини, виявлення конкретних оздоровчих властивостей;
- визначення економічного та соціального ефекту від виробництва цукатів на основі гарбуза.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Da Silva Dias J.C. Nutritional and Health Benefits of Carrots and Their Seed Extracts. *Food and Nutrition Sciences*. 2014. Vol. 05, No. 22. P. 9.
2. Yusuf E., Tkacz K., Turkiewicz I.P., Wojdyło A., Nowicka P. Analysis of chemical compounds' content in different varieties of carrots, including qualification and quantification of sugars, organic acids, minerals, and bioactive compounds by UPLC. *European Food Research and Technology*. 2021. Vol. 247. P. 3053–3062.
3. Akhtar S., Rauf A., Imran M., Saleem Q., Riaz M., Mubarak M.S. Black carrot (*Daucus carota* L.), dietary and health promoting perspectives of its polyphenols: A review. *Trends in Food Science & Technology*. 2017. Vol. 66. P. 36–47.
4. Kyoung-Sook L., Kwan-Hwa P., Sang-Hwa L., Hyeon-Gyu L. The Quality Properties of Dried Carrots as Affected by Blanching and Drying Methods during Storage. *Korean Journal of Food Science and Technology*. 2003. Vol. 35, issue 6. P. 1086–1092.
5. Singh M.N., Srivastava R., Dr. Indranil Yadav. Study of different varieties of carrot and its benefits for human health: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2021. Vol. 10, issue 1. P. 1293–1299.
6. Ben-nun L. Characteristics of Zucchini. Beer-Sheva: Publication House, 2019. P. 64.
7. Iosypenko O.O., Kyslychenko V.S., Omelchenko Z.I., Burlaka I.S. Fatty acid composition of vegetable marrows and zucchini leaves. *Pharmacia*. 2019. Vol. 66, issues 4. P. 201–207.
8. Thanh N.C., Eed E.M., Elfasakhany A., Brindhadevi K. Antioxidant, anti-inflammatory and anti-proliferative activities of green and yellow zucchini (Courgette). *Applied Nanoscience*. 2022.
9. Юдіна Т.І., Назаренко І.А. Технологічні параметри і режими одержання пюре з кабачків із заданими функціонально-технологічними властивостями. *Праці ТДАТУ*. Вип. 16, т. 1. С. 142–149.

10. Кацюра В. Можливості використання кабачків як сировини для виготовлення варення. *Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання: матеріали V Всеукр. студ. наук.-техн. конф.* 2012. С. 1.
11. Апаткін М.П., Таран О.С., Гребельник О.П. Перспективи використання топінамбуру у молочній промисловості. *Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Біла Церква, 18 листопада 2021 р. Біла Церква, 2021. С. 65–67.*
12. Sawicka B., Skiba D., Pszczołkowski P., Aslan I., Sharifi-Rad J., Krochmal-Marczak B. (2020). Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) as a medicinal plant and its natural products. *Cellular and Molecular Biology*. Vol. 66, issues 4. P.160–177.
13. Krochmal-Marczak B., Sawicka B., Barbaś P. (2022). Utility Meaning of Jerusalem Artichoke. *Jerusalem Artichoke Food Science and Technology. Interdisciplinary Biotechnological Advances* / eds. Sawicka B., Krochmal-Marczak B. Singapore: Springer. 2022. P. 91–138.
14. Боцюрко В.І., Касіяничук В.Д. Лікувально-оздоровчі продукти з топінамбура і їх використання в медичній практиці. *Галицький медичний вісник. Архів клінічної медицини*. 2020. Вип. 2. С. 20–22.
15. Afoakwah N.A., Mahunu G.K. Utilization of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Tuber as a Prebiotic and a Synbiotic. *African Fermented Food Products – New Trends* / eds. Sulieman E.A.M., Mariod A.A. Springer, Cham. 2022. P. 525–536.
16. Szewczyk A., Zagaja M., Bryda J., Kosikowska U., Stepień-Pyśniak D., Winiarczyk S., Andres-Mach M. Topinambur – new possibilities for use in a supplementation diet. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2019. Vol. 26. P. 24–28.
17. Oszmiański J., Lachowicz S., Nowicka P., Rubiński P., Cebulak T. Evaluation of Innovative Dried Purée from Jerusalem Artichoke – In Vitro Studies of Its

Physicochemical and Health-Promoting Properties. *Molecules*. 2021. Vol. 26, issues 9. P. 2644.

18. Méndez-Yáñez A., Ramos P., Morales-Quintana L. Human Health Benefits through Daily Consumption of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Tubers. *Horticulturae*. 2022. Vol. 8, issues 7. P. 620.

19. Bach V., Clausen M.R., Edelenbos M. Production of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) and Impact on Inulin and Phenolic Compounds. *Processing and Impact on Active Components in Food* / ed. Preedy V. Elsevier, Academic Press. 2015. P. 97–102.

20. Корж В.С., Ткач Н.І. Використання порошку топінамбуру для підвищення харчової цінності вівсяного печива. Збірник наукових статей магістрів. Полтава: ПУЕТ, 2020. С. 101–106.

21. Ceclu L., Oana-Viorela N. Red Beetroot: Composition and Health Effects - A Review. *Journal of Nutritional Medicine and Diet Care*. 2020. Volume. 5, issues 2. P.1–9.

22. Mirmiran P., Houshialsadat Z., Gaeini Z., Bahadoran Z., Azizi F. Functional properties of beetroot (*Beta vulgaris*) in management of cardio-metabolic diseases. *Nutrition and Metabolism*. 2020. Vol. 17, no. 3. P. 1–15.

23. Bangar S.P., Sharma N., Sanwal N., Lorenzo J.M., Sahu J.K. Bioactive potential of beetroot (*Beta vulgaris*). *Food Research International*. 2022. Vol. 158.

24. Dorcus M., Singh N., Singh A. Red beetroot: A source of natural colourant and antioxidants: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2019. Vol. 8, issues 4. P. 162–166.

25. Clifford T., Howatson G., West D.J., Stevenson E.J. The Potential Benefits of Red Beetroot Supplementation in Health and Disease. *Nutrients*. 2015. Vol. 7. P. 2801–2822.

26. Domínguez R., Munekata P.E.S., Pateiro M., Maggiolino A., Bohrer B., Lorenzo J.M. Red Beetroot. A Potential Source of Natural Additives for the Meat Industry. *Applied Sciences*. 2020. Vol. 10, issues 23. P. 8340.

27. Ущাপовський А.О., Соколова О.М. Характеристика пігментів столового буряку. *Theoretical achievements for practice: proceedings of XXVIII International scientific conference*. Morrisville: Lulu Press, 2018. P. 11–15.
28. Сова А.В., Корецька І.Л. Сучасні напрями розширення асортименту закусок у спеціалізованій мережі закладів ресторанного господарства. *Виклики сьогодення та новації у харчових технологіях і готельно-ресторанному бізнесі*: зб. тез, м. Київ, 27 травня 2021 р. Київ, 2021. С. 107–108.
29. Івашків Л.Я. Нові класи інгредієнтів продуктів харчування та їхні функціональні властивості. *Проблеми харчування*. 2010. № 3–4. С. 61–66.
30. Рашевська Т.О., Гончаров Г.І., Подковко О.А. Масляна паста з порошком із червоного столового буряка. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. Київ, 2013. № 53. С. 7–14.
31. Овсяннікова Т.О., Жирнова С.В., Чаплигіна О.М. Обґрунтування складу рослинної сировини для виробництва фруктово-желейного мармеладу оздоровчої дії. *Хімія, біо- і нанотехнології, екологія та економіка в харчовій та косметичній промисловості*: зб. матеріалів 10-ї Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 18-19 листопада 2022 р. Харків, 2022. С. 125–129.
32. Hussain A., Kausar T., Din A., Murtaza A., Jamil M.A., Noreen S., Iqbal M.A. Antioxidant and Antimicrobial Properties of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Peel, Flesh and Seeds Powders. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2021. Vol.11, No.6. P. 42–51.
33. Kim M.Y., Kim E.J., Kim Y.N., Choi C., Lee B.H. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (*Cucurbitaceae*) species and parts. *Nutrition research and practice*. 2012. Vol. 6, issues 1. P. 21–27.
34. Yadav M., Jain S., Tomar R., Prasad G., Yadav H. Medicinal and biological potential of pumpkin: An updated review. *Nutrition Research Reviews*. 2010. Vol. 23, issues 2. P. 184–190.
35. Кравченко О.А., Стеценко Н.О. Нові види макаронних виробів з антиоксидантними властивостями. *Актуальні питання науки і техніки у XXI столітті. Природничі та медичні науки, технічні і математичні науки, науковий*

форум: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 28 травня 2014 р. Київ, 2014. С. 166–172.

36. Спосіб виробництва цукатів з гарбуза та моркви: пат. 57419 Україна: 7A23L1/06. № 2002 107839; заявл. 03.10.2002; опубл. 16.06.2003, Бюл. №6.

37. Спосіб одержання цукатів з кабачків в сиропі з малини: пат. 75565 Україна: МПК A23L 1/212. № u 2012 05002; заявл. 23.04.2012; опубл. 10.12.2012, Бюл. № 23.

38. Спосіб виробництва цукатів з топінамбура: пат. 83283 Україна: МПК A23L 1/06. № u 2013 05222; заявл. 23.04.2013; опубл. 27.08.2013, Бюл. № 16.

39. Спосіб приготування цукатів з картоплі: пат. 103612 Україна: МПК A23L 1/064, A23B 7/08. № u 2015 05692; заявл. 09.06.2015; опубл. 25.12.2015, Бюл. № 24.

40. Спосіб приготування овочевих цукатів з коренеплоду: пат. 108602 Україна: МПК A23L 2/00, A23L 2/39. № u 2016 00377; заявл. 18.01.2016; опубл. 25.07.2016, Бюл. № 14.

41. Спосіб виробництва цукатів з редьки: пат. 118095 Україна: МПК A23L 21/12, A23L 27/10, A23B 7/08. № u 2017 00178; заявл. 04.01.2017; опубл. 25.07.2017, Бюл. № 14.

42. Прісс О.П. Гарбузові цукати – ласощі з функціональними властивостями. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Сер.: *Нові рішення в сучасних технологіях*: зб. наук. пр., м. Харків. 2020. № 2. С. 119–125.

43. Dobhal A., Awasthi P. Formulation of beetroot candy using simple processing techniques and quality evaluation. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2019. Vol. 8, issues 4. P. 913–916.

44. Bhattarai S., Kusma R. Preparation and Quality Evaluation of Sugar and Honey Based Beetroot Candies. *Sustainability in Food and Agriculture*. 2022. Vol. 3, no. 1. P. 15–18.

45. Method for the production of candied fruit and vegetables and dried fruit and vegetables without sucrose by using sucrose substituent agents and respective

candied fruit and vegetables: US 2014/0106034 A1 USA: A23G 3/38, A23L 1/122 A23G 3/54. No. 14/114,196; PCT Field. 30.04.2012; pub. date. 17.04.2014.

46. Йовбак У.С., Кирпиченкова О.М., Оболкіна В.І., Крапивницька І.О. Застосування пектиновмісної овочевої сировини під час виробництва комбінованих борошняних кондитерських виробів. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2013. № 30. С. 69–75.

47. Кручаниця М.І. Основи харчування: підручник. Ужгород: вид-во УжНУ «Говерла», 2019. 252 с.

48. Про охорону праці : Закон України від 19 серп. 2022 р. № 2694-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення: 04.12.2022).

49. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 08.04.2014 р. №248. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text> (дата звернення: 04.12.2022 р.)

50. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: затв. постановою Міністерства охорони здоров'я України від 01.12.1999 р. № 42. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text> (дата звернення: 04.12.2022).

51. Деркач О.Д., Дмитрюк С.П. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з дисципліни «Охорона праці в галузі» за освітньо-професійною програмою «Харчові технології» зі спеціальності 181 «Харчові технології», для здобувачів вищої освіти денної і заочної форми навчання. Другий (магістерський) рівень вищої освіти, 2 курс. Дніпро: ДДАЕУ, 2022. 120 с.

52. Сімахіна Г., Науменко Н. Інновації у харчових технологіях. *Товари і ринки. Новітні технології оздоровчих продуктів*. 2015. № 1. С. 189–201.

ДОДАТКИ