

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет фармацевтичних технологій та менеджменту
кафедра біотехнології**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«РОЗРОБКА СКЛАДУ НОВОГО ДЕСЕРТУ
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу, групи ПБтм21(1,5д)-01 спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія освітньої програми Промислова біотехнологія
Альона ПЕРЕВЕРЗЄВА

Керівник: Доцент закладу вищої освіти кафедри біотехнології, к.фарм.н, доцент Ольга КАЛЮЖНАЯ

Рецензенти: Доцент закладу вищої освіти кафедри технологій фармацевтичних препаратів, к.фарм.н, доцент Олександр МАНСЬКИЙ

доцент закладу вищої освіти кафедри ресторанного, готельного та туристичного бізнесу Української інженерно-педагогічної академії, к.т.н., доцент Ганна ЗАПАРЕНКО

Харків – 2023 рік

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі, присвяченій розробці складу нового десерту функціонального призначення, проведено аналіз сучасних тенденцій розвитку харчової промисловості, зокрема виробництву десертів функціонального призначення; представлено результати розробки рецептури лінійки натуральних драгледоподібних десертів та аналіз технологій отримання натурального пектину, що буде перспективним у виробництві пектинопродуктів, зокрема зефіру та мармеладу, які були проведені на базі кафедри біотехнології та ПРаТ «Харківська бісквітна фабрика».

Ключові слова: натуральні десерти, функціональне харчування, альгінати, пектин.

ANNOTATION

In the qualifying work, dedicated to the development of the composition of a new dessert with a functional purpose, an analysis of modern trends in the development of the food industry, in particular the production of desserts with a functional purpose, was carried out; the results of the development of a recipe for a line of natural jelly desserts and the analysis of technologies for obtaining natural pectin, which will be promising in the production of pectin products, in particular marshmallows and marmalade, are presented, which were carried out on the basis of the Department of Biotechnology and PRT "Kharkiv Biscuit Factory".

Key words: natural desserts, functional food, alginates, pectin.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД	6
1.1 Поняття «здорове харчування» з наукової точки зору	6
1.2 Значення десертів в харчуванні людини	12
1.3 Загальна характеристика функціонального харчування	16
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	24
2.1 Характеристика об'єктів дослідження	24
2.2 Методи дослідження	31
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	36
3.1 Розробка складу драгледодібних десертів на основі молочної сироватки	36
3.2 Аналіз технологій отримання натурального пектину	42
ВИСНОВКИ	48
ЛІТЕРАТУРА	49

ВСТУП

Актуальність теми. Десерт (від фр. *desserrer* - робити легким, пухким.) Французький термін, який використовується в усьому світі для позначення завершальних страв. Термін використовується в усіх європейських мовах з 16 століття. Коли ми чуємо слово "десерт", то уявляємо щось дуже апетитне і солодке. Десерт - насправді ширше поняття, що походить від давньофранцузького *desservir* (прибирати зі столу). Десертом може бути все, що подається після основної страви: сир, фрукти, ягоди, горіхи, соки. Він може бути як холодним, так і гарячим. Традиційно десерти включали торти, тістечка, печиво, цукерки, морозиво, зефір, джеми, шоколадні цукерки, лікери та багато солодоців зі східної та європейської кухонь. Але харчування має не лише забезпечувати енергією та приносити задоволення, а й підтримувати здоров'я та красу. Саме ця ідея лежить в основі функціонального харчування, до якого входять також різноманітні десерти. Сьогодні здорове харчування - актуальна тема і новий тренд. За останні роки велика кількість людей стали піклуватися про свій стан та самопочуття через помолодшання багатьох хвороб, погану екологію, різноманітні хімічні домішки у продуктах.

Тому тема даної роботи, а саме розробка складу нових видів десертів функціонального призначення, є актуальною.

Мета роботи - провести дослідження з розробки лінійки функціональних драгледодібних десертів та розглянути питання отримання пектинопродуктів із натуральної сировини.

Завдання для досягнення мети наступні:

- Проаналізувати сучасні технології виробництва натуральних десертів та сировину для їх виробництва, що володіє функціональними властивостями;
- Обґрунтувати рецептуру лінійки натуральних драгледодібних десертів;

- Розробити технологію та скласти технологічну схему виробництва натуральних драглеподібних десертів;

- Проаналізувати сировину базу та технології отримання натурального пектину для виробництва пектинопродуктів на їх основі.

Об'єктами роботи є альгірати та драглеподібні функціональні десерти на їх основі та рослинні пектини і пектинопродукти.

Предметом роботи є вивчення та аналіз технологій отримання функціональних десертів на основі натуральної сировини - рослинних альгіратів та пектинів.

Методи наукових досліджень. Було використано метод описового дослідження - проаналізовані літературні і доступні в Інтернеті джерела, також було використано емпіричні методи дослідження – порівняння двох груп – функціональних та традиційних десертів. Також був використаний експериментальні методи дослідження, а саме мікробіологічні, фізико-хімічні методи та технологічні прийоми.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблені у роботі рецептури лінійки натуральних драглеподібних десертів та прийоми застосування рослинних пектинів можуть бути використані на вітчизняних підприємствах харчової промисловості, зокрема на ПРАТ «Харківська бісквітна фабрика».

Апробація результатів дослідження.

1. Переверзева А. В. Перспективність розробки десертів функціонального призначення / Переверзева А. В., наук. керівник: Калюжная О.С. // Мат. III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Youth pharmacy science», Х.: НФаУ, 7-8 грудня 2022 р. С. 172-174.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Поняття «здорове харчування» з наукової точки зору

Здоров'я - це стан людського організму, який дозволяє повністю реалізувати свої соціальні та біологічні функції. Водночас, це стан максимальної рівноваги між людиною і природою та соціальним середовищем.

Серед основних категорій людського буття (щастя, сенс життя, краса і гармонія, праця і відпочинок тощо) здоров'я є абсолютною цінністю в усіх часових і географічних координатах, воно не підлягає знеціненню за будь-якого ладу, за будь-яких життєвих обставин, за будь-яких соціальних і політичних катаклізмів. Недарма великий античний філософ Сократ говорив: «Здоров'я - це не все, але все без здоров'я – ніщо» [7].

Мало бути живим - треба бути живим і здоровим. У житті всіх людей є дивовижний стан: коли є здоров'я - його не відчуваєш; коли здоров'я втрачається - з'являється біль, тобто хвороба. Здоров'я стає найвищою цінністю в житті, коли приходить хвороба. Мало хто знає, як правильно управляти своїм здоров'ям. Кожне суспільство дбає про ставлення людей до свого здоров'я. Тому необхідне більш чітке, конкретне і вимогливе формулювання обов'язків людей щодо свого здоров'я та здоров'я своїх близьких і оточення.

У сучасному складному світі вміння бути здоровим не приходить саме по собі. Потрібна система медичної освіти, яка б охоплювала всіх людей протягом усього життя. Ця система має базуватися на позитивній мотивації, ґрунтуватися на швидкому і переконливому зворотному зв'язку між впливом позитивних і негативних чинників та реакціями організму, включати спеціальне навчання оздоровчим заходам з дитинства і до старості [4].

Заходи зміцнення здоров'я загальновідомі: особиста гігієна тіла та психогігієна, режим праці та відпочинку, рух - фізкультура, спорт,

загартовування тощо, раціональне харчування та корисні біологічно активні речовини, в тому числі деякі лікарські засоби.

Сучасна наука надає великого значення правильному харчуванню, вважаючи його основою, фундаментом здорового способу життя.

Харчування є важливим процесом для життя. Його дефіцит викликає серйозні порушення в організмі, які призводять до зниження працездатності, ослаблення опору інфекціям, передчасного старіння тощо. Здатність організму зберігати свою цілісність протягом тривалого часу забезпечується складною регуляторною системою, яка координує діяльність всіх органів та їх систем. Кожен організм може існувати лише за певних умов середовища, в якому він живе. Життєдіяльність організму залежить від багатьох умов навколишнього середовища і постійно супроводжується великими витратами енергії та синтезом нових речовин. В організмі відбувається складний процес обміну речовин, що забезпечує ріст, розвиток, діяльність і життя в цілому - обмін речовин, який безперервно протікає у всіх органах, тканинах, клітинах і системах. Обмін речовин складається з двох взаємопов'язаних, але протилежних процесів: перший - асиміляція, тобто реакції синтезу необхідних речовин, їх засвоєння та використання для росту, розвитку і життєдіяльності організму; другий - дисиміляція, тобто реакції розпаду речовин, їх окислення та виведення продуктів розпаду з організму [22].

Всі процеси асиміляції та росту можливі лише за умови регулярного надходження в організм поживних речовин, які є матеріалом, з якого організм синтезує живу тканину.

Значення поживних речовин не обмежується їх використанням як будівельного матеріалу, вони також відіграють важливу роль як джерела енергії. Людина живе, рухається, займається фізичною і розумовою працею, і вся її діяльність супроводжується витратами енергії. Отже, для підтримання життєдіяльності їй необхідне постійне надходження певної кількості поживних речовин [23].

Зневажливе ставлення до харчування та турботи про власне здоров'я часто закінчується сумно. В одних випадках це призводить до ожиріння, яке важко піддається лікуванню, в інших - до гастриту, виразки шлунка та дванадцятипалої кишки, холециститу, панкреатиту тощо. На жаль, лише коли ми серйозно хворіємо, ми змушені звертати увагу на те, що і як ми їмо. При правильно підбраному раціоні харчування початок захворювань, особливо в літньому віці, можна відстрочити, а часто і зовсім уникнути [4].

За оцінками вчених-медиків та дієтологів, здорове харчування може знизити смертність від серцево-судинних захворювань на 25%, раку на 20~30%, діабету на 50%, а також зменшити кількість таких недуг, як анемія, харчова алергія, алкоголізм, стоматологічні, суглобові та кісткові проблеми тощо [28].

Багато наших сучасників, будучи освіченими і культурними людьми, демонструють дивовижне невігластво в питаннях харчування. Вони не знають, скільки, чого, коли і навіть як їсти, мають туманне уявлення про хімічний склад їжі, її властивості і майже нічого не знають про вплив того чи іншого продукту на організм людини.

Слово "харчування" може мати різні значення. Найчастіше ми використовуємо його для позначення акту прийому їжі. У більш широкому розумінні під харчуванням розуміють усі явища, процеси та об'єкти, пов'язані з їжею та її споживанням.

Нутриціологія (від лат. nutritio - харчування) - наука про їжу, харчові продукти та інші харчові компоненти, їх дію та взаємодію, роль у підтримці здоров'я або виникненні захворювань, а також про процеси надходження, всмоктування, перенесення, використання, виведення з організму поживних речовин. Крім того, наука про харчування вивчає мотиви, якими керується людина при виборі продуктів харчування, і як цей вибір впливає на її здоров'я [26].

Всі поживні речовини в продуктах харчування поділяються на макро- та мікроелементи.

Макронутрієнти (від грецького *macro* - великий), або основні поживні речовини, - це білки, жири та вуглеводи.

Ці поживні речовини у великій кількості потрібні людині. Їх називають "основними продуктами харчування", оскільки при їх окисненні вивільняється енергія для всіх функцій організму.

Мікронутрієнти (від грецького *micro* - малий) - вітаміни, мінеральні речовини - потрібні людині в дуже малих кількостях, вони не є джерелом енергії, але беруть участь у засвоєнні енергетичних речовин їжі, в регуляції росту і розвитку [26].

Серед поживних речовин є такі, що не утворюються в організмі. Вони називаються незамінними і повинні надходити з їжею. Відсутність в раціоні будь-якого з незамінних елементів призводить до захворювань, а при тривалому дефіциті - до смерті. Науці про харчування відомо 46 основних поживних речовин: Вуглеводи - глюкоза; Жири - лінолева кислота, ліноленова кислота; Амінокислоти - лейцин, ізолейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, треонін, триптофан, валін, гістидин; Мінеральні речовини - кальцій, фосфор, натрій, калій, сірка, хлор, магній, залізо, селен, цинк, марганець, мідь, кобальт, молібден, йод, хром, ванадій, олово, нікель, кремній; вітаміни - D, E, K, B₁, B₂, PP, біотин, фолацин, B₆, B₁₂, пантотенова кислота, C; вода [27].

Інші поживні речовини є замінними, тобто вони можуть утворюватися в нашому організмі з надлишкових, незамінних поживних речовин. Замінники поживних речовин, з іншого боку, служать джерелами енергії і також повинні надходити з їжею в певних кількостях.

Організм людини складається з тих самих речовин, які надходять з їжею - білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, води та мінеральних речовин. Наш організм має певні запаси всіх поживних речовин, але ці запаси і те, як довго їх вистачає, дуже різняться. Кальцій зберігається в кістках найдовше, майже 7 років, а вітаміни вичерпуються протягом декількох місяців (вітамін C - 60-

180 днів, РР - 60-180 днів, В1 - 30-50 днів), запасу води вистачає лише на 4 дні [3].

Виснаження будь-якої поживної речовини призводить до розвитку стану недоїдання. Крім того, їжа може бути нездоровою, тобто хоча вона і задовольняє енергетичні потреби організму, але поживні речовини надходять не в потрібних пропорціях [7].

У науці про харчування одним з головних завдань є розробка основ і принципів раціонального харчування населення, найбільш адаптованого до потреб організму в даних умовах життя і діяльності.

Раціональне харчування (від лат. *rationalis* - розумний) - це фізіологічно доцільне харчування здорових людей з урахуванням їх статі, віку, характеру праці та інших факторів. Таке харчування сприяє правильному розвитку організму, збереженню здоров'я, високій розумовій і фізичній працездатності, підвищенню опірності до шкідливих факторів навколишнього середовища та активному довголіттю [4].

Раціон повинен містити оптимальну кількість збалансованих поживних речовин, тобто мати правильний якісний та хімічний склад (Рис. 1.1).



Рис. 1.1 - Тарілка здорового харчування

Поняття збалансованого харчування відображає сучасні уявлення про якісні та кількісні потреби організму людини в поживних речовинах. Згідно з цією концепцією, для здійснення нормальної життєдіяльності організму людини потрібні не конкретні продукти харчування, а необхідні кількості енергії та певні комплекси харчових речовин, що містяться в цих продуктах: білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, мікроелементи, вітаміни, багато з яких є незамінними [15].

Дуже важливо забезпечити надходження необхідних речовин в оптимальних кількостях і в потрібний час. Для цього необхідно дотримуватися трьох основних принципів харчування: збалансованість між енергією, що надходить з їжею, та енергією, що витрачається людиною під час життєдіяльності, тобто енергетичний баланс; задоволення потреби організму в певній кількості та співвідношенні харчових речовин; дотримання режиму харчування.

Ритм харчування відіграє важливу роль у підтримці функціонування організму та його здоров'я. Людський організм влаштований таким чином, що в певний час весь травний тракт готується до прийому їжі і сигналізує про це. Якщо з якихось причин їжа не з'їдена, організму доводиться перебудовуватися, а це має негативні наслідки. За час, відведений для прийому їжі, шлунковий сік надходить в шлунок, який має високу перетравлюючу здатність, і якщо в ньому в цей час немає їжі, то виділяється сік та починає діяти на стінки шлунку і дванадцятипалої кишки. Часті порушення режиму харчування призводять до виразки, гастриту та інших захворювань шлунково-кишкового тракту [22].

Харчування людини регулюється центральною нервовою системою. За це відповідає так званий центр апетиту в головному мозку. Для належного функціонування цього центру важливе значення має правильне харчування. Тому необхідно їсти певну кількість разів на добу і через фіксовані проміжки часу, правильно розподіляючи їжу на кожен прийом (за обсягом, калорійністю і вмістом поживних речовин) [7].

Сучасний ритм життя та значні обсяги стресів призводить до того, що люди починають нехтувати правилами здорового і збалансованого харчування. Деякі реагують на стрес голодуванням, інші починають їсти у два рази більше. І велика кількість людей любить заїдати свої проблеми та негативні емоції солодкими стравами та різноманітними десертами, а потім страждають захворюваннями. Саме тому ми вирішили запропонувати функціональні десертні страви, які будуть збагачувати організм корисними речовинами та приносити не тільки задоволення [33].

1.2 Значення десертів в харчуванні людини

Десерт (від фр. *desserrer* - робити легким, пухким) - французький термін, який використовується в усьому світі для позначення завершальних страв. Термін використовується в усіх європейських мовах з 16 століття. Коли ми чуємо слово "десерт", то уявляємо щось дуже апетитне і солодке. Десерт - насправді ширше поняття, що походить від давньофранцузького *desservir* (прибирати зі столу). Десертом може бути все, що подається після основної страви: сир, фрукти, ягоди, горіхи, соки. Він може бути як холодним, так і гарячим [18].

Холодні страви подають при температурі 12-15 °С; вони поділяються на такі різновиди:

- свіжі та швидкозаморожені фрукти і ягоди,
- компоти,
- киселі,
- желе,
- муси,
- самбуки,
- збиті вершки та сметана,
- морозиво,
- креми (драгледобібні страви),

- парфе (заморожені страви).

Температура гарячих солодких страв - 70-75 °С; до них відносяться:

- пудинги,
- каші,
- суфле,
- тости з фруктами,
- смажені або печені яблука тощо.

Проте багато солодких страв подають як гарячими, так і холодними (печені яблука, млинці з фруктовую начинкою тощо).

Звичай завершувати трапезу десертом з'явився в Європі лише в 19 столітті, із зростанням виробництва цукру. Традиційно десерти включали торти, тістечка, печиво, цукерки, морозиво, зефір, джеми, шоколадні цукерки, лікери та багато солодоців зі східної та європейської кухонь [5].

Раніше солодоці були привілеєм багатих і подавалися тільки в особливих випадках. Саме тому оформленню десертів приділяється велика увага, адже святкова страва має виглядати ефектно.

Першими десертами стали солодкі фрукти та мед. Багато солодких страв готувалися на основі натуральних підсолоджувачів, які пізніше були замінені цукром. Сучасні солодоці відстають від оригіналів за смаковими якостями, поживною цінністю, вмістом вітамінів та корисних речовин [11].

Харчова цінність солодких страв визначається хімічним складом основної та допоміжної сировини, що використовується для їх виготовлення. Здебільшого до складу сучасних солодких страв входять різні інгредієнти: яечний порошок, знежирене сухе молоко та вершки, багато цукру та підсолоджувачів, борошно пшеничне, розпушувачі, трансжири (маргарин, рослинний жир, кулінарний жир, частково гідрогенізований рослинний жир, комбінований жир, гідрогенізована олія), барвники та ароматизатори, консерванти. Сучасне виробництво орієнтовано на отримання готового

продукту із мінімальними затратами на сировину, що зазвичай є синтетичними аналогами та можуть негативно впливати на здоров'я людини.

Більшість сучасних десертів є багатими джерелами глюкози. Вони успішно борються з голодом, підвищують енергію та покращують настрій.

Солодкі продукти є джерелом легкозасвоюваних вуглеводів - цукрів. При цьому цукри повинні покривати близько 1/4 загальної потреби у вуглеводах, а решта – крохмалем з овочів (морква, буряк, гарбуз, картопля та ін.), різноманітними кашами та злаковими продуктами [3].

Якщо в раціоні міститься велика кількість легкозасвоюваних вуглеводів, організм буде виробляти жир. Тому страви цієї групи не можуть бути основою раціону і зазвичай подаються окремо. Також не можна забувати, що цукор пригнічує секрецію шлункового соку і підвищує секрецію підшлункового соку. Тому бажано подавати солодкі страви через деякий час після основного прийому їжі [13].

Однак не варто їсти солодощі щодня, особливо якщо спосіб життя не є активним. Надлишок цукру та швидких вуглеводів у раціоні може призвести до порушень вуглеводного обміну, зростанню грибкової та патогенної мікрофлори, цукрового діабету та передчасного старіння. Сенс десерту не в тому, щоб збільшити ситість, а в тому, щоб зняти відчуття тяжкості після вечері, а не викликати бажання заснути. Саме тому десерт, у точному французькому кулінарному розумінні, - це не просто солодощі, які подаються на завершення перекусу чи трапези, а, безумовно, легка, освіжаюча страва. Абсолютно недоречно і нерозумно відносити до десертів дуже солодку, важку та жирну їжу: торти з кремами, пряники, печиво, ромові тістечка, кекси, шарлотки та іншу солодку випічку. Десертами, а не солодким, вважаються лише фрукти, ягоди, їх сік, компоти та морси, фруктові желе, джеми і мармелад, мед. Виключається підвищене використання цукру у десертних стравах. З гарячих напоїв десертами, як і раніше, вважаються чай, кава, какао не тільки для того, щоб "проштотувати"

їжу, але і для того, щоб тонізувати загальне самопочуття, прискорити процес травлення і зняти післяобідню важкість [16].

Легкі та корисні десерти - важлива частина раціону: вони є як джерело вуглеводів (глюкоза, фруктоза, мальтоза), так і смачними та приємними для дітей і дорослих. Десерти також є джерелом вітамінів (вітамін С, бета-каротин, фолієва кислота), мінеральних солей (калій, залізо, цинк та ін.), органічних кислот (яблучна, лимонна, щавлева, бензойна та ін.), дубильних речовин, клітковини, харчових волокон і пектину. Органічні кислоти покращують процес травлення за рахунок збільшення секреції травних соків і посиленню перистальтики кишечника. Дубильні речовини мають в'яжучу, протизапальну дію на слизові оболонки. Харчові волокна і пектини сприяють нормалізації роботи ШКТ (запобігають запорам), адсорбують (осаджують) і виводять токсичні речовини, в тому числі солі важких металів [23].

Один із шляхів вирішення проблеми створення продуктів харчування з заданим хімічним складом є використання екологічно безпечних, сировинних ресурсів рослинного походження.

Як перспективні інгредієнти для створення функціональних продуктів харчування практичне значення мають продукти переробки нетрадиційної рослинної сировини. Продукти переробки нетрадиційних рослинних сировинних ресурсів - виноградних вичавок та лікарських рослин, наприклад ромашки, мають практичне значення як перспективні інгредієнти для створення функціональних продуктів харчування. Використання природних рослинних ресурсів, як джерела сировини, багаті на незамінні мікронутрієнти, дозволить розширити асортимент десертної продукції та покращити її хімічний склад [1].

Серед перспективної сировини для виробництва десертів є рослинні пектини. Саме пектинові речовини є одним з важливих факторів, що визначають можливість використання рослинної сировини у виробництві функціональних продуктів.

1.3 Загальна характеристика функціонального харчування

Останніми роками в науці про харчування з'явився новий напрям - позитивне харчування. Концепція позитивного (здорового, функціонального) харчування виникла в Японії в 1980-1985 рр., де набули великої популярності так звані функціональні продукти харчування. Це продукти харчування, що містять інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини, підвищують її опірність захворюванням, здатні поліпшити багато фізіологічних процесів в організмі людини, даючи їй змогу тривалий час зберігати активний спосіб життя [10].

Відомо, що в стародавні часи в Елладі спортсмени вважали за краще харчуватися грубим ячмінним хлібом. Варто зазначити, що сучасні дієтологи дотримуються думки, що ці види хліба найбільш корисні, які виготовлені з борошна грубого помолу. Більш впорядкованіша система харчування з'явилася пізніше, а разом з нею з'явилося і слово "дієта", первісне значення якого - "розпорядок прийняття їжі"; саме такого змісту цьому слову надавали давньогрецькі лікарі. Загальна схема харчування давньогрецьких атлетів була наступною: в раціоні були два сніданки - перший, на світанку, складається з кількох шматочків хліба замочених у вині, і другий, більш щільний, що відбувався після фізичних вправ; обід складався з сочевичної юшки та морепродуктів. На десерт подавали інжир з медом; цукор і сіль були маловідомими і дуже рідко використовувалися. Поширеним було також вживання розведеного вина. Загалом, Давньогрецький режим харчування багато в чому відповідав положенням дієтичних рекомендацій, але вони не були популярними у всій Стародавній Греції. У Спарті, наприклад, пісна дієта вважалася здоровою, струнка фігура забезпечувала гнучкість і більшу витривалість [7].

У певному сенсі термін "функціональні харчові продукти" може ввести в оману, тому що майже всі харчові продукти (неважливо, містять вони додаткові інгредієнти чи ні) впливають на здоров'я, забезпечуючи організм

калоріями, есенціальними та мінорними речовинами, і можуть бути віднесені до цієї категорії.

Але функціональні продукти харчування - це продукти харчування, які, крім своєї основної функції забезпечення організму людини поживними речовинами, мають додатковий позитивний вплив на здоров'я та/або запобігають тому чи іншому захворюванню. Таким чином, отримання функціональних продуктів харчування передбачає збільшення вмісту важливих для людини біологічно активних сполук та/або зменшення небажаних компонентів (наприклад, важких металів та нітратів у рослинних продуктах) [10].

Функціонально харчовий інгредієнт - це живі мікроорганізми, речовина або комплекс речовин тваринного, рослинного, мікробіологічного, мінерального походження або ідентичні натуральним, які входять до складу функціонального харчового продукту в кількості не менш як 15 % від добової фізіологічної потреби з розрахунку на одну порцію продукту і мають здатність чинити науково обґрунтований та підтверджений ефект на одну чи декілька фізіологічних функцій, процеси обміну речовин в організмі людини під час систематичного вживання в їжу.

До функціональних харчових інгредієнтів належать фізіологічно активні, цінні та безпечні інгредієнти з відомими фізико-хімічними характеристиками, для яких виявлені та науково обґрунтовані корисні властивості для збереження та зміцнення здоров'я, встановлена добова фізіологічна потреба: розчинні та нерозчинні харчові волокна (пектини та ін.), вітаміни (вітамін Е, токотрієни, фолієва кислота тощо), мінеральні речовини (кальцій, магній, залізо, селен та ін.), жири та жироподібні речовини (поліненасичені жирні кислоти, рослинні стерини, кон'юговані ізомери лінолевої кислоти, структурні ліпіди, сфінголіпіди та ін.), полісахариди, вторинні рослинні сполуки (флавоноїди/поліфеноли, каротиноїди, лікопін та ін.), пробіотики, пребіотики та синбіотики [17].

Функціональні продукти не є ліками і не можуть вилікувати, але в сучасних умовах допомагають запобігти хворобам і старінню. Їх можна класифікувати наступним чином [28]:

1. натуральні продукти, які від природи мають високий вміст БАР. Наприклад, вівсяні висівки, які мають високий вміст розчинної клітковини, або фрукти та овочі, які містять численні БАР у певному біологічному стані.
2. харчові продукти, в яких рівень специфічних БАР, пов'язаних з профілактикою або лікуванням захворювання, технологічно підвищений. Такими продуктами можуть бути знежирене молоко, соки, фруктові пюре та інші збагачені кальцієм продукти, хліб з висівками тощо.
3. продукти, збагачені незвичайним набором БАР. Наприклад, напої або солодоші з антиоксидантами; соки з ехінацеєю для підвищення імунітету.
4. всі позитивні продукти харчування містять інгредієнти, які надають їм функціональних властивостей. До таких інгредієнтів належать натуральні каротиноїди, антоціани та катехіни, вітаміни групи В, С, D, Е, харчові волокна, мінерали, ненасичені жирні кислоти, білкові гідролізати тощо.

Вченими доведено, що переважна більшість хвороб цивілізації (серцево-судинні захворювання, гіпертонія, ожиріння, деякі види злоякісних пухлин, цукровий діабет, алергія тощо) є алергічними і можуть бути скориговані відповідними дієтами [20].

Людина щодня споживає з їжею близько 1,5 г біологічно активних рослинних речовин, які складаються з 5 000 - 10 000 різних сполук [1].

Наразі ефективно використовуються сім основних груп функціональних інгредієнтів: харчові волокна (розчинні та нерозчинні), вітаміни (А, групи В, D та ін.), мінеральні речовини, поліненасичені жири (рослинні олії, риб'ячий жир, омега-3 жирні кислоти), антиоксиданти (бета-каротин та вітаміни С, Е), поліфеноли, олігосахариди (як субстрат для корисних бактерій), а також група, що включає мікроелементи, біфідобактерії тощо.

Харчові волокна відіграють важливу роль у харчуванні та дієті. Їх зазвичай називають рослинними полісахаридами та лігніном, які не засвоюються травною системою людини. До основних представників розчинних харчових волокон відноситься пектин, до нерозчинних - целюлоза. Функціональні властивості харчових волокон в основному пов'язані з травною системою. Дієта, багата на клітковину, позитивно впливає на процеси травлення і знижує ризик захворювань (наприклад, раку кишечника). Клітковина збільшує відчуття ситості, оскільки збагачена клітковиною їжа довше пережовується і перетравлюється, що призводить до більшого виділення слини і шлункового соку. Розчинна клітковина, особливо пектин, впливає на обмін речовин і зменшує кількість холестерину в організмі, метаболітами якого є жирні кислоти; клітковина має важливе значення в профілактиці цукрового діабету. Продукти з високим вмістом клітковини містять менше цукру, ніж продукти, багаті на вуглеводи і жири, що сприяє зниженню ризику розвитку карієсу [10].

Вітаміни та антиоксиданти, до яких відносяться вітаміни А, С, Е, вітаміни групи В та провітамін А-бета-каротин, є функціональними інгредієнтами. Вони беруть участь в обміні речовин, зміцнюють імунітет організму і допомагають запобігти таким захворюванням, як цинга і бері-бері [29].

Сучасними дослідженнями встановлено, що однією з основних причин патологічних процесів в організмі людини, що призводять до передчасного старіння і розвитку багатьох захворювань, у тому числі серцево-судинних і онкологічних, є надмірне накопичення в організмі вільних радикалів кисню. Ефективний захист від руйнівної дії вільних радикалів забезпечують антиоксиданти, які здатні їх нейтралізувати. Основними антиоксидантами є аскорбінова кислота (вітамін С), токоферолі (вітамін Е), каротиноїди ((β -каротин), поліфеноли та ін.). Антиоксиданти гальмують окислення ненасичених жирних кислот і руйнують вже утворені перекиси. Таким чином, антиоксиданти захищають організм людини від вільних радикалів,

надаючи протиракову дію, а також блокують активні перекисні радикали, сповільнюючи процеси старіння [31].

Ненасичені жирні кислоти. Встановлено, що найбільш ефективними функціональними компонентами цієї групи є ненасичені жирні кислоти з розташуванням першого подвійного зв'язку, рахуючи від групи СН₃, між третім і четвертим атомами вуглецю - омега-3 жирні кислоти. Це ліноленова кислота (ЛК), ейкозапентанова кислота (ЕПК) і докозагексанова кислота (ДК). Ненасичені жирні кислоти беруть участь у розщепленні ліпопротеїдів низької щільності, холестерину, в процесах гідрогенізації, перешкоджають агрегації клітин крові та утворенню тромбів, пом'якшують запальні процеси тощо.

Ненасичені жирні кислоти проявляють свої функціональні властивості при таких захворюваннях: атеросклероз, цукровий діабет, онкологічні захворювання, гіпертонія, аритмія, виразковий коліт, ревматоїдний артрит, запальні процеси, доброякісні пухлини, тромбоз, псоріаз, ожиріння [25].

Мінерали мають наступні функціональні властивості: Натрій - стабілізує осмотичний тиск міжклітинної рідини, покращує роботу м'язів; Калій - відіграє важливу роль у клітинному метаболізмі, сприяє нервово-м'язовій активності, регулює внутрішньоклітинний осмотичний тиск; Магній - активує активність ферментів та нервово-м'язову активність, знижує ризик розвитку атеросклерозу; Кальцій - сприяє функції клітинних мембран, активності ферментів, бере участь у формуванні кісткової тканини; Фосфор - бере участь у формуванні кісткової тканини.

Біфідобактерії. В організмі людини на шкірі та слизових поверхнях присутня численна мікрофлора. Однією з найважливіших функцій нормальної мікрофлори є її детоксикуюча дія щодо шкідливих сполук, які надходять ззовні та утворюються в організмі. Система макроорганізм-мікрофлора здатна до саморегуляції. Однак на цю систему негативно впливає багато факторів - фармакологічні препарати, промислові отрути, пестициди, радіація, стресові стани тощо [23].

Проблема розробки і широкого використання функціональних продуктів харчування набула великого значення в епоху розвитку глобальної екологічної кризи. Катастрофічне забруднення навколишнього середовища, зниження надходження в організм людини необхідних мікроелементів, вітамінів, флавоноїдів та інших біологічно активних речовин внаслідок гіподинамії та вживання рафінованих продуктів вирішили знизити антиоксидантний захист організму людини, підвищили ризик виникнення і розвитку різних хронічних захворювань, в тому числі серцево-судинних та онкологічних [17].

Функціональні продукти харчування можуть бути натуральними або штучними. Перші містять значну кількість фізіологічно функціональних інгредієнтів, другі стали такими завдяки спеціальним технологіям обробки.

До функціональних (перероблених) продуктів відносяться: збагачені продукти, до яких додані вітаміни, мікроелементи, харчові волокна; продукти, з яких вилучені певні речовини, не показані за медичними показаннями (мікроелементи, амінокислоти, лактоза тощо); а також ті, в яких вилучені речовини замінені на інші інгредієнти [9].

Деякі приклади біологічно активних сполук у продуктах харчування природного походження наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Приклади біологічно активних сполук у функціональних продуктах харчування

Рослини	Тварини	Мікроорганізми (продукують біологічно активні сполуки)
Альфа-глютен Вітамін С Гамма-токотрієнол Кверцетин Лютеолін Целюлоза Лютеїн Галова кислота Індол-3-карбінол Пектин, Глутатіон Аліцин, Лімонен Лігнін, Генестеїн Лікопін Альфа-токоферол β-каротин Капсаїцин Селен Йод Зеаксантин	Кон'югована лінолева кислота Докозопентаєнова кислота Сфінголіпіди Холін Лецитин Кальцій Коензим Q Селен Цинк Креатин Мінерали	<i>Saccharomyces boulardii</i> (дріжджі) <i>Bifidobacterium bifidum</i> <i>B.longum</i> <i>B.infantis</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Streptococcus salvarum</i> <i>Propionibacterium shermanii</i>

Функціональні особливості харчових продуктів значною мірою визначають біологічні та фармакологічні властивості інгредієнтів, які входять до їхнього складу. Вони мають бути звичайною їжею, а не у вигляді таблеток, капсул, порошків, не знижувати поживної цінності харчових продуктів, бути безпечними з погляду збалансованого харчування та корисними для здоров'я [10].

Для виробництва функціональних продуктів використовується лише екологічно чиста сировина. Користь таких продуктів має бути науково доведена. Якщо доказів немає, продукт не може називатися функціональним.

Приклади продуктів харчування з високим вмістом біологічно активних сполук наведені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 - Продукти з високим вмістом біологічно активних сполук

Біологічно активна сполука	Продукт із високим вмістом
Аллілсульфо-сполуки, аденозин	Цибуля, часник
Ізофлавонони	Соя та інші бобові
Кверцетин	Цибуля, червоний виноград, цитрусові, броколі, гарбуз
Капсаїцин	Перець
Ейкозапентаєнова кислота, докозопентаєнова кислота	Риб'ячий жир
Дикопеїн	Томат і продукти з них
Бета-глюкан	Вівсяні висівки
Ізотіоціанати	Хрестоцвіті
Кон'югована лінолева кислота	Яловичина
Резвератрол	Шкірка винограду, червоне вино
β -каротин	Морква та усі помаранчеві овочі та фрукти
Катехіни	Чай, какао, яблука, виноград
Індоли	Капуста білокачанна, броколі, капуста цвітна і брюссельська
Мононенасичені жирні кислоти	Горіхи, оливкова олія
Інулін, фруктоолігосахариди	Цільне зерно, цибуля, часник

До функціональних інгредієнтів з різними профілактичними властивостями входить різноманітна рослинна продукція: фрукти, овочі, ягоди, які містять значну кількість біологічно активних речовин, вітаміни та вуглеводи. Тому актуальною є розробка технологій нових харчових продуктів на основі натуральних, екологічно чистих інгредієнтів [29].

Таким чином бачимо, що продовольчий ринок має бути забезпечений достатнім асортиментом конкурентоспроможних функціональних продуктів харчування, тому необхідно розробляти та впроваджувати нові технології для виробництва широкого асортименту корисних десертів. Серед сировини, яка є перспективною для отримання функціональних продуктів та широко використовується у виробництві десертів, є пектини рослинного походження та альгінати [33].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Характеристика об'єктів дослідження

Для розширення асортименту десертів на підприємстві «Корпорація «Бісквіт-шоколад» проводяться дослідження зі створення нових продуктів на основі натуральних компонентів - рослинного пектину та альгінату натрію.

2.1.1 Характеристика альгінатів та альгінатовмісної сировини

Похідне альгінової кислоти (рис. 2.1) - альгінат натрію - часто використовується для надання продуктам структури, що відповідає необхідним реологічним характеристикам і консистенції.

Альгінову кислоту та її солі отримують з водорості ламінарії японської, яка містить комплекс біологічно активних речовин: амінокислоти, вітаміни, альгінові та жирні кислоти, фукоїдан, біогенні мікро- і макроелементи, клітковину тощо [14].

Альгінати (лат. alga - морська трава, водорості) - природні полісахариди, молекули яких побудовані із залишків β -D-мануронової (I) і α -L-гулурунової (II) кислот, що знаходяться в піранозній формі та пов'язані в довгі лінійні ланцюги 1 \rightarrow 4-глікозидними зв'язками. Співвідношення між мономерами змінюється в широких межах і залежить від джерела отримання. Розподіл мономерів у ланцюгу має блочний характер трьох типів: однакових залишків β -D-мануронової або α -L-гулурунової кислот або певним чергуванням залишків цих кислот. Довгі ланцюги кислот перехрещуються, зшиваються в тримірні ланцюги, які своїми карбоксильними групами з'єднуються з металами (найчастіше - з двовалентними) [17].

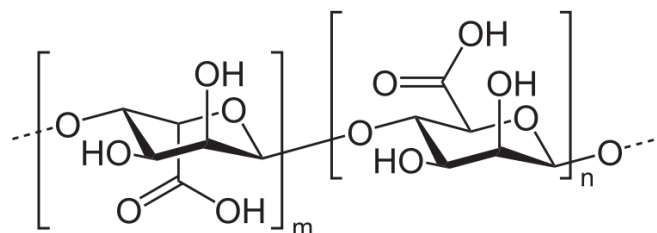


Рис. 2.1 - Формула альгінової кислоти

Кислоту альгінову (III) отримують із бурих водоростей, головним чином, родів ламінарія (*Laminaria*) і макроцистис (*Macrocystis*), які можуть містити 20–40% кислоти від сухої біомаси. Сировину попередньо звільняють від низькомолекулярних сполук і легкокорозчинних полісахаридів (ламіназину, фукоїдину) шляхом обробки розбавленою мінеральною кислотою. Кислоту альгінову екстрагують розчином соди або лугу й осаджують у вигляді кислоти (шляхом підкислення) або нерозчинної кальцієвої солі.

Кислота альгінова є аморфною безбарвною або слабо забарвленою речовиною з мол. м. 35 000–1 500 000. Наявність карбоксильних і гідроксильних груп дає можливість їй утворювати велику кількість похідних - солей, етерів, амідів тощо. Як і всі рослинні волокна водоростей, вона важкорозчинна у холодній воді, розчинна в гарячій і розчинах лугів; при підкисленні розчину утворює гелі. Має іонообмінні властивості, що використовуються в медичній практиці для виведення з організму важких металів (свинцю, міді, барію, стронцію), катіони яких мають більшу спорідненість і витісняють іони кальцію з альгінату кальцію, міцно зв'язуючись з кислотою [14].

Кислота альгінова та її солі (альгінати) практично нешкідливі, не всмоктуються у кров, добре переносяться організмом, тому ці сполуки рекомендовані ВООЗ і FDA як допоміжні речовини та харчові добавки [9].

Альгінати - група природних високомолекулярних речовин (полімерів), що містять власне кислоту альгінову та її численні солі: калію, натрію, кальцію, магнію, амонію, алюмінію, вісмуту та ін. Альгінат калію $(C_6H_7O_6K)_n$, натрію, кальцію та магнію $[(C_6H_7O_6)_2Mg]_n$ легкокорозчинні у воді з утворенням в'язких розчинів. Найбільшим попитом користуються альгінати натрію. Залежно від мол. м. та інших показників альгінати розрізняються розчинністю, терміном набрякання, в'язкістю. В'язкість розчинів альгінатів зменшується з підвищенням температури, а при високих температурах може виникати явище деполімеризації. Гелеутворення альгінатів пояснюється асоціацією блоків, побудованих із гулурунової

кислоти за участю катіону. Для альгінату кальцію визначено, що їх зони мають надмолекулярну структуру, де кожний катіон координується з 10 атомами кисню чотирма залишками α -L-гулуранату. Тому властивості гелів у першу чергу зумовлені кількістю й протяжністю блоків полігулуранової кислоти. Тому процес гелеутворення можна регулювати. Густі гелі отримують шляхом переведення 50% розчину альгінової кислоти в кальцієву сіль, а за необхідності уникнення процесу гелеутворення додають желатоутворювальні сполуки. Альгінатів практично безпечні, не всмоктуються у кров, добре переносяться організмом. Водорозчинні альгінати у розчинах від 4 до 6% утворюють практично нетоксичні гелі; у більш високих концентраціях - драглі або пастоподібні суміші [6].

Основною властивістю альгінатів є їх здатність утворювати особливо міцні колоїдні розчини, що характеризуються кислотостійкістю.

Вони широко використовуються в харчовій промисловості як желеутворюючі, желуючі, емульгуючі, стабілізуючі та вологоутримуючі інгредієнти. Застосовуються у виробництві соусів, майонезів і кремів для поліпшення однорідності, технологічності, стабільності при зберіганні і для захисту цих продуктів від розшарування. Альгінат натрію додають в джеми і варення для їх захисту від оцукрювання [29].

Рослинні волокна, що містяться в водоростях, не перетравлюються організмом людини і виводяться через кишківник.

Альгінова кислота, як і інші полімери, не розчиняється у воді та більшості органічних розчинників. Деякі солі альгінової кислоти поведуться інакше. Альгінати калію, натрію, магнію та амонію добре розчиняються у воді, тоді як альгінати солей двовалентних і багатовалентних металів - нерозчинні.

Розчинні солі утворюють в'язкі розчини, що визначає їх практичне використання як загусників, стабілізаторів і зв'язуючих речовин. При додаванні іонів кальцію в розчин альгінату натрію легко утворюється гель.

Вивченню будови та властивостей альгінатів присвячено багато робіт вітчизняних та зарубіжних дослідників. Це свідчить про те, що альгінати мають ряд переваг перед іншими структуроутворювачами.

Альгінати здатні зв'язувати стабільні гелі в широкому діапазоні температур, не вимагають високих концентрацій цукру, мають сорбційну активність та інші важливі біологічні властивості.

Все це визначає перспективність використання альгінатів в різних галузях промисловості, в тому числі у промисловості для виробництва жельованих продуктів функціонального призначення [14].

2.1.2 Характеристика пектину та пектиновмісної сировини

До компонентів з функціональними властивостями відносяться пектини. Пектинові речовини відносяться до групи високомолекулярних полісахаридів, входячи до складу клітинних стінок і міжклітинних утворень рослин, поряд з целюлозою і геміцелюлозою, лігніном. Користь пектину проявляється при його використанні в продуктах харчування для стабілізації обміну речовин, а саме зниження рівню холестерину в організмі, покращення перистальтики кишечника та периферичного кровообігу. Проте найціннішою його властивістю є здатність очищувати живі організми від шкідливих речовин (радіоактивних елементів, пестицидів та іонів токсичних металів). Завдяки своїм функціональним властивостям пектин також широко використовується у фармацевтичній промисловості. Користь пектину для здоров'я цілком очевидна, оскільки його обволікаючі та зв'язуючі властивості благотворно впливають на слизові оболонки шлунково-кишкового тракту. При пептичних виразках пектин діє як м'який протизапальний та знеболюючий природний засіб [12].

Пектини, завдяки своїй здатності утворювати нерозчинні сполуки з важкими металами та радіонуклідами, можуть бути важливою функціональною добавкою, яка має радіопротекторну та детоксикаційну дію на організм, тому завдання технологічних досліджень підвищити

детоксикаційні та радіопротекторні здатності пектинів є досить своєчасним. Цю проблему можна вирішити шляхом розширення асортименту та обсягів виробництва харчових продуктів з використанням низькоетерифікованих пектинів [6].

Переважаючий структурний елемент в пектині є залишок галактуронової кислоти. Їх нерозгалужені полімерні блоки служать основою макромолекули пектину (рис. 2.2).

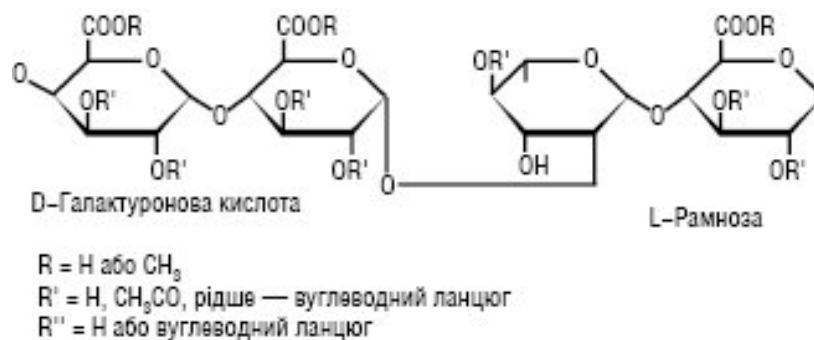


Рис. 2.2 - Будова пектину

За хімічною будовою пектини бувають макромолекулярні сполуки і подібні до геміцелюлоз - колоїдних полісахаридів. Склад пектинового порошку залежить від вихідної сировини (різні фрукти, овочі, коренеплоди, лікарські рослини).

Одна з найбільш характерних особливостей розчинів пектину, як і інших ліофільних колоїдів є в'язкість. Вона зростає зі збільшенням концентрації пектину [21].

В'язкість збільшується з підвищенням температури і розміру частинок. Пектини, що містять 20-50% метоксильних груп, поведуться подібно до високомолекулярних речовин. Пектин з вмістом більше 50% метоксильних груп проявляє в'язкість у розчинах, характерну для низькомолекулярних сполук. Високомолекулярний пектин у водних розчинах утворює термічно оборотний гель. Низькометоксильований пектин утворює желе у присутності іонів двовалентних і багатовалентних металів з цукром або без цукру.

Пектин також є поверхнево-активною речовиною. При однаковому ступені метилювання поверхнева активність пропорційна молекулярній масі. Низькометилований пектин має більш високу поверхневу активність.

Однією з найважливіших властивостей пектину є його здатність до комплексоутворення. Пектинова кислота та її карбоксильні похідні утворюють нерозчинні сполуки з іонами багатовалентних металів. Комплексоутворюючі властивості пектинових речовин залежать від вмісту вільних карбоксильних груп, тобто ступінь етерифікації карбоксильних груп метанолом. Комплексоутворююча здатність не залежить від молекулярною масою пектину, і визначається коефіцієнтом селективності катіонного обміну [24].

На комплексоутворення впливає парна дія пектинів та солей важких металів. Одночасне зниження концентрації пектину в розчині зі збільшенням концентрації важких металів призводить до значного збільшення зв'язуючої константи. Ця властивість пектинових речовин є дуже важливою в захисті організму людини від шкідливого впливу навколишнього середовища.

Пектини та пектинові продукти зайняли міцне місце в сучасних технологіях харчування завдяки своєму натуральному походженню та унікальним властивостям своєї складної структури [32].

Форми використання пектину в лікувально-профілактичному харчуванні можуть бути різними. Найзручніша форма використання пектину - використання пектиновмісних, готових до вживання харчових продуктів. Вони мають перевагу в тривалому зберіганні та простоті використання.

У харчовій промисловості найчастіше використовуються такі основні властивості пектину - гелеутворення та комплексоутворення. Пектин входить до складу продуктів харчування в якості харчової добавки.

Сучасні вимоги до побудови лікувально-профілактичних раціонів харчування та добового споживання пектину складає 2 г на добу [15].

Серед рослинної сировини, що є перспективною для отримання пектину, є плоди кормового кавуна, яблука, виноград, вишня.

Баштанові культури, до яких відноситься кормовий кавун, містять органічні кислоти, легкозасвоювані цукри, пектинові речовини, вітаміни, мінеральні речовини [21].

З технологічної точки зору велике значення має вміст сухих і пектинових речовин, органічних кислот і цукрів. Хімічний склад плодів кормового кавуна наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Хімічний склад плодів кормового сорту кавуна
Пектиновий

Назва показника	Значення
Масова доля сухих речовин, %	4,2
Загальна кислотність, %	0,23
Масова доля пектинових речовин, %	13,5
Вміст цукрів, %:	
-загальне, %	11,4
-сахароза, %	4,2
-редуючі, %	7,3

Фракційний склад пектинових речовин представлений двома формами: протопектином та розчинним пектин. Протопектин більше локалізується в шкірках, а розчинний пектин - в м'якоті плодів. М'якоть плоду кормового кавуна містить в середньому 13,4% пектинових речовин, з них 8,1% протопектин, який сприяє пружності м'якоті плодів. Вміст розчинних пектинових речовин - 5,3%.

У шкірці плодів кормового кавуна міститься 9,4 % пектинових речовин, з яких 6,3% - протопектин та 3,2% - розчинний пектин. У м'якоті міститься 4,2% пектинових речовин, з яких 3,6% - протопектин і 0,7% - розчинний пектин [32].

Встановлено, що пектин з плодів кавуна має желюючу здатність 57,87 кПа. З наведених даних можна зробити висновок, що пектин кавуна за своїми желюючими властивостями займає проміжне положення між

високоестерифікованими пектинами (45 - 60 кПа) та середньоестерифікованими пектинами (30 - 45 кПа), тому він має однаково хорошу гелеутворюючу та комплексоутворюючу здатність [24].

Яблука містять фруктозу, вітамін С, вітаміни групи В, Р, Е, каротин, калій, залізо, марганець, кальцій, пектин, цукри, органічні кислоти, мікроелементи: калій, фосфор, магній, залізо.

Виноград містить велику кількість води - від 54 до 88 %, від 17 до 25 % цукрів, переважно глюкози та фруктози, целюлози, пектинові, ароматичні та дубильні речовини, а також яблучну, лимонну та винну кислоти; солі калію, кальцію, магнію, заліза, фосфору; ферменти. Шкірка винограду містить дубильні речовини, пектин, натуральні барвники, антоціани, ефірні олії [8].

Вишні мають приємний кисло-солодкий смак, їх м'якоть містить багато корисних речовин: органічні кислоти (яблучна, лимонна та ін.), мінерали та мікроелементи (кальцій, залізо, фосфор, магній), пектинові речовини - до 12 %, ферменти, цукри - до 17 %, азотисті, дубильні речовини, вітаміни А, С і РР, фолієву кислоту, антоціани [19].

Відібрана сировина є джерелом біологічно активних речовин з багатофункціональною профілактичною дією, зокрема пектину.

2.2 Методи дослідження

У роботі представлені дослідження, проведені на кафедрі біотехнології НФаУ та дослідної лабораторії підприємстві «Корпорація «Бісквіт-шоколад», здійсненні на основі фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних методів та технологічних прийомів.

2.2.1 Характеристика бази проведення досліджень

«Корпорація «Бісквіт-шоколад» (м. Харків) - українська кондитерська компанія, сучасне кондитерське підприємство, яке спеціалізується на виробництві борошняних кондитерських виробів. Загальний обсяг виробництва становить близько 40 тис. тон продукції на рік. На підприємстві працює 1 200 осіб.

На підприємстві класифікація кондитерської продукції здійснюється за такими категоріями:

- Шоколад
- Цукерки в коробках
- Цукерки шоколадні
- Цукерки типу праліне
- Цукерки помадні
- Цукерки на основі нуги
- Цукерки вафельні
- Цукерки глазуровані
- Цукерки неглазуровані
- Карамель
- Мармелад
- Зефір
- Пироги пісочні
- Рулети бісквітні
- Бісквіти
- Печиво в коробках
- Здобне печиво
- Цукрове печиво
- Крекер
- Затяжне печиво
- Шоколадно-вафельні торти
- Вафельні торти
- Вафельні трубочки
- Вафлі
- Продукція на фруктозі
- Халяль
- Пістна продукція
- Бренд Georges

- Бренд Забодайка
- Бренд Old Collection
- Бренд Фірмовий

Підприємство неодноразово займало перші місця в Національному бізнес-рейтингу кращих українських виробників. Виробництво оснащені сучасним європейським обладнанням:

- Італійською лінією з виробництва крекери,
- Італійською лінією з виробництва бісквітів та рулетів,
- Італійською лінією для пісочних пирогів з джемовими начинками,
- Німецькою лінією для печива з натуральними фруктовими наповнювачами,
- Австрійською лінією з виробництва багатошарових вафель,
- Австрійською лінією для вафельних трубочок,
- Австрійською лінією для виробництва вафельних десертів з пористою шоколадною масою,
- Австрійською лінією з виробництва глазурованих вафель,
- Німецькою лінією з виробництва печива з шоколадною плиткою,
- Пакувальними автоматами французького, італійського та німецького виробництва.

Колектив фабрики постійно знаходиться в пошуку нових виробничих і технологічних рішень. Завдяки технічному переозброєнню і модернізації потужностей, відбувається постійна оптимізація і вдосконалення виробничих процесів.

Ретельний вибір постачальників сировини і пакувальних матеріалів, вивчення європейських вимог до якості та безпеки кондитерських виробів дозволили бісквітній фабриці однією з перших в кондитерській галузі України вийти зі своєю продукцією на ринки Європи, Америки, Азії, Китаю [5].

Якість та безпека продукції контролюються виробничими лабораторіями, оснащеними сучасними приладами та обладнанням для

проведення фізико-хімічних випробувань. Тут здійснюється контроль сировини і матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції. Дотримання всіх законодавчих і нормативних вимог при виробництві кондитерських виробів на Харківській бісквітній фабриці підтверджено Національним органом по сертифікації, сертифікатами відповідності міжнародним стандартам ISO 9001: 2008 «Система менеджменту якості» та ISO 22000: 2005 «Система менеджменту безпеки продуктів харчування».





Рис. 2.1 - Приміщення виробничої лабораторії корпорації «Бісквіт-шоколад» (м. Харків), а саме ПРАТ «Харківська бісквітна фабрика», в якій проводились дослідження з розробки рецептур жельованих десертів

Незважаючи на основне направлення - виробництво борошняних виробів, підприємство зацікавлене у розширенні таких видів десертів, як драгледоподібні вироби, мармелади та зефіри, позиціонуючи їх як максимально натуральні завдяки додаванню таких натуральних інгредієнтів, як рослинні пектини, агар, альгінати, натуральні соки та пюре.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Для виробництва драгледодібних продуктів застосовуються наступні речовини: крохмалі (картопляний, кукурудзяний, пшеничний, рисовий), желатин (виготовляють з колагену кісток і м'якої сировини, що містить колаген - шкіри, плівок, вух, обрізків), агар (одержують виварюванням у воді червоних водоростей - анфельцій або фуцелярії), агароїд (одержують з морської червоної водорості філлофери шляхом виварювання у гарячій воді), альгінат натрію (альгінову кислоту та її солі отримують з водорості ламінарії японської) та пектини (одержують з плодів і овочів). У даній роботі ми зупинились на наступних драгледотворюючих речовинах, що є перспективними у виробництві драгледодібних десертів: альгінатах та пектині.

3.1 Розробка складу драгледодібних десертів на основі молочної сироватки

Основною властивістю альгінатів є їх здатність утворювати особливо міцні колоїдні розчини, що характеризуються кислотостійкістю. Вони широко використовуються в харчовій промисловості як гелеутворюючі, драгледотворюючі, емульгуючі, стабілізуючі та вологоутримуючі інгредієнти. Застосовуються у виробництві соусів, майонезів і кремів для поліпшення однорідності, технологічності, стабільності при зберіганні і для захисту цих продуктів від розшарування. Альгінат натрію додають в джеми і варення їх захисту від оцукрювання [14].

Альгінова кислота, як і інші полімери, не розчиняється у воді та більшості органічних розчинників. Деякі солі альгінової кислоти поведуться інакше. Альгінати калію, натрію, магнію та амонію добре розчиняються у воді, тоді як альгінати солей двовалентних і багатовалентних металів - нерозчинні. Розчинні солі утворюють в'язкі розчини, що визначає їх практичне використання як загусників, стабілізаторів і зв'язуючих речовин.

При додаванні іонів кальцію в розчин альгінату натрію легко утворюється гель.

Вивченню будови та властивостей альгінатів присвячено багато робіт вітчизняних та зарубіжних дослідників. Це свідчить про те, що альгінати мають ряд переваг перед іншими структуроутворювачами.

Альгінати здатні зв'язувати стабільні гелі в широкому діапазоні температур, не вимагають високих концентрацій цукру, мають сорбційну активність та інші важливі біологічні властивості [6].

Все це визначає перспективність використання альгінатів в різних галузях промисловості, в тому числі у промисловості для виробництва жельованих продуктів функціонального призначення.

Для створення драгледодібних продуктів із молочної сироватки необхідно вивчити вплив рецептурних компонентів і різних технологічних чинників на гелеутворювальні властивості альгінату натрію. Тому було досліджено в'язкість модельних розчинів альгінату натрію залежно від масової частки сирної сироватки, концентрації іонів кальцію, цукру, лимонної кислоти та величини рН [2].

З цією метою були підготовлені розчини альгінату у різних концентраціях від 0,05% до 0,5% у воді та у сироватці. За рахунок збільшення концентрації альгінату у воді збільшує в'язкість, тоді як у сироватці в'язкість спочатку дещо зменшується, а потім залишається більш-менш незмінною. Зменшення в'язкості при додаванні до сироватки альгінату натрію можна пояснити переходом його в нерозчинний альгінат кальцію, іони якого присутні у великих кількостях у сироватці.

Також відомо, що іони кальцію в певних концентраціях сприяють утворенню альгінатного гелю, тому наступним етапом нашої роботи був пошук оптимального співвідношення вода:сироватка, щоб властивості альгінату могли проявитися в повній мірі як драглюючого і загущуючого агента. З цією метою були випробувані розчини з різним співвідношенням вода:сироватка:

- 1) контроль - без сироватки (100 мл води);
- 2) 3: 0,25 (92 мл води + 8 мл сироватки);
- 3) 3: 0,5 (85 мл води + 15 мл сироватки);
- 4) 3: 0,75 (80 мл води + 20 мл сироватки);
- 5) 3:1 (75 мл води + 25 мл сироватки);
- 6) 3: 1,25 (71 мл води + 29 мл сироватки).

При співвідношенні води до сироватки 3:0,25 в'язкість 0,5% альгінату була в 20 разів більшою, ніж у водного (контрольного) розчину, тоді як при співвідношенні 3:0,5 - в 45 разів.

Спочатку по мірі збільшення масової частки сироватки спостерігалось збільшення в'язкості з подальшим зменшенням [6].

Причиною зниження в'язкості стало утворення гетерогенної «зернистої» структури, що складається з щільні частинки альгінатного гелю з прошаруванням рідкої фази [14].

При співвідношенні води до сировини 3:0,5 в'язкість була найбільшою, а гель - однорідним.

Тому додавання сироватки кисломолочної до розчину альгінату натрію в певному співвідношенні сприяє збільшенню в'язкості та утворення гелевої структури.

Також під час роботи було вивчено залежність в'язкості від рН-середовища у водних розчинах 1%-ного альгінату натрію і в розчинах зі співвідношенням вода: сироватка 3:0,5. В'язкість має явно виражений оптимум при рН 3,0. У водних розчинах залежність була ідентичною.

Також було встановлено, що значний вплив на в'язкість альгінатних розчинів дає масова частка вмісту цукру. При збільшенні концентрації цукру з 10 до 70 %, в'язкість збільшилася в 5 разів [32].

З метою визначення впливу різних технологічних факторів на в'язкість досліджуваних розчинів, вони були піддані термічній обробці, заморожуванню та витримці при температурі +4 °С. Термічна обробка протягом 15 хв при +100 °С та заморожування протягом 24 годин при

температурі $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ супроводжується зниженням в'язкості розчинів альгінату натрію. Також відзначено невелике зменшення в'язкості при витримці зразків протягом доби при $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Зразок із співвідношенням вода:сироватка 3:0,5 показав найвищу стійкість до різних температурних впливів.

За реологічними властивостями та стабільністю при різних технологічних умовах (термічна обробка, охолодження, заморожування), оптимальне співвідношення сироватка:вода становить 3:0,5.

Зроблено висновок, що оптимальні умови для утворення гелів відбувається у співвідношенні вода:сироватка - 3:0,5; рН 3,0; концентрація цукру - 30 % і вище.

Все це було враховано при розробці рецептур і технологій фруктових десертів, які були підібрані експериментальним шляхом.

Розроблені рецептури наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Рецептури нових видів драгледоподібних продуктів на основі альгінатів

Склад	Назва продукту			
	«Ананасовий мус»	«Айвовий мус»	«Яблучний мус»	«Фруктовий десерт»
Цукор, кг	360	360	450	440
Лимонна кислота, кг	3	3	4	4
Вода, л	161	161	318,5	171
Альгінат натрію, кг	6	6	7,5	5
Сироватка, л	150	150	150	80
Ананасовий сік, л	320	-	-	-
Айвовий сік, л	-	320	-	-
Яблучний концентрований сік, л	-	-	70	-
Вишневий сік, кг	-	-	-	300
β -каротин, л	0,2	0,2	0,2	-
Разом:	1000	1000	1000	1000

Фізико-хімічні показники цих продуктів наведені в таблиці 3.2.

Розроблена продукція отримала високу оцінку членів дегустаційної комісії. Окрім своїх функціональних властивостей, вони також характеризувалися відмінними смаковими якостями.

Найвищу оцінку отримав «Фруктовий десерт», де журі особливо відзначило сильний аромат та насичений смак. Також фаворитами стали «Айвовий мус» та «Яблучний мус» за тонку, однорідну консистенцію та виразний смак.

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні показники нових видів драгледоподібних продуктів на основі альгінатів

Назва продукту	Показники			
	pH	Масова частка сухих речовин, %	Масова частка цукру, %	Титруєма кислотність, %
«Ананасовий мус»	3,40	70	65	1,024
«Айвовий мус»	3,48	70	65	0,912
«Яблучний мус»	3,50	70	67	1,152
«Фруктовий десерт»	3,52	55	50	0,928

Хімічний склад десертів наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Хімічний склад нових видів драгледодібних продуктів на основі альгінатів

Хімічний склад	«Ананасовий мус»	«Айвовий мус»	«Яблучний мус»	«Фруктовий десерт»
Білки, г	0,22	0,27	0,11	0,24
Жири, г	0,08	0,17	0,02	0,07
Вуглеводи, г	36	35,6	41,14	43
Мінеральні речовини, мг, (мг%)				
- натрій	12,6	9,7	6,1	5,8
- кальцій	13	14,8	8,5	9
- фосфор	14	17,5	11	10,5
- калій	110	59	24,1	76,4
Вітаміни				
- В1 (тіамін), мг	0,027	0,01	0,005	0,005
- В2 (рибофлавін), мг	0,02	0,027	0,016	0,01
- С (аскорбінова кислота), мг	5,85	6,7	0,19	2,1

Блок-схема виробництва нових видів драгледодібних продуктів на основі альгінатів представлено на рисунку 3.1. Заморожені фрукти, упаковані в картонні коробки, доставляються автотранспортом. Приймання відбувається шляхом перевірки якості продукту в лабораторії та кількості шляхом зважування. Заморожені фрукти зберігаються в холодильних камерах при температурі -18°C до подальших вказівок.

Для перекачування сироватки з резервуара для пастеризованої сироватки в барабан використовується насос. Сухі інгредієнти подаються через дозатор за допомогою вакууму: цукор, лимонна кислота та стабілізатор. Сухі речовини попередньо розчиняють. Перед застосуванням їх пересипають з контейнера для порошку в контейнер для розчину, а потім перекачують в контейнер для зберігання.

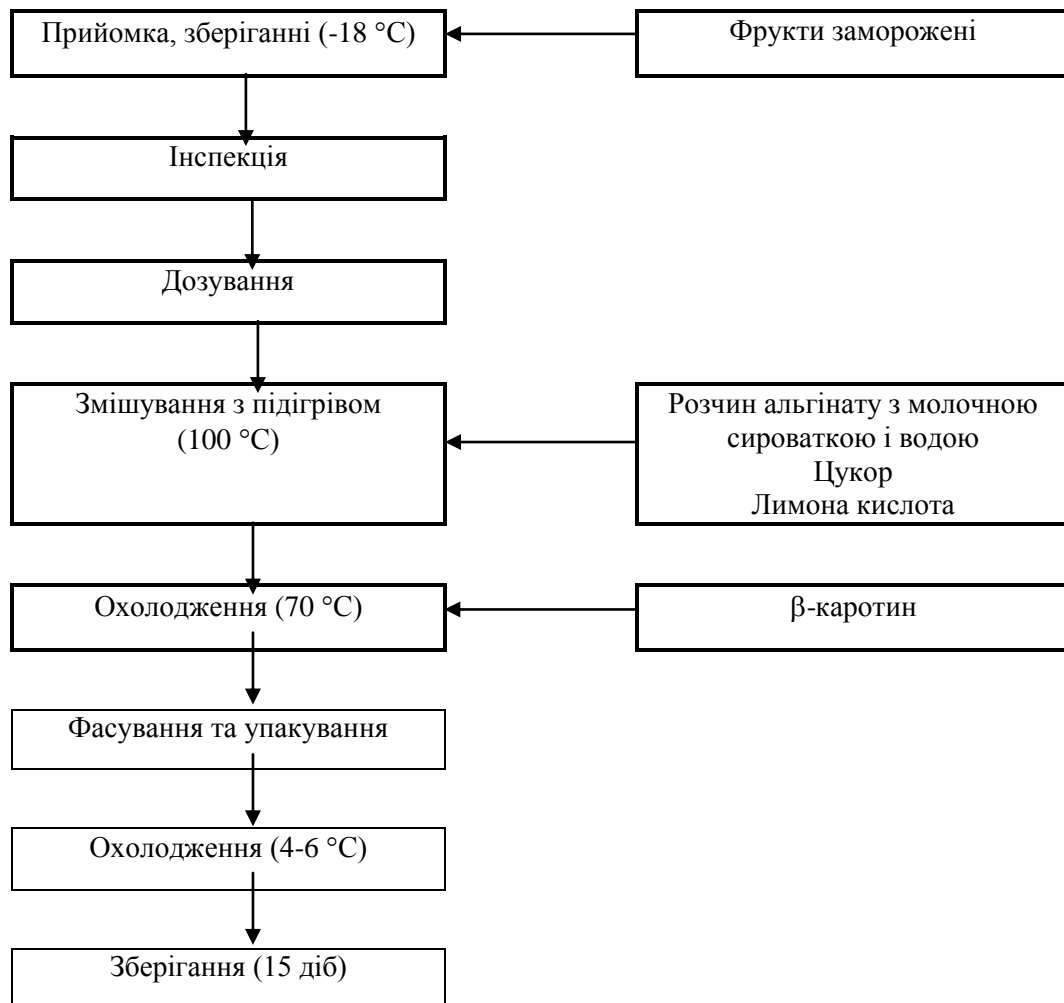


Рис. 3.1 - Загальна блок-схема виробництва лінійки драглеподібних продуктів на основі альгінатів

Сировина перемішується протягом приблизно 30 секунд при 750-1500об/хв.

Через 2-3 хвилини досягається температура 100 °C встановлена на терморегуляторі. Починається процес пастеризації. Додаткова витримка при такій температурі покращує бактеріологічну стабільність і консистенцію кінцевого продукту.

Злегка охолоджений кінцевий продукт подається в автоматичну розливну машину. Упаковка відбувається в пластикові стаканчики з кришками. Стаканчики вміщують 100 г. Потім на стаканчики наноситься етикетка і вони упаковуються в полімерні ящики. Готовий продукт

охолоджують у холодильнику (+4 - +6 °C) і зберігають перед реалізацією не більше 15 діб.

3.2 Аналіз технологій отримання натурального пектину

Пектинові речовини - велика група природних вуглеводів, які містяться у всіх рослинах; відносяться до полісахаридів рослинного походження, молекули якого складаються з залишків α -D-галактуронової кислоти, карбоксильні групи котрих здебільшого естерифіковані метанолом, а положення C-2 та C-3 ацетильовані. Пектин - розчинна у воді речовина, яка міститься у клітинному соку плодів і овочів. При варінні з цукром і кислотами пектин утворює драгли. Цю його властивість використовують у кулінарії при приготуванні солодких страв з утворенням драглів, у виробництві мармеладу, зефіру, джему, варення, конфітурів, пастил та ін.

На сьогоднішній день при виробництві пектинових речовин спостерігається тенденція до використання в якості сировини відходів харчових і технічних виробництв - вторинну сировину, що дозволить знизити ресурсоемність галузі.

Тканини, що покривають плоди, є відходами харчових і технічних виробництв, і лише деякі з них мають господарську цінність. Найчастіше плодіві покриви утилізують нераціонально - закопують у ґрунт як джерело додаткової органіки або спалюють, і значно рідше вони використовуються в гідролізній промисловості або для виробництва активованого вугілля. Тим часом, захисна функція, що виконується цими тканинами, зумовлює вміст великої кількості пектинових речовин у складі структурних компонентів їхніх клітинних стінок, що визначають їхню високу міцність. З цієї причини плодіві оболонки нерідко досліджуються на предмет кількості та якості пектинових речовин, що містяться в них [29].

У зв'язку з великим обсягом світового виробництва та переробки цитрусових, соняшнику та бавовни, які є сировинною базою для отримання

пектину в даній товарній групі (плодова оболонка) в основному це шкірка цитрусових, цвіт кошиків соняшникові та бавовняні капсули. На відміну від них, тканинні оболонки інших плодів та фруктів отримують у значно менших кількостях, що є причиною незначного інтересу дослідників, які працюють у цій галузі. Втім, одним з найважливіших напрямків збільшення обсягів виробництва товарного пектину є розширення сировинної бази пектиновмісної сировини за рахунок пошуку нетрадиційних джерел сировини та розробки нових способів одержання з них пектинових продуктів. Тому є актуальним дослідження якісних і кількісних характеристик пектинових речовин та розробка технологій отримання пектину і пектинових продуктів із сировини, яка ще не використовується або мало використовується для цієї мети.

Серед нетрадиційної вторинної сировини для отримання пектинів є відходи виробництва тунгової олії. При виробництві тунгової олії переробляється лише ядро. Плодові оболонки, частка яких від маси плодів становить для тунга Форда - 37 - 44 %, а для тунга Кордата - 31 - 46 %, є невикористовуваними відходами. Найчастіше їх спалюють або заорюють у ґрунт [30].

Вміст пектинових речовин у шкірці плодів тунгового дерева може становити до 28,5% в перерахунку на суху речовину. Існують дослідження з розробки технології вилучення пектину з оболонки плодів тунги, включаючи сушіння та дроблення матеріалу; видалення домішок; знежирення подрібненого матеріалу; очищення сировини від поліфенолів; гідроліз-екстракція; рідинно-фазове розділення; осадження пектину з екстракту; сушіння та подрібнення отриманого пектинового осаду. За фізико-хімічними властивостями пектин з шкаралупи плодів тунгового дерева - желеподібна речовина, що утворює желе [21].

Також існують дослідження на вміст та якість пектину насіння сої, чорного горіха, рицини, еспарцету та падуб угорський.

На своїй батьківщині, в Північній Америці, чорний горіх широко культивується як горіхова порода, також використовується як вітрозахисник і для виробництва лісоматеріалів. Останніми роками розглядається перспективність заміни інших культур, що застосовуються у вітрозахисних насадженнях, посадками горіха чорного, що підвищує актуальність вивчення напрямів використання його плодів.

Масова частка навколоплідника в плодах ранньоквітучих сортів складає 72,6 %, середньоквітучих - 59,9 % та пізньоквітучих - 57,3 %. У зв'язку з тим, що навколоплідники містять баластні по відношенню до пектину речовини, на етапі попередньої обробки сировини проводилася їх екстракція. Результати досліджень показали, що загальний вміст пектинових речовин у навколоплідниках становить 4,2%, з них водорозчинного пектину - 1,04%, протопектину - 3,16%. При цьому, показник відношення кількості протопектину до загальної кількості пектинових речовин для навколоплідників горіха чорного досить високий і становить у середньому 75,24% [30].

Наведені дані дозволяють зробити висновок про перспективність використання цього матеріалу як цінної вторинної сировини при комплексній переробці плодів горіха чорного.

Еспарцет також широко використовується як сировина для приготування високобілкових кормів для тваринництва. Середня врожайність сіна становить 35-40 ц/га, насіння - 3-9 ц/га. Лушпиння плодів еспарцету угорського можна використовувати для отримання пектину, вміст якого варіюється в межах 16,0-18,0%. Протопектинова фракція переважає над водорозчинною формою [29].

Існує спосіб отримання пектинового екстракту з плодових оболонок еспарцету угорського, органолептичні показники якого дозволяють рекомендувати його для харчових цілей (наприклад для виробництва функціональних напоїв на його основі). Зразки екстракту були від світло-

жовтого до темно-коричневого кольору з виразним приємним букетом та медоподібним ароматом і смаком. Вихід пектину становив 8-10 %.

Як засвідчив аналіз публікацій, кількісний і якісний склад пектинових речовин, що містяться у стулках бобів сої, плодових оболонках горіха чорного, рицини та еспарцету, до теперішнього часу залишався невивченим.

Зразки пектину з чорного горіха, сої, рицини та еспарцету, проаналізовані методом кондуктометричного титрування, характеризуються відносно низьким вмістом уронідної складової, висока кількість ацетильних груп, відносно високий вміст вільних карбоксильних груп, високий ступінь етерифікації карбоксильних груп метанол. Судячи з отриманих даних, можна припустити, що досліджувані зразки пектину, характеризуються подвійною властивістю - при підвищенні чистоти пектинів від супутніх баластних речовин, разом зі здатністю до комплексоутворення, з'являється здатність до желатинізації при створенні умов, що забезпечують збереження високої молекулярної маси пектинових полімерів [25].

Порівняння метоксильного та ацетилового компонентів виявляє високі рівні першого та низькі рівні другого, що також може свідчити про високу пектинову ємність досліджуваних зразків для утворення желе.

Крім традиційних способів підготовки сировини для процесу гідролізу-екстракції пектинових речовин в літературних джерелах описані технологічні схеми з використанням біотехнологічних методів, які передбачають використання як власних ферментів сировини (автоферментація), так і промислових ферментних препаратів, що вносяться в сировину на відповідній стадії її переробки [24].

За подібною схемою розроблено технологію виробництва пектинових речовин з кошиків соняшнику, що включає подрібнення сировини; теплову обробку (сушіння) подрібненої сировини; обробку сировини пектолітичними ферментними препаратами; гідроліз-екстрагування пектинових речовин; відокремлення пектинового екстракту; осадження пектинових речовин; очищення, сушіння та подрібнення отриманого пектину [8].

Застосування пектолітичних ферментів при переробці кошиків соняшнику призвело до значного поліпшення органолептичних показників отриманих пектинових продуктів, збільшення виходу пектинових речовин (у 2-2,5 рази) при одночасному зменшенні кількості баластних компонентів. Висока чистота пектину, отриманого за цією технологією, сприяє зниженню вмісту баластних речовин і підвищує його здатність утворювати желе, усуваючи явища самокоагуляції, що ускладнює процес виготовлення продукту [6].

Також на предмет кількості та якості пектинових речовин досліджувались плодові оболонки, відокремлені від кавових зерен під час обробки плодів традиційними способами - сухим і вологим.

За сухого способу обробки свіжозібрані плоди висушують природним шляхом (на сонці) або примусово. Після цього висохлі плодові оболонки механічно відокремлюють від зерен, направляючи каву на подальшу переробку. Цим методом очищають три п'ятих виробленої у світі кави. Обробляючи плоди кави вологим способом, їх ферментують протягом доби з подальшим відділенням розм'якшеної оболонки, відмиваючи її водою. Під час дослідження пектинового комплексу плодових оболонок кави, отриманих під час обробки плодів двома описаними способами, встановлено, що вихід пектину з оболонок, відокремлених мокрим способом, істотно вищий, ніж за сухого способу: 8,6-10,1% і 5,1-6,5% відповідно [12].

Крім цього, залежно від способу відокремлення плодових оболонок кави, значно змінюються якісні показники пектинових речовин, що містяться в них. Так, для плодових оболонок, відокремлених мокрим способом, уронідна складова вища в середньому на 30,0% порівняно із сухим, кількість вільних карбоксильних груп - на 3,0%, етерифікованих – на 5,0%.

Наведений огляд досліджень наочно ілюструє можливість модифікації властивостей і складу пектинових речовин плодових оболонок біотехнологічними методами. Водночас, обмежена кількість робіт у цьому напрямі свідчить про перспективність подальших наукових пошуків.

Узагальнення результатів наукових досліджень і вже впроваджених у виробництво технологічних рішень дає змогу дійти висновку, що покривні тканини перероблюваного асортименту плодів є цінною сировинною базою для збільшення обсягу промислового виробництва пектину, за подальшого вдосконалення наявних і розроблення нових апаратурно-технологічних схем на основі наукових досліджень у галузі фізико-хімії пектину.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз сучасних тенденцій розвитку харчової промисловості, зокрема виробництву десертів функціонального призначення; представлено результати розробки рецептури лінійки натуральних драгледодібних десертів та аналіз технологій отримання натурального пектину, які є перспективними для виробництва пектинопродуктів, зокрема зефіру та мармеладу, які були проведені на базі кафедри біотехнології та ПРАТ «Харківська бісквітна фабрика».

1. Проаналізовано сучасні технології виробництва натуральних десертів та сировину для їх виробництва, що володіє функціональними властивостями.

2. Обґрунтовано рецептуру лінійки натуральних драгледодібних десертів.

3. Розроблено технологію та складено технологічну схему виробництва натуральних драгледодібних десертів.

4. Проаналізовано сировину базу отримання пектину та запропоновано варіанти отримання пектинопродуктів на основі рослинних пектинів.

Теоретичні та експериментальні дослідження, проведені в роботі, можуть бути застосовані на вітчизняних підприємствах, зокрема на ПРАТ «Харківська бісквітна фабрика», для виробництва натуральних функціональних десертів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондарчук, З. В., Куриленко, Ю. М. Обґрунтування вибору рослинної сировини у виробництві концентрованих напоїв функціонального призначення. Черкаський державний технологічний університет. 2021 р. 182 с.
2. Вершковий крем зниженої калорійності / Бережна Т.О., Польовик В.В., Мазур О.К., Юрченко Д.А, Корецька І.Л. Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Сучасні тенденції розвитку харчових технологій в умовах європейської інтеграції»: м. Київ, ККІБП, 2018. С. 82-83.
3. Григоренко О. М. Еволюція теорії та концепції харчування людини / О. М. Григоренко // Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Донецьк: ДНУЕТ. 2011. № 1(49). С. 205-217.
4. Гуліч М. П. Раціональне харчування та здоровий спосіб життя – основні чинники збереження здоров'я населення // Проблемы старения и долголетия / М. П. Гуліч, 2011, Т. 20, № 2. С. 128-132.
5. Денисюк О.П. Кондитерський ринок України. Вісник ЖДТУ. – Житомир: ЖДТУ. 2015. №4. С. 45-49.
6. ДСТУ 4333:2018. Мармелад. Загальні технічні умови. [Чинний від 2018-02-12]. Вид. офіц. Київ, 2018. 14 с.
7. Земцова І.І. Сучасні концепції харчування спортсменів. Спорт. медицина. 2012. № 2. С. 77–84.
8. Іщенко, Н. В., Мацук, Ю. А. Використання дикорослої сировини у виробництві бісквітних напівфабрикатів. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія: Технічні науки, (1). 36-44.
9. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія у 2 ч. Ч. 1 / О. І. Черевко, М. І. Пересічний, С. М.

Пересічна [та ін.]; за ред. О. І. Черевка, М. І. Пересічного. 4-те вид., переробл. та допов. Харків : ХДУХТ, 2017. 962 с.

10. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти / Л.В. Капрельянц, К.Г. Йоргачова. Одеса, 2013. С. 312.

11. Краєвська С., Стеценко Н. Формування вітчизняного ринку безглютенкових харчових продуктів. Товари і ринки. 2018. №4 (28). С. 36-46.

12. Краєвська С. П., Стеценко Н.О. Аналіз хімічного складу насіння гарбуза, кунжуту та льону як перспективних джерел для виробництва біологічно активних добавок до їжі. Стратегія качества в промышленности и образовании: материалы IX Международной конференции, 31 мая - 7 июня. Варна, 2013. С. 95-97.

13. Мтюха Л.Ф. та ін. Залізодефіцитна анемія: Адаптована клінічна настанова, заснована на доказах. 2015. 77 с.

14. Непочатих Т., Шеремет С. Забезпечення якості нового фруктово-ягідного мармеладу з додаванням ламінарії. Шлях науки. 2018. Вип. 4. № 2. С. 3001–3007.

15. Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технології, енергоефективного виробництва, зберігання та маркетингу: колективна монографія. Харків: ХДУХТ, 2016. 380 с.

16. Салавеліс А.Д. Вплив нетрадиційної добавки на структурно-механічні властивості хлібопекарного тіста / А.Д. Салавеліс, С.М. Павловський. Київ.: Науковий огляд № 11 (32), 2016 р. с. 65

17. Технологія продуктів харчування функціонального призначення [Монографія] / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, та ін. Київ: КНТЕУ, 2010. 718 с.

18. Шашина М.В., Мрочко І.І. Аналіз ринку кондитерської продукції в Україні: проблеми та перспективи розвитку. Збірник наукових праць. Київ : Політехніка. 2014. Вип. 13. С. 65-72.

19. Шидловська О.Б. Використання продуктів переробки ожини в технології пісочного напівфабрикату / О.Б. Шидловська, Т.І. Іщенко. Херсон.: «Молодий вчений» № 12 (39), 2016 р. с. 70.
20. Boateng L. Coconut oil and palm oil's role in nutrition, health and national development / Laurene Boateng, Richard Ansong, William B Owusu, Matilda Steiner-Asiedu. Ghana Med J. - 2016. 50 (3-Suppl). P. 189–196.
21. Domenico Montesano, Gabriele Rocchetti, Predrag Putnik, Luigi Lucini. Bioactive profile of pumpkin: an overview on terpenoids and their health-promoting properties. *Current Opinion in Food Science*, Vol. 22, 2018, p. 81-87.
22. Kaviani F, Scott JA, Perry R, Byrne R, Magarey A. Assessing Dietary Intake and Growth of Infants. *Maternal and Pediatric Nutrition Journal*. Nutr 1: 101. doi: 10.4172/2472-1182.1000101, 2015.
23. Kravchenko Ju.S. Diet and Cancer. *International Encyclopedia of Public Health (Second Edition)*. 2017, p. 294-304.
24. Nabiyevev A.A., Gasimova A.A. The study of juice produced from pumpkin, dog-rose and persimmon using the coupagemethod. *Journal Sylwan, Poland*, Vol. 162, Issue. 6, p.44-50
25. Nakashima, A., Yamada, K., Iwata, O., Sugimoto, R., Atsuji, K., Ogawa, T., Suzuki, K. (2018). β -Glucan in foods and its physiological functions. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 64(1), 8-17;
26. *Nutrients //Food Technology*. 2016. Vol.47, №3. P.45-46
27. Oberlin A, Myers K, Brinkley J. Comparative Nutrient Analysis of Regular, Organic, and Homemade Infant and Toddler Foods. *Maternal and Pediatric Nutrition Journal*. Nutr 3: 119. doi: 10.4172/2472-1182.1000119, 2017.
28. Popovici C. Potential anticancer effects of food-related components. *Book of Abstracts of the International Summer School “Food Safety and Healthy Living”*. 2019, 1 p.
29. Project Proposal for Young Researchers “Functional products obtained by using natural texture agents and carotenoids” (PFONATEC), Chisinau, Moldova, 2018, 42 p.

30. Pseudocereals and the possibilities of their application in food technology, Amaranth and Quinoa application in food processing / T. Haber, M. Obiedzinski, B. Waszkiewicz-Robak, E. Biller, B. Achremowicz, A. Ceglinska. *Pol. J. Appl. Sci.* 2017. Vol. 3. P. 57–65.

31. Saral O., Olmez Z., Şahin H. (2015), Comparison of Antioxidant Properties of Wild Blueberries (*Vaccinium arctostaphylos* L. and *Vaccinium myrtillus* L.) with Cultivated Blueberry Varieties (*Vaccinium myrtillus* L.) in Artvin Region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*, 3(1): 40- 45.

32. Sema Patel, Abdur Rauf. Edible seeds from Cucurbitaceae family as potential functional foods: Immense promises, few concerns. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, Vol. 91, 2017, p. 330-337.

33. Stetsenko N., Kraevska S. Substantiation of expediency of gluten-free foodstuffs production in Ukraine. Theoretical achievements for practice : Proceedings of XXVIII International scientific conference. Morrisville: Lulu Press, 2018. P. 5-11.

ДОДАТКИ

Апробація результатів роботи на науково-практичних заходах


 МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Сертифікат
№ 165

Цим засвідчується, що

Pereverzeva A. S., Kaliuzhnaia O. S.

Scientific supervisor, professor Strelnikov L. S.
 брав(ла) участь у роботі XXVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів

«TOPICAL ISSUES OF NEW MEDICINES DEVELOPMENT»,
 присвячена 150-річчю з дня народження М. О. Вальяшкі
 18-19 березня 2021 р., м. Харків, Україна

Ректор НФаУ,
д. фарм. н., проф.



 Алла КОТВИЦЬКА

Проректор з НПР,
д. фарм. н., проф.


 Інна ВЛАДИМИРОВА

150

До 150-річчя від дня народження засновника та першого ректора ХФУ М. О. Вальяшкі





Міністерство
охорони здоров'я
України

Національний
фармацевтичний
університет

Цим засвідчується, що

Переверзєва А. С.

**Науковий керівник:
Калюжная О. С.**

брав(ла) участь у роботі III Всеукраїнської
науково-практичної конференції
з міжнародною участю

YOUTH PHARMACY SCIENCE



Ректор НФаУ,
Д. фарм. н., проф.

Алла КОТВИЦЬКА

7-8 грудня 2022 р.
м. Харків
Україна

СЕРТИФІКАТ

Національний фармацевтичний університет
Факультет Фармацевтичних технологій та менеджменту
Кафедра Біотехнології
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія
Освітня програма Біотехнологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри

Біотехнології

д. фарм. н., проф.

Наталя ХОХЛЕНКОВА

« 03 » жовтня 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ
Альоні ПЕРЕВЕРЗЄВІЙ

1. Тема кваліфікаційної роботи Розробка складу нового десерту функціонального призначення
керівник кваліфікаційної роботи Ольга КАЛЮЖНАЯ, к.фарм. н., доц.
(Ім'я, ПРИЗВИЩЕ, науковий ступінь, вчене звання)
затверджений наказом НФаУ від «14» жовтня 2022 року № 227
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 27.01.2023
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи об'єкт – функціональні драглеподібні продукти, пектини, альгінати
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, огляд літератури, об'єкти та методи дослідження, експериментальні дослідження, висновок, література

5. Дата видачі завдання 03 жовтня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Робота з літературою	жовтень 2022	Виконано
2	Проведення досліджень	листопад 2022	Виконано
3	Оформлення кваліфікаційної роботи	грудень 2022	Виконано
4	Здача кваліфікаційної роботи	27 січня 2023	Виконано

Здобувач вищої освіти

_____ Альона ПЕРЕВЕРЗЄВА
(підпис) (Ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Ольга КАЛЮЖНАЯ
(підпис) (Ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 227
по Національному фармацевтичному університету
від 14 жовтня 2022 року

Про затвердження тем кваліфікаційних робіт

Затвердити теми кваліфікаційних робіт, керівників-консультантів та рецензентів здобувачам вищої освіти 2 курсу, спеціальність – 162 Біотехнології та біоінженерія, освітня програма – Промислова біотехнологія, ступінь вищої освіти – магістр, термін навчання – 1 р. 6 міс., денна форма.

Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
Переверзєва Альона Сергіївна	Розробка складу нового десерту функціонального призначення	Development of the composition of a new functional dessert	к.фарм.н, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри біотехнології Каложная О.С.	к.фарм.н, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри технологій фармацевтичних препаратів Манський О.А. к.т.н., доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри ресторанного, готельного та туристичного бізнесу Української інженерно-педагогічної академії Запаренко Г.В.

Ректор

Алла КОТВИЦЬКА

Вірно:
Декан факультету фармацевтичних технологій та менеджменту



Наталія ЖИВОРА

ВИСНОВОК**Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу
щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі
здобувача вищої освіти**

№ 111210 від «17» січня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти денної форми навчання Переверзевої Альони Сергіївни, 2 курсу, _____ групи, спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія, на тему: «Розробка складу нового десерту функціонального призначення / Development of the composition of a new functional dessert», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіювання).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

0%

8%

ВІДГУК

керівника на кваліфікаційну роботу магістерського ступеня вищої освіти спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Альони ПЕРЕВЕРЗЕВОЇ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

на тему: Розробка складу нового десерту функціонального призначення

Актуальність теми Останніми роками в усьому світі спостерігається зростаюча стурбованість станом здоров'я населення і, як наслідок, виникає інтерес до харчових продуктів, збагачених біологічно активними інгредієнтами. Враховуючи, що десерти є традиційними та улюбленими продуктами харчування з відносно невисокою біологічною цінністю, проблема збагачення цієї групи продуктів функціональними компонентами викликає особливий інтерес. Тому актуальним завданням є виробництво продуктів цієї групи з вмістом корисних інгредієнтів.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість У роботі розроблені рецептури лінійки натуральних драгледодібних десертів на основі альгінатів та проаналізовано технології отримання рослинних пектинів, що може бути використані на вітчизняних підприємствах харчової промисловості, зокрема на ПРАТ «Харківська бісквітна фабрика».

Оцінка роботи У роботі проаналізовано сучасні технології виробництва натуральних десертів та сировину для їх виробництва, що володіє функціональними властивостями; обґрунтовано рецептуру лінійки натуральних драгледодібних десертів; розроблено технологію та складено технологічну схему виробництва натуральних драгледодібних десертів; проаналізовано сировину базу отримання пектину для отримання пектинопродуктів на їх основі.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту Робота містить всі необхідні розділи, виконана якісно, відповідно до вимог до кваліфікаційних робіт магістра. Дана кваліфікаційна робота може бути представлена до захисту на засіданні Екзаменаційної комісії, а її автор заслуговує присвоєння кваліфікації «магістр з біотехнологій та біоінженерії».

Керівник

(підпис)

Ольга КАЛЮЖНАЯ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

" 24 " січня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу _____ Альони ПЕРЕВЕРЗЄВОЇ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

на тему **Розробка складу нового десерту функціонального призначення** _____

Актуальність теми Найсильніший і найстійкіший екологічний фактор що постійно впливає на здоров'я людини протягом всієї історії - це харчування. Здоров'я людини значною мірою залежить від її харчового статусу - забезпеченості організму енергією та необхідними поживними речовинами, потреба в яких залежить від віку, професії, кліматичні та соціально-побутові умови проживання. Еволюція та різноманітні соціально-економічні перетворення також змінили характер харчування людини. У її раціоні переважає жирна і солоня їжа, надлишок цукру в продуктах, нестача баластних речовин і надмірне вживання алкоголю. Тому продовольчий ринок має бути забезпечений достатнім асортиментом конкурентоспроможних функціональних продуктів харчування, тому необхідно розробляти та впроваджувати нові технології для виробництва широкого асортименту корисних десертів.

Теоретичний рівень роботи У роботі на достатньо високому теоретичному рівні розглянуто значення функціонального харчування та інгредієнтів, які збагачують харчування оздоровчими біологічно-активними компонентами, проаналізовано сировину базу для отримання природних харчових компонентів, які будуть перспективними для застосування у виробництві харчових продуктів.

Пропозиції автора по темі дослідження У кваліфікаційній роботі обґрунтовано рецептуру лінійки натуральних драгледоподібних десертів; розроблено технологію та складено технологічну схему виробництва натуральних драгледоподібних десертів; проаналізовано сировину базу для отримання пектину натурального походження.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість Теоретичні та експериментальні дослідження, проведенні в роботі, можуть бути застосовані на вітчизняних підприємствах, зокрема на ПРаТ «Харківська бісквітна фабрика», для виробництва натуральних функціональних десертів.

Недоліки роботи Необхідно звернути увагу на оформлення джерел літератури

Загальний висновок і оцінка роботи Робота містить всі необхідні розділи, результати досліджень, виконана відповідно до вимог та може бути представлена до захисту на засіданні Екзаменаційної комісії.

Рецензент _____ доцент Олександр МАНСЬКИЙ _____

(підпис)

(вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«25» січня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу Альони ПЕРЕВЕРЗОВОЇ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

на тему Розробка складу нового десерту функціонального призначення

Актуальність теми Продукти харчування спеціального, або функціонального призначення, крім своєї основної ролі забезпечення організму людини поживними речовинами, мають додатковий позитивний вплив на здоров'я, а також запобігають виникненню захворювань аліментарного походження. Отримання продуктів харчування функціонального призначення передбачає збільшення в них вмісту важливих для людини біологічно активних сполук та/або зменшення небажаних компонентів (наприклад, важких металів та нітратів у рослинних продуктах). Тому розробка вітчизняних продуктів харчування функціонального призначення, зокрема десертів, є актуальною.


Теоретичний рівень роботи У роботі на достатньо високому теоретичному рівні розглянуто значення функціонального харчування та інгредієнтів, які збагачують харчування оздоровчими біологічно-активними компонентами, проаналізовано сировинну базу для отримання природних харчових компонентів, які будуть перспективними для застосування у виробництві харчових продуктів.

Пропозиції автора по темі дослідження У кваліфікаційній роботі обгрунтовано рецептуру лінійки натуральних драгледібних десертів; розроблено технологію та складено технологічну схему виробництва натуральних драгледібних десертів; проаналізовано сировинну базу для отримання пектину натурального походження.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обгрунтованість Результати теоретичних та експериментальних досліджень, наведені в роботі, апробовані в ПРаТ «Харківська бісквітна фабрика» та можуть бути застосовані на вітчизняних підприємствах для виробництва натуральних десертів функціонального призначення.

Недоліки роботи У розділі «Об'єкти та методи дослідження» доцільно було більш детально описати застосовані в роботі методи дослідження, опис деяких методик доречно перенести з експериментальної частини до розділу 2.

Загальний висновок і оцінка роботи Робота містить всі необхідні розділи, результати досліджень, вона виконана відповідно до вимог та може бути представлена до захисту на засіданні екзаменаційної комісії.

Рецензент  доцент Ганна ЗАПАРЕНКО
(вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«25» січня 2023 р.

 Завіряю
Інспектор ВК УІПА 
15.01.2023р. ДП



ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ № 7

«26» січня 2023 року

м. Харків

Засідання кафедри біотехнології

Голова: завідувачка кафедри, доктор фармацевтичних наук, професор
Наталя ХОХЛЕНКОВА.

Секретар: асистент закладу вищої освіти Аліна СОЛОВЙОВА.

ПРИСУТНІ: завідувачка кафедри Наталя ХОХЛЕНКОВА, професор
закладу вищої освіти Леонід СТРЕЛЬНИКОВ, професор закладу вищої
освіти Оксана СТРИЛЕЦЬ, доцент закладу вищої освіти Ольга КАЛЮЖНАЯ,
доцент закладу вищої освіти Микола РИБАЛКІН, доцент закладу вищої
освіти Юлія АЗАРЕНКО, доцент закладу вищої освіти Наталія ДВІНСЬКИХ,
асистент закладу вищої освіти Аліна СОЛОВЙОВА.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Про представлення до захисту до Екзаменаційної комісії випускних
кваліфікаційних робіт.

I. СЛУХАЛИ:

Здобувача вищої освіти спеціальності 162 «Біотехнології і
біоінженерія» ОП «Промислова біотехнологія» денної форми 2 курсу 1 групи
Альону ПЕРЕВЕРЗЄВУ з доповіддю на тему «Розробка складу нового
десерту функціонального призначення» (керівник доцент закладу вищої
освіти Ольга КАЛЮЖНАЯ).

УХВАЛИЛИ:

Рекомендувати до захисту кваліфікаційну роботу.

Голова

завідувачка кафедри,
доктор фармацевтичних наук,
професор

_____ Наталя ХОХЛЕНКОВА
(підпис)

Секретар

асистент закладу вищої освіти _____ Аліна СОЛОВЙОВА
(підпис)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється здобувач вищої освіти Альона ПЕРЕВЕРЗЄВА
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

до захисту кваліфікаційної роботи
за галуззю знань 16 Хімічна та біоінженерія
спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія
Освітньою програмою Промислова біотехнологія
на тему: «Розробка складу нового десерту функціонального призначення»

Кваліфікаційна робота і рецензії додаються.

Декан факультету _____ Наталія ЖИВОРА

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Альона ПЕРЕВЕРЗЄВА рекомендується до захисту в
Екзаменаційну комісію з кваліфікаційною роботою на тему: «Розробка складу нового десерту
функціонального призначення»

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Ольга КАЛЮЖНАЯ

“24” січня 2023 року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Альона ПЕРЕВЕРЗЄВА
допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри біотехнології _____ Наталя ХОХЛЕНКОВА

“26” січня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« 01 » лютого 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

кандидат сільськогосподарських наук

_____ / Олена ЩЕРБАК /