

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»  
18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.04.

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
Навчально-науковий інститут харчових технологій, готельно-  
ресторанного та туристичного бізнесу**

**Форма навчання** заочна  
денна, заочна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

**Допускається до захисту**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.П. Хомич  
(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

на тему : Удосконалення технології борошняних кондитерських  
виробів за рахунок використання вторинної рослинної сировини  
зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»  
(шифр та назва)  
ступеня магістра

**Виконавець роботи** Глущенко Олександр Юрійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Науковий керівник** к.т.н., доцент Олійник Наталія Вікторівна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Рецензент** \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

**ПОЛТАВА 2021**

## ВСТУП

На даний час урядом багатьох країн світу розробляються та реалізуються державні програми з покращення харчового статусу населення з виробництва харчових продуктів, які збагачені на фізіологічно-функціональні інгредієнти. Дана продукція конче необхідна для підтримки здоров'я та працездатності громадян, забезпечення гідного майбутнього через оздоровче харчування дітей та юнацтва, оскільки існує економічна криза та погіршується екологічна ситуація.

**Актуальність теми.** Печиво, зокрема пісочне, користується великою популярністю поміж всіх верств населення. Оскільки до рецептури печива зазвичай входить борошно пшеничне, масло або інші жири, цукор, яєчні продукти, воно має великий вміст жирів та вуглеводів і, в свою чергу, збіднене на біологічно-активні речовини. З метою позитивного впливу на здоров'я людини необхідно вводити до його складу корисні компоненти - харчові волокна, поліфенольні сполуки, мінеральні речовини, вітаміни. Більшість таких компонентів міститься у сировині рослинного походження, серед якої особливу увагу заслуговують виноградні вичавки - відходи виноробного виробництва.

Україна, завдяки сприятливим кліматичним умовам південних областей та Закарпаття, є однією з виноробних держав для вирощування винограду. На українських винзаводах після переробки винограду різних сортів на вино та виноматеріали щорічно накопичуються у великих кількостях вичавки. Склад їх наступний: кісточка, шкірочки та залишки гребенів. Це потужне джерело харчових волокон (целюлози, геміцелюлоз, пектинових речовин, лігніну), поліфенолів (антоціанів, лейкоантоціанів, катехінів, флавонолів тощо), макро- та мікроелементів (калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, цинку, кремнію, міді), вітамінів (РР, С, холіну) [1, 2]. Виноградні вичавки швидко псуються, тому відразу після переробки винограду їх сушать. Якщо їх висушувати при температурі 50...52 °С, вони

матимуть максимальну кількість флавоноїдів, антоціанів, танінів, лінолевої кислоти [3]. На Україні з загальних виноградних вичавків або з їх складових - з кісточок та шкірочок із залишками гребенів отримують порошки, а також із відокремлених кісточок - цінну виноградну олію. Отриманий після віджимання олії шрот висушують та подрібнюють у порошок.

Медики [4], фармацевти [5,6] та косметологи [7, 8] приділяють пильну увагу до продуктів переробки винограду - олій, порошоків, екстрактів поліфенолів. Завдяки вмісту у винограді біологічно- активних сполук, що чинять широкий спектр ефектів, їх використовують для профілактики, лікування та реабілітації різних захворювань, зокрема серцево-судинних, легневих, імунної недостатності. Виноградні вичавки також широко використовуються і в харчовій промисловості. Існують дослідження щодо використання таких добавок у виробництві харчової продукції, зокрема макаронних виробів [9], курячих нагетсів [10] кондитерських виробів [11], але в Україні на сьогоднішній день така продукція майже не виробляється. Слід зазначити, що оскільки порошки отримують з відходів основного виробництва, вони, як правило, мають низьку вартість, що не викликає підвищення вартості продукції за умови їх застосування.

Враховуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що порошки з кісточок винограду, відокремлених від виноградних вичавків, є цінними та перспективними добавками у виробництві борошняних кондитерських виробів. Зважаючи на це, застосування таких порошоків для розширення асортименту борошняних кондитерських виробів масового та функціонального призначення, є актуальним.

**Мета і завдання дослідження.** Удосконалення технології виробництва пісочного печива за рахунок використання вторинної рослинної сировини.

Для виконання даної мети встановлено ряд взаємопов'язаних завдань:

— теоретично обґрунтувати актуальність використання порошку із виноградних кісточок, як функціонального інгредієнта, у технології

пісочного печива для отримання продукту підвищеної харчової та біологічної цінності;

— розробити технологію пісочного печива з порошком із виноградних кісточок;

— вивчити вплив порошку із виноградних кісточок на якість пісочного тіста та готових виробів, термін випічки.

*Об'єкт дослідження* – технологія виготовлення пісочного тіста з використанням порошку із виноградних кісточок та їхні структурно-механічні, фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники.

*Предмет дослідження* – порошок виноградних кісточок, пісочний н/ф пісочне печиво, виготовлені за традиційною рецептурою та виготовлені з порошком із виноградних кісточок.

*Методи дослідження* – загальноприйняті хімічні, фізико-хімічні з використанням сучасних приладів і обладнання, комп'ютерних технологій.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що:

- теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено доцільність використання порошку із виноградних кісточок у рецептурі пісочного печива з метою підвищення їхньої харчової та біологічної цінності;

- досліджено харчову та біологічну цінність розроблених виробів. Встановлено, що за вмістом основних поживних речовин вони перевищують традиційні вироби.

- отримано залежності змін фізико-хімічних показників якості пісочного печива, приготовленого за рахунок використання вторинної рослинної сировини (порошку із виноградних кісточок);

**Практичне значення** роботи полягає в розробці технології пісочного печива, виготовленого за рахунок використання вторинної рослинної сировини (порошку із виноградних кісточок). Розроблено та оформлено проект нормативної документації на печиво пісочне «Родзинка» (Технічні умови та технологічну інструкцію) та технологічну картку на нову продукцію.

**Особистий вклад магістранта** полягає в пошуку інформації за темою дослідження та її аналізі, плануванні та проведенні органолептичних та вимірних досліджень, обробці експериментальних даних та узагальненні отриманої інформації, формулюванні висновків та пропозицій.

**Публікації.** За результатами досліджень підготовлено статтю: «Вплив рецептурного складу пісочного печива на його фізико-хімічні властивості».

# РОЗДІЛ 1

## АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Характеристика борошняних кондитерських виробів

З давніх давен людство споживає кондитерські вироби. У їх виробництві використовується цукор, крохмаль, патока, мед, фруктові заготовки (пюре, відвари), молочні продукти, яйця, жири, какао-продукти, горіхи, харчові кислоти, ароматизуючі речовини, драглеутворювачі та інше [12,13], борошно.

Кондитерські вироби бувають цукрові або ж борошняні. До борошняних кондитерських виробів відносять печиво, крекери, галети, пряники, вафлі, тістечка, торти, кекси, рулети, ромові баби, що згруповані або за сировиною, що входить до їх складу, або за особливостями технологічних операцій [14, 15, 16, 17].

Борошняні кондитерські вироби приємні на смак і аромат та мають гарний зовнішній вигляд тому, що для їх виробництва використовується високоякісна харчова сировина [18, 19].

Борошняні кондитерські вироби висококалорійні. Проте біологічна та поживна цінність їх низька тому, що вони не збалансовані за хімічним складом. До їх складу не входять також і біологічно-активні речовини. Борошняні кондитерські вироби виробляють з борошна вищого ґатунку. Вони містять велику кількість жиру та цукру та недостатню кількість вітамінів, мінеральних речовин, поліфенолів. Фахівці багатьох галузей – фізіологи, технологи, біохіміки, гігієністи займаються створенням борошняних кондитерських виробів підвищеної поживної та біологічної цінності та таких, що матимуть функціональні властивості. З кожним роком з'являється все більше публікацій стосовно розробки нових технологій БКВ функціонального профілю. Пошуки ведуться в різних напрямках, кожний з яких має свої переваги та недоліки [20, 21, 22].

Іншою вагомою проблемою є скорочення обсягу виробництва БКВ, що зумовлено зміною економічної ситуації в Україні і, як в наслідок цього, зниженням купівельної спроможності громадян, погіршення поставок сировини та допоміжних матеріалів, збільшення залежності галузі від імпорту, недосконалою ціновою і податковою політикою, високими процентними ставками за кредитами, кризою неплатежів, бартеризацією торговельних відносин, руйнуванням системи ринкової торгівлі тощо [20].

Таким чином, БКВ широко користуються попитом у споживачів. Зростання цього попиту, перш за все, залежить від задоволення бажання покупців купувати вироби з певними функціональними властивостями, у виробництві яких використовується високоякісна сировина, підвищеної поживної та біологічної цінності.

## **1.2 Досвід використання рослинної сировини для збагачення борошняних кондитерських виробів**

Найбільш перспективні – технології борошняних кондитерських виробів з використанням нетрадиційної сировини, а особливо з натуральною. Метою таких технологій є збагачення комплексом вітамінів, мінералів, органічними кислотами, харчовими волокнами та іншими цінними компонентами харчування. Такий спосіб збагачення має безперечні переваги перед штучними препаратами, тому що в натуральних продуктах мінерали, вітаміни, білки та інше існують в природних співвідношеннях і у вигляді природних сполук, що дає змогу організму людини легко їх засвоювати [22, 23].

Широко використовують різноманітні білкові препарати для підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів. Цінним джерелом білка можуть бути вторинні продукти молочної промисловості: сироватка, сироваткові концентрати, різноманітні молочно-білкові

препарати, білкове борошно, білкові концентрати та ізоляти, що здержуються з відходів масложирової промисловості [24].

В останні роки багато дослідників приділяють увагу використанню в технології борошняних кондитерських виробів овочевих і фруктових добавок, що вміщують клітковину та знижують калорійність продукту [25, 26, 27, 28, 30].

Новим перспективним напрямком є використання борошна деяких культур – ячменю, вівса, кукурудзи, відходів круп'яної промисловості [16, 31, 33].

Виробництво борошняних кондитерських виробів потребує використання тепла. Проте при нагріванні складові частини сировини піддаються як позитивним, так і негативним змінам, що значно впливають на властивості продукту, його органолептичні особливості. Розробка помірних режимів обробки сировини, пошуки добавок, що припиняють негативні процеси в сировині при нагріванні, повинні сприяти підвищенню харчової цінності виробів [20, 28, 33].

Одним з перспективних видів нетрадиційної сировини є рослинні порошки. Це концентрати сировини, що вміщують значну кількість корисних для людини біологічно активних речовин - вітамінів, мікроелементів, пектину, харчових волокон, ферментів, барвників, низькомолекулярних моно- і дисахаридів [33, 34, 35].

Жири – основні структуроутворювачі в більшості жиромісних кондитерських виробів. Вони підвищують їх харчову цінність, поліпшують смак, сприяють збереженню аромату. При виробництві борошняних кондитерських виробів важлива роль у набутті тістом пластичних властивостей належить жиру. Традиційним жировим рецептурним компонентом борошняних кондитерських виробів є вершкове масло. Дуже часто його замінюють маргарином. Останнім часом рослинні гідровані жири все ширше використовуються в галузі [36]. На наш ринок надходить велика кількість жирів різних закордонних фірм. Зокрема, датська фірма пропонує



замість маргарину жир «Berao 73-02». Він безводний, основні інгредієнти якого – очищені фракції пальмової олії. Жир має м'яку консистенцію, його точка плавлення – 35...37°C, вологість - максимум 0,05%, вміст жиру – мінімум 98,5%. Вченими Українського державного інституту харчових технологій [21, 46] розроблена технологія нових кондитерських виробів на основі жиру «Berao 73-02». Внаслідок проведених комплексних досліджень встановлено вплив жиру на термін зберігання розроблених виробів, структурні характеристики тістових мас і готової продукції, на тепло-, масообмінні процеси, що відбуваються при випіканні-сушінні печива і крекерів. На підставі одержаних результатів розроблено науково обґрунтовані рецептури на нові види печива: «Оленка», «Кароліна», крекеру «Хвиля». Стан ліпідного комплексу печива в основному впливає на тривалість його зберігання і в свою чергу залежить від доброякісності жиру, що міститься у виробі. Псування жирів зумовлює переважне їх окислення, тобто прогіркання. Це найбільш поширений вид псування жирів, який впливає на органолептичні властивості і спричиняє появу різкого смаку і неприємного запаху.

Окрім гідрованих жирів на основі пальмової олії зараз привертають дослідників гідровані жири на основі соєвої та бавовняної олії. Використання таких жирів дає можливість одержувати борошняні кондитерські вироби, зокрема, печиво, стійке до окислення, що підвищує строки їх зберігання [37, 38].

Останні роки в Полтавському університеті споживчої кооперації України розробляють нові технології борошняних кондитерських виробів з використанням фізико-хімічних підходів до сировини, регулюють їх функціонально-технологічні показники для отримання якісної продукції [39].

Для виготовлення борошняних кондитерських виробів лікувально-профілактичного напрямку в останній час пропонують введення до напівфабрикатів пектинові речовини. Ці полісахариди містяться в плодах, коренеплодах та стеблинах практично всіх рослин. Завдяки наявності в їх

структурі великої кількості функціональних груп пектинові речовини спроможні утворювати комплексні сполуки з важкими металами і виводити ці токсичні речовини з організму людини. Так, добавка пектину в кількості 6% до пшеничного борошна сприяє виготовленню виробів лікувально-профілактичного призначення, а пектиново-вітамінний порошок багатий клітковиною використовується для приготування виробів, які активно виводять радіоактивний стронцій-90 та цезій-137 з організму [30, 40, 41].

Питанню підвищення біологічної цінності печива приділяється велика увага. З цією метою під час його виробництва пропонується використовувати різноманітні збагачувальні продукти переробки рослинної сировини: пюре морквяне та порошок з морквяних вичавків [28-30], борошно горобинове та кріо-порошок з чорноплідної горобини [31, 32], пюре з топінамбуру, чорниці, калини, гарбуза, яблука [33].

Серед рослинних збагачувальних добавок великим вмістом біологічно активних речовин, в першу чергу - антиоксидантів поліфенольної природи - відрізняються продукти переробки винограду. Їх рекомендується використовувати для підвищення якості та харчової цінності цукерок з комбінованими корпусами [42], нових сортів хліба з пшеничного та житньо-пшеничного борошна [43]. Причому, вже доволі давно доведено, що виноградні соки, порошки збагачують хлібобулочні та кондитерські вироби життєво необхідними компонентами і підвищують їх якість [44]. Проведені дослідження щодо використання продуктів переробки винограду і в технології здобного печива. Так, рекомендовано додавати у печиво мелене насіння винограду у кількості 7...9 % до маси борошна [45], екстракт з виноградних кісточок [46], кріо-порошки з виноградних вичавків у кількості до 5 % до маси борошна [47, 48]. Але такі добавки мають певні недоліки: розмір часток меленого насіння винограду доволі великий і відчувається у структурі печива, екстракт з виноградних кісточок має збіднений склад, оскільки містить лише ті речовини, які перейшли до нього під час екстрагування, кріо-порошки є дорогими, бо їх виробництво є складним і

передбачає використання рідкого азоту. За цих причин розроблені технології не реалізовані у промислових масштабах. Крім того, мелене насіння винограду та кріо-порошки додаються у невеликих кількостях, що не дозволяє суттєво збагатити борошняну продукцію на біологічно-активні речовини.

Слід зазначити, що в роботі [47] кріо-порошки, що використані для досліджень, вироблялись окремо з різних сортів винограду, але в умовах великих сучасних виноробних підприємств, які переробляють суміш винограду різних сортів розділити вичавки на сорти не є можливим. Дослідження щодо використання порошоків із вичавків, що утворюються безпосередньо на винзаводах і складаються з суміші різних сортів винограду, раніше не проводились. Відсутні системні уявлення про вплив таких порошоків на властивості пшеничного борошна, тіста, на харчову цінність борошняних виробів, немає рекомендацій щодо їх раціональних дозувань. Тому в роботі увагу приділено саме цим питанням.

### **1.3 Характеристика кісточок винограду, користь і шкода для здоров'я людини, приклади використання**

У Книзі Буття написано: «І сказав Бог: Оце дав Я вам усю ярину, що розсіває насіння, що на всій землі, і кожне дерево, що на ньому плід деревний, що воно розсіває насіння, нехай буде на їжу це вам!» (1:29) [49].

Більшість людей, які регулярно вживають виноград, припускаються однієї типової помилки – вони викидають виноградне насіння у смітник, тому що саме ця частина ягоди має неприємний смак та тверду текстуру. Насправді викидати насіння не варто, адже в ньому міститься багато поживних речовин.

Багато компаній, які займаються виготовленням косметики та лікарських препаратів, вже давно успішно використовують ці маленькі насінини при виробництві натуральних засобів для лікування різноманітних захворювань.

Спеціалісти рекомендують вживати виноградне насіння й у сирому вигляді, адже попри його неприємний гіркий смак, воно забезпечує організм багатьма корисними речовинами, необхідними для правильної роботи внутрішніх органів.

Природа, піклуючись про продовження роду рослин, заклала в їх плоди насіння, наповнені всіма необхідними біологічними речовинами, мінералами і вітамінами, органічними кислотами, весь потенціал для розвитку з них нового, що обумовлює їх цілющі властивості.

Виноградні кісточки – каплевидні тверді утворення невеликих розмірів, що володіють терпкими і з невеликою гіркуватістю смаковими якостями. Вони практично не мають запаху, але іноді можна відчутти легкий аромат з горіховими нотками. Ядра легко розкушуються, так як мають низький рівень міцності. Колір кісточок залежить від сортових особливостей і варіюється від світло-коричневого до зеленого. Насіння винограду має низьку калорійність [50].

Користь виноградних кісточок пов'язують з підвищеним вмістом антиоксидантів, покликаних сповільнювати старіння організму, що стосується не тільки органів і систем, але і зовнішніх покривних тканин людини. Особливо ці питання актуальні для жінок, які особливо стежать за процесом молодості своєї шкіри. Виноградні кісточки містять речовини, дія яких спрямована на: захист від окислювальних реакцій і стресу, стимуляцію процесів регенерації клітин і тканин, уповільнення процесів старіння, нейтралізацію впливу зовнішніх факторів навколишнього середовища, відновлення функції еластичності кровоносних судин, зниження ризику утворення тромбів, поліпшення зорової функції, стимуляцію утворення і передачі імпульсів нервових закінчень, що підвищує концентрацію уваги, підвищення імунітету, боротьбу з гельмінтозом [51].

Користь і шкода виноградних кісточок для здоров'я залежить від їх хімічного складу. Якщо піддати кісточки лабораторному аналізу, в них можна виявити: поліненасичені жирні кислоти фітостероли; флавоноїди;

антиоксиданти; дубильні речовини; вітаміни групи С і Е, групи В, А; мікроелементи, серед яких багато калію, кальцію, натрію, фосфору і магнію. Калорійність багато в чому залежить від сорту винограду. Якщо говорити про середні цифри, то вони не містять вуглеводів, а на 100 гр. продукту припадає приблизно 10 гр. жирів і 18 гр. білків. Приблизна калорійність – 63 ккал [50].

Деякі люди помилково вважають, що продукти, які містять ненасичені жири, це прямий шлях їх відкладення навколо талії. Жири ж, що містяться в кісточках, це Омега-3 та Омега-6 жирні кислоти, які і регулюють холестерин, стінки судин роблять м'якими і еластичними, покращують кровопостачання. Як і будь-який природний продукт, кісточка в невеликих кількостях надають сприятливу дію на здоров'я людини.

Доведено, що кісточка винограду зміцнюють стінки кровоносних судин і роблять їх більш еластичними. Їх вживання значно знижує ризик розвитку варикозу. Дослідження підтвердили ефективність цього продукту в боротьбі з тахікардією [51].

Здатність продукту запобігти утворенню пухлин підтверджено не тільки народною медициною, а й рядом лабораторних досліджень. Так, при введенні лабораторним мишам речовин, отриманих з кісточок винограду, у них відзначали уповільнення зростання існуючих пухлин і відсутність нових утворень. Засіб знижував ймовірність перетворення доброякісних пухлин в злоякісні. На думку вчених, це пов'язано з тим, що проантоціанідіни, які містяться в кісточках стимулюють процеси відмирання пошкоджених і небезпечних для організму клітин. Тому людям, що входять в зону ризику розвитку ракових пухлин (за спадковими, виробничими або екологічними показниками), рекомендують виноградне насіння, як засіб профілактики. Вони підсилюють антиоксидантні властивості інших речовин, що містяться в їжі. Їх вживання дозволяє уповільнити процеси старіння. Це відноситься не тільки до зовнішніх ознак віку, наприклад, станом шкіри, але і роботі внутрішніх систем і органів. Вживання виноградних кісточок уповільнює

розвиток хвороби Альцгеймера, зміцнює серцево-судинну систему, сприятливо діє на сітківку очей [51].

Інша речовина, що забезпечує антиоксидантні властивості – ресвератрол. Він зберігає еластичність судин і виводить з організму радіонукліди.

Не менш цікавим є інше дослідження, яке підтвердило зниження рівня стресу при вживанні продукту. Завдяки проантоціанідинам посилюється вироблення серотоніну, відомого як «гормон щастя». Вплив активних речовин на ендокринну систему і кору головного мозку активізує вироблення норадреналіну і дофаміну, які викликають почуття задоволення.

Вживання подрібненого насіння винограду активізує обмінні процеси, що відповідають за нормалізацію ваги. Відбувається це завдяки виробленню ферментів, що відповідають за жировий метаболізм. Сповільнюється і засвоєння харчових жирів. Завдяки подвійній дії: прискорення розщеплення жирів, що вже містяться в організмі, і уповільнення всмоктування жирів, що надходять з їжею, відбувається зниження ваги. Звичайно, при схудненні одного вживання виноградних кісточок недостатньо, потрібна корекція всього режиму харчування і фізичні навантаження.

Через те, що продукт розріджує кров, небажано його вживання напередодні хірургічних операцій, а також під час вагітності. Ну і, зрозуміло, цей засіб не підходить в разі виявлення індивідуальної нестерпності.

Вживати цілі кісточки не особливо приємно, а ковтати їх цілком не ефективно і навіть небезпечно. Тому з них виготовляють порошок – шрот, або макуху. Його можна виготовити самим з висушеного насіння або купити готовий препарат в капсулах або таблетках.

Шрот з зерняток винограду – біологічно активна добавка до їжі, яка має антиоксидантні властивості, уповільнює природні процеси старіння, виводить шлаки і токсини з організму, благотворно впливає на стан волосся, шкіри, нігтів, зубів, зміцнює імунітет, поліпшує роботу нервової, серцево-судинної, травної систем. Продукт нормалізує обмін речовин, насичує

організм вітамінами, мінералами та іншими корисними речовинами, захищає від негативних екологічних чинників, знижує артеріальний тиск, є відмінною профілактикою атеросклерозу, значно знижує ризик виникнення і розвитку злоякісних пухлин. Шрот можна вживати людям, що страждають на цукровий діабет, так як він не містить вуглеводів і не підвищує рівень глюкози в крові. Продукт рекомендовано приймати людям, що живуть або працюють в умовах радіоактивних екологічних забруднень, так як він сприяє більш швидкому й ефективному виведенню з людського організму радіонуклідів. У 100 г шроту міститься близько 110 – 112 калорій. Енергетична цінність на 100 г продукту: білки – 13,2 г; жири – 2 мг [51]

Наразі майже в кожному містечку є спеціальні магазини з натуральними продуктами та аптеки, у яких можна придбати екстракт виноградного насіння, капсули з витяжкою винограду або порошок виноградного насіння. Зокрема, фірмою Мак-Вар через мережу інтернет-магазинів «Зелена аптека» реалізується порошок із кісточок винограду масою 200 г та вартістю 29 грн. Випускає порошок із виноградного насіння також фірма «Олео Віта», м. Одеса, Україна.

## **Висновки до розділу 1**

Отже, проведений аналітичний огляд літературних джерел, що стосується підвищення харчової та біологічної цінності борошняних кондитерських виробів, переконує в тому, що ця проблема займає одне з перших місць в науці про харчування. Дослідження в цій галузі ведуться на протязі багатьох років вченими в різних галузях знання – біохімії, гігієни, технології харчування, медичній практиці та ін. Спектр цих досліджень надзвичайно широкий і різноманітний – від використання нових видів борошна і жирового компонента рецептур до збагачення виробів різними добавками з рослинної сировини, частіше за все нетрадиційної або ж вторинної.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1 Розроблення технології виробництва пісочного напівфабрикату із порошком із виноградних кісточок**

Борошняні кондитерські вироби із пісочного тіста мають великий попит серед пересічних громадян. Вони реалізуються як через мережу продуктових магазинів, так і в закладах ресторанного господарства.

Вироби мають високу розсипчастість. Тісто для їх приготування має пластичні властивості завдяки значній кількості цукру, яєць і жиру, а також короткотривалому замішуванню тіста після введення борошна. Набухання клейковини гальмується із-за великої кількості жиру, яєць і цукру в рецептурі.

За основу розрахунку нової технології пісочного печива взято технологію приготування пісочного напівфабрикату за збірником [52]. Розрахунок проведено за класичним методом. Тобто на початку розраховано рецептури в натурі та сухих речовинах на вихід виробу 10000 г для виробу-аналогу і досліджуваного зразка. При цьому було враховано, щоб кількість сухих речовин досліджуваного зразка збігалася з кількістю сухих речовин виробу-аналогу.

Аналіз рецептурного складу продукту-аналогу свідчить про загальний вміст сухих речовин у кількості 94,5%. Розрахунок рецептур досліджуваних зразків проведений з урахуванням кількості сухих речовин саме 94,5% на 10000 г виходу готового продукту.

Проведений розрахунок рецептур нових виробів із пісочного тіста із порошком із виноградних кісточок подано у таблиці 3.1.



Таблиця 3.1

### Рецептури пісочного напівфабрикату із порошком із виноградних кісточок

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини на 10 кг напівфабрикату, г							
		контроль		Зразок 1 (8% порошку із виноградних кісточок)		Зразок 1 (13% порошку із виноградних кісточок)		Зразок 1 (18% порошку із виноградних кісточок)	
		у натурі	у сухих речовин	у натурі	у сухих речовин	у натурі	у сухих речовин	у натурі	у сухих речовин
Борошно пшеничне вищого гатунку	85,5	5154,0	4406,7	4710,4	4027,4	4433,1	3790,3	4155,8	3553,2
Борошно пшеничне вищого гатунку (на підпил)	85,5	412,0	352,3	412,0	352,3	412,0	352,3	412,0	352,3
Цукор-пісок	99,85	2062,0	2058,9	2062,0	2058,9	2062,0	2058,9	2062,0	2058,9
Масло вершкове	84,0	3093,0	2598,1	3093,0	2598,1	3093,0	2598,1	3093,0	2598,1
Меланж	27,0	722,0	194,9	722,0	194,9	722,0	194,9	722,0	194,9
Натрій двовуглекислий	50	5,2	2,6	5,2	2,6	5,2	2,6	5,2	2,6
Амоній вуглекислий	0	5,2	0,0	5,2	0,0	5,2	0,0	5,2	0,0
Есенція	0	20,7	0,0	20,7	0,0	20,7	0,0	20,7	0,0
Сіль	96,5	20,6	19,9	20,6	19,9	20,6	19,9	20,6	19,9
Порошок із виноградних кісточок	92,0	-	-	412,3	379,3	670,0	616,4	927,7	853,5
Всього	-	11494,7	9633,4	11463,4	9633,4	11443,8	9633,4	11424,2	9633,4
Вихід	94,5	10000,0	9450,0		9450,0		9450,0		9450,0

### 3.2 Визначення органолептичних властивостей пісочного печива

Органолептичні показники є основними показниками у формуванні споживчих властивостей виробів.

В ході досліджень зроблено органолептичну оцінку пісочному печиву за показниками: зовнішній вигляд, консистенція, колір, запах, смак. Було досліджено контроль і три дослідні зразки.

На основі узагальнених експертних оцінок встановлено, що органолептичні показники пісочного печива знаходяться практично на рівні контролю.

Отже, відповідно до проведеного детального аналізу дескрипторів зовнішнього вигляду, кольору, консистенції, запаху та смаку, найвищу оцінку якості мав напівфабрикат пісочний із добавкою у кількості 13%.

Слід зазначити, що консистенція та смак зразку №2 з добавкою порошку виноградних кісточок у кількості 13% дегустаційною комісією оцінені 5-ма балами, що вище у порівнянні з контрольним зразком.

Вироби з додаванням 8 % порошку із виноградних кісточок не мають відмінностей із контролем. Вироби, у рецептурі яких 18 % борошна замінено порошком із виноградних кісточок мають затяжну (щільну) консистенцію, коричневу з невеликими тріщинами поверхню. Крім того погіршуються смакові якості – з'являється помітний гіркуватий присмак.

### **3.3 Дослідження пісочного напівфабрикату за фізико-хімічними властивостями**

З метою отримання якісних виробів із пісочного тіста з порошком із виноградних кісточок необхідно визначитись з найбільш раціональною кількістю добавки. Для виробів із пісочного тіста вимогам стандарту повинні відповідати такі показники, як вологість, лужність, намоцуваність, ламкість, розсипчастість.

Було досліджено готові пісочні напівфабрикати, приготовлені за стандартною рецептурою (контрольний виріб) та готові вироби з добавкою порошку із виноградних кісточок в кількості 8, 13 та 18%. Дослідження проводили відповідно до методик, описаних у розділі 2.

У таблиці 3.2 наведені дані фізико-хімічних показників пісочного напівфабрикату, що нормуються ДСТУ та фізико-хімічних показників контрольного зразку та зразку №2 із вмістом виноградних кісточок 13%. Незважаючи на різноманітний асортимент кондитерських виробів, їх загальна відмінна риса - незбалансованість хімічного складу. Для цих продуктів характерні висока калорійність, значний вміст жирів і вуглеводів, низький - білка й практично повна відсутність таких важливих біологічно активних речовин, як харчові волокна, вітаміни, макро- і мікроелементи.

**Фізико-хімічні показники пісочного печива**

Показник	Значення		
	за ДСТУ	контроль	зразок №2 (13% порошку із виноградних кісточок)
Вологість, %	5±1,5	5,52	5,92
Намочуваність, %	> 100	149,12	137,25
Лужність, град	< 2	1,12	1,02
Розсипчастість, %	не нормується	48,52	46,12
Ламкість, 10 <sup>5</sup> Па	не нормується	7,92	7,62
Упік, %	< 14	13,62	12,92

У рецептурах борошняних кондитерських виробів порошок із виноградних кісточок використовують як добавку, яка підвищує харчову й біологічну цінність виробів. Порошок із виноградних кісточок відноситься до функціональних харчових продуктів завдяки своїм профілактичним властивостям, які обумовлені його хімічним складом.

Порівнюючи вміст основних поживних речовин у контрольному та дослідному зразках можна сказати, що вміст білку збільшується на 3,9% жиру – на 0,1%. В той же час зменшується вміст мікроелементів: натрію – на 2,6%, калію – на 12,3%, кальцію – на 5,4%, магнію – на 8,9%. Значно збільшується вміст вітаміну В<sub>2</sub> (в 4,9 рази). Енергетична цінність виробу із порошком із виноградних кісточок зменшується на 4,6%.

Жири ж, що містяться в кісточках, це Омега-3 та Омега-6 жирні кислоти, які і регулюють холестерин, стінки судин роблять м'якими і еластичними, покращують кровопостачання. Виноградні кісточки містять також проантоціанідини, які стимулюють процеси відмирання пошкоджених і небезпечних для організму клітин.

Виноградні кісточки містять великий вміст біологічно активних речовин, в першу чергу - антиоксидантів поліфенольної природи. Вони підсилюють антиоксидантні властивості інших речовин, що містяться в їжі. Їх вживання дозволяє уповільнити процеси старіння. Це відноситься не тільки до зовнішніх ознак віку, наприклад, станом шкіри, але і роботі

внутрішніх систем і органів. Вживання виноградних кісточок уповільнює розвиток хвороби Альцгеймера, зміцнює серцево-судинну систему, сприятливо діє на сітківку очей.

Таким чином, крім високих органолептичних показників розроблений виріб має покращену харчову та біологічну цінність.

### **Висновки за розділом 3**

У розділі надані результати дослідження органолептичних показників якості пісочного напівфабрикату з різною концентрацією порошку із виноградних кісточок: 8, 13, 18 % від кількості борошна. Досліджено фізико-хімічні властивості пісочного напівфабрикату з різним дозуванням порошку із виноградних кісточок.

Дослідження, проведені нами, дозволяють стверджувати, що відповідно до запропонованої технології можливо створити вироби, які не поступаються за якісними показниками контрольним, а за деякими перевищують їх. На основі проведених досліджень розроблено рецептуру і технологію печива «Родзинка» з додаванням  $13 \pm 2$  % порошку із виноградних кісточок від маси борошна. Основні параметри нової технології не відрізняються від традиційної.

## **РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ. ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ПРОДУКТУ**

На сучасному етапі економічного розвитку перед підприємствами галузі виникає проблема підвищення ефективності господарської діяльності тому, що тільки ефективне господарювання дозволяє запобігти загрозі банкрутства і визначити шляхи підвищення конкурентоспроможності, що є досить актуальною проблемою для підприємств в сучасних умовах господарювання.

Безпосереднім результатом упровадження науково-дослідної розробки являється утворення принципово нової або вдосконалення вже існуючої технології виробництва з метою збільшення об'ємів виробництва. В кінцевому розрахунку результати науково-дослідної розробки зводяться до задоволення відповідних суспільних і особистих потреб соціального, гігієнічного, і іншого характеру з меншими затратами праці.

Економічну ефективність від упровадження нової продукції передбачається отримати за рахунок отримання прибутку від її реалізації. Оцінка ефективності передбачає попереднє виявлення ефекту від упровадження нової технології, збільшення поточних та капітальних затрат на її освоєння і порівняння кількісної оцінки на затрати по виробництву продукції за традиційною технологією. У даному випадку завдання спрощується тим, що впровадження нової технології не потребує вкладення додаткових капіталів: основні засоби залишаються незмінними.

### **4.2 Використання системи аналізу небезпечних чинників і критичних точок контролю (НАССР) при виробництві пісочного печива**

Асортимент виробів з пісочного тіста різноманітний і потребує контролювання безпеки. Безпека – це відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної, алергенної чи іншої несприятливої для організму людини дії

харчових продуктів при їх споживанні у загальноприйнятих кількостях, межі яких встановлюються Міністерством охорони здоров'я України.

Розроблено блок-схему виробництва пісочного напівфабрикату з оцінюванням технологічних операцій стосовно небезпечних чинників і ідентифікацію критичних контрольних точок (ККТ). Встановлено вплив вторинної рослинної сировини на визначені ККТ.

#### **Висновки до розділу 4**

1. Впровадження у виробництво нової технології виготовлення пісочного печива з використанням порошку із виноградних кісточок є економічно ефективним. Спостерігається прибуток при виробництві 1 тони печива, який відрізняється від прибутку за виробництвом традиційного пісочного печива на 664,02 грн.

2. Аналіз технології виготовлення пісочного печива з використанням вторинної рослинної сировини, а також застосування методологічних аспектів системи НАССР показав, що основні потенційні ризики, які можуть мати місце під час отримання пісочного печива, це біологічні та хімічні, які можуть суттєво вплинути на якість готових виробів. Отже, доцільним є вживання заходів, які запобігатимуть виникненню таких ризиків.

#### **ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ**

З метою підвищення харчової цінності пісочного напівфабрикату в якості збагачувача пропонується порошок із виноградних кісточок. За аналізом літературних джерел доведено високу харчову цінність порошку із виноградних кісточок.

Виноградні кісточки містять поліненасичені жирні кислоти фітостероли; флавоноїди; антиоксиданти; дубильні речовини; вітаміни групи С і Е, групи В, А; мікроелементи, серед яких багато калію, кальцію, натрію, фосфору і магнію.

Виноградні кісточки містять речовини, дія яких спрямована на: захист від окислювальних реакцій і стресу, стимуляцію процесів регенерації клітин і тканин, уповільнення процесів старіння, нейтралізацію впливу зовнішніх факторів навколишнього середовища, відновлення функції еластичності кровоносних судин, зниження ризику утворення тромбів, поліпшення зорової функції, стимуляцію утворення і передачі імпульсів нервових закінчень, що підвищує концентрацію уваги, підвищення імунітету, боротьбу з гельмінтозом.

В якості об'єкту досліджень обрано технологію напівфабрикату пісочного основного та технологію пісочного печива, яке приготоване на його основі із використанням порошку із виноградних кісточок та їхні структурно-механічні, фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники.

Розроблена рецептура і технологія пісочного напівфабрикату з порошком із виноградних кісточок. Заміну борошна пшеничного на порошок із виноградних кісточок у рецептурі пісочного напівфабрикату здійснювали у кількості 8; 13; 18 %. Оскільки добавка із кісточок винограду має вигляд сипучої однорідної маси з вологістю близькою до борошна, її введення проводили на стадії підготовки компонентів шляхом змішування з борошном і просіюванням.

Відмічено, що введення порошку із виноградних кісточок сприятиме збільшенню вологості виробів. Із внесенням до рецептури пісочного напівфабрикату порошку із виноградних кісточок вологість виробів збільшується на 0,2; 0,4; 0,6%. Зміцнювальний вплив порошку з виноградних кісточок на структуру клейковини, ймовірно, пов'язаний з доволі високим вмістом в ньому некрохмальних полісахаридів, дубильних речовин та інших поліфенолів, які взаємодіють з білками з утворенням комплексних сполук. Крім того, значна кількість речовин окисної дії, що містяться в порошку, ймовірно, призводить до окиснення сульфгідрильних груп у дисульфідні з появою міжмолекулярних містків. Відомо, що чим вище гідрофільні властивості полімерів, тим більшу кількість води вони здатні зв'язати і певним чином вплинути на перебіг колоїдних та фізико-хімічних процесів, що відбуваються під час замішування тіста. Таким чином, додавання добавки із виноградних кісточок у тісто для пісочного печива може привести до його ущільнення на етапі замісу, що треба враховувати при його механічній обробці, але на структуру випечених виробів впливає позитивно. Збільшення показника вологості очевидно позитивно вплине і на вихід виробів. За значенням вологості зразок з 18 % добавки не відповідає вимогам нормативної документації.

Внесення порошку із виноградних кісточок сприяє незначному зниженню лужності. Структурно-механічні властивості виробу відрізняються від контролю: відмічається збільшення показнику намочуваності та підвищення щільності, але покращуються органолептичні властивості.

Дослідження, проведені нами, дозволяють стверджувати, що відповідно до запропонованої технології можливо створити вироби, які не поступаються за якісними показниками контрольним, а за деякими перевищують їх.

Згідно з органолептичною оцінкою досліджуваних зразків оптимальною визнана концентрація добавки 13%. Але і за інших концентрацій добавки органолептичні показники пісочного напівфабрикату



не призводять до суттєвого погіршення якості готової продукції. Вироби набувають кремового кольору, приємного смаку і аромату.

За дослідженням фізико-хімічних показників пісочного печива із порошком із виноградних кісточок отримали наступні значення: вологість –  $5,92 \pm 0,3$  %, намоочуваність –  $137,25 \pm 0,3\%$ , лужність –  $1,02 \pm 0,2$  град, розсипчастість –  $46,12 \pm 3$  %, ламкість –  $7,62 \cdot 10^5$  Па, три з яких нормуються та відповідають ДСТУ щодо виробів з пісочного тіста.

За дослідженням виходу та упіку пісочних напівфабрикатів встановлено, що упік зменшується із збільшенням кількості внесеної добавки. За скорегованою рецептурою найбільш раціональна кількість порошку із виноградних кісточок складає 13,13%

На основі проведених досліджень розроблено рецептуру і технологію печива «Родзинка» з додаванням  $13 \pm 2$  % порошку із виноградних кісточок від маси борошна. Основні параметри нової технології не відрізняються від традиційної.

Розроблено та оформлено проект нормативної документації на печиво пісочне «Родзинка» (Технічні умови та технологічну інструкцію) та технологічну картку на нову продукцію.