

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломної роботи
освітнього ступеня «Магістр»
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва
хлібобулочних виробів з додавання вторинної
ягідної сировини**

Виконала: здобувачка вищої освіти 2 курсу,
групи МГХТ-1-23
освітньо-професійної програми «Харчові технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Катерина ОЛІЙНИК

Керівник: _____ Вікторія КАЛИНА

Рецензент: _____

Дніпро 2024

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Магістр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«12» листопада 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Олійник Катерині Василівні

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва хлібобулочних виробів з додавання вторинної ягідної сировини».
Керівник роботи: Калина Вікторія Сергіївна, кандидатка технічних наук, доцентка, затверджені наказом закладу вищої освіти від «12» листопада 2024 року № 3785.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 13 грудня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи 1 Літературні джерела та періодичні видання. 2 Наукова та науково-технічна документація, що стосується питань виробництва дієтичного хліба збагаченого вторинною ягідною сировиною. 3 Нормативно-технологічна документація. 4 Патенти та авторські свідоцтва.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Огляд літератури. 2 Об'єкти та методи дослідження. 3 Дослідна частина. 4 Дослідження показників якості хлібобулочних виробів. 5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 6 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Аналіз стану питання. 2 Мета та задачі досліджень. 3 Схема проведення досліджень. 4 Дослідна частина. 5 Кошторис витрат на проведення досліджень. 6 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Посада, прізвище та ім'я консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---------------------------------------|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1 – 4 | доцентка КАЛИНА Вікторія | 12.11.2024 | 13.12.2024 |
| 5 | доцентка КАЛИНА Вікторія | 12.11.2024 | 13.12.2024 |
| 6 | доцентка КАЛИНА Вікторія | 12.11.2024 | 13.12.2024 |

7. Дата видачі завдання 12 листопада 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1 | Вступ | 12.11-13.11.24 | виконано |
| 2 | Аналітичний огляд літератури | 14.11-18.11.24 | виконано |
| 3 | Об'єкти та методи дослідження | 19.11-20.11.24 | виконано |
| 4 | Дослідна частина | 20.11-29.11.24 | виконано |
| 5 | Дослідження показників якості хлібобулочних виробів | 02.12-03.12.24 | виконано |
| 6 | Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях | 04.12-05.12.24 | виконано |
| 7 | Організаційно-економічна частина | 06.12-09.12.24 | виконано |
| 8 | Загальні висновки та список джерел посилання | 10.12-11.12.24 | виконано |
| 9 | Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу | 12.12.2024 | виконано |

Здобувачка вищої освіти

_____ Катерина ОЛІЙНИК
(підпис)

Керівник роботи

_____ Вікторія КАЛИНА
(підпис)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка дипломної роботи містить 70 сторінок друкованого тексту, 6 рисунків та ілюстрацій, 13 таблиць та використано 48 літературних джерела посилання.

Метою роботи є підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів на основі використання натуральних добавок з вичавків винограду.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів збагачених добавками з місцевої рослинної сировини.

Предмет дослідження – встановлення впливу функціональних показників обраних добавок на органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, збагачених хлібобулочних виробів.

Незбалансованість і суттєві відхилення в харчуванні практично всіх груп населення неухильно ведуть до гострої та повсюдної нестачі в організмі всіх видів вітамінів, необхідних для нормальної життєдіяльності людини. Дані обстеження громадян, свідчать про недостатнє споживання вітамінів та ряду мінеральних речовин у значній частині населення: 9 % населення відчуває нестачу вітаміну С і близько 50% – дефіцит вітамінів групи В.

Як свідчить великий світовий та вітчизняний досвід, одним із ефективних шляхів поповнення недостатнього надходження вітамінів та мінеральних речовин із звичайним раціоном є збагачення цими мікронурієнтами продуктів масового споживання, зокрема борошна та хлібобулочних виробів. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробляти технології виробництва функціональних продуктів харчування, які задовольняли б не тільки фізіологічні потреби людини в їжі, але й надавали б благотворну, оздоровчу дію на організм в цілому або на його певні системи, органи або їх функції.

Ключові слова: ДОБАВКИ, ВИНОГРАДНІ ВИЧАВКИ, ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ, ВІТАМІНИ, МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ, ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ, ТЕХНОЛОГІЯ, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 7 |
| 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 9 |
| 1.1 Біологічно активні добавки | 9 |
| 1.2 Продукти функціонального призначення | 15 |
| 1.3 Підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів | 18 |
| 1.4 Використання вторинних сировинних ресурсів | 21 |
| Висновки за розділом | 25 |
| 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 27 |
| 2.1 Характеристика об'єктів досліджень та схема експерименту | 27 |
| 2.2 Методика проведення досліджень | 27 |
| 2.2.1 Методика визначення органолептичних показників якості хлібобулочних виробів | 27 |
| 2.2.2 Методика визначення фізико-хімічних показників якості хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів | 29 |
| 2.2.3 Методика визначення хімічного складу добавок і хлібобулочних виробів | 30 |
| Висновки за розділом | 32 |
| 3 ДОСЛІДНА ЧАСТИНА | 33 |
| 3.1 Оцінка органолептичних показників добавок з вичавків винограду | 33 |
| 3.2 Харчова цінність добавок з вичавків винограду | 33 |
| 3.3 Удосконалення технологій виробництва хлібобулочних виробів | 39 |
| Висновки за розділом | 43 |
| 4 ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ | 45 |
| 4.1 Фізико-хімічні показники хлібобулочних виробів | 45 |
| 4.2 Збагачення хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів біологічно активними добавками | 46 |
| 4.3 Підвищення харчової цінності хліба дієтичного | 46 |
| 4.4 Добове заповнення основних елементів харчових речовин за | |

| | |
|--|-----------|
| рахунок споживання збагачених хлібобулочних виробів | 50 |
| Висновки за розділом | 53 |
| 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ | 54 |
| 5.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва хлібобулочних виробів | 54 |
| 5.2 Шляхи утилізації відходів хлібобулочних виробництв | 55 |
| Висновки за розділом | 57 |
| 6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА | 58 |
| 6.1 Організація проведення дослідження | 58 |
| 6.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження | 59 |
| 6.3 Розрахунок вартості дослідження | 61 |
| Висновки до розділу | 61 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ | 63 |
| БІБЛІОГРАФІЯ | 65 |

ВСТУП

Сучасна наука про хліб базується на системному аналізі хлібопекарного виробництва, який дозволяє визначити оптимальні технології для вироблення хлібобулочних виробів широкого асортименту високої та стабільної якості. Виходячи з такої оцінки, у стратегії розвитку галузі на перше місце в сучасних умовах висувається проблема сировини, яка стає ключовим фактором у формуванні якості, асортименту і практично всіх технологічних систем. Хліб завжди займав особливе місце в культурі харчування населення.

Незбалансованість і суттєві відхилення в харчуванні практично всіх груп населення неухильно ведуть до гострої та повсюдної нестачі в організмі всіх видів вітамінів, необхідних для нормальної життєдіяльності людини. Такий полігіповітаміноз має не сезонний характер, він проявляється протягом усього року. Масові обстеження громадян, свідчать про недостатнє споживання вітамінів та ряду мінеральних речовин у значній частині населення: 9 % населення відчуває нестачу вітаміну С і близько 50% – дефіцит вітамінів групи В.

Постає питання, як у масштабах суспільства організувати повноцінне харчування всім верствам населення? Як заповнити всі недостатні вітаміни і мінерали, необхідні для нормального обміну речовин і функціонування організму? Відповідь напрошується сама – робити продукти більш функціональними, додавати в них вітаміни та мікроелементи. Отже, необхідно налагодити виробництво збагачених продуктів і забезпечити ними масового споживача. Технологія вітамінізації продуктів успішно випробувана світовою спільнотою і давно пройшла випробування часом, довівши споживачам ефективність та безпеку, а виробникам – вигоду та надійність.

Як свідчить великий світовий та вітчизняний досвід, одним із ефективних шляхів поповнення недостатнього надходження вітамінів та мінеральних речовин із звичайним раціоном є збагачення цими мікронурієнтами продуктів масового споживання, зокрема борошна та хлібобулочних виробів. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробляти технології виробництва функціональних

продуктів харчування, які задовольняли б не тільки фізіологічні потреби людини в їжі, але й надавали б благотворну, оздоровчу дію на організм в цілому або на його певні системи, органи або їх функції.

Отже, метою роботи є підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів на основі використання натуральних добавок з вичавків винограду.

За для виконання поставленої мети, необхідно вирішити наступні завдання:

- визначити харчову цінність та показники безпеки добавок з вичавків винограду;
- диференціювати добавки за вмістом біологічно активних речовин;
- розробити технологію та рецептури виробництва хлібобулочних виробів збагачених добавками з місцевої рослинної сировини;
- дати органолептичну, фізико-хімічну оцінку якості, збагачених хлібобулочних виробів;
- виконати розрахунок кошторису витрат на проведення досліджень.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів збагачених добавками з місцевої рослинної сировини.

Предмет дослідження – встановлення впливу функціональних показників обраних добавок на органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, збагачених хлібобулочних виробів.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічно активні добавки

Біологічно активні добавки (БАД) – природні (ідентичні природним) біологічно активні речовини, призначені для вживання одночасно з їжею або введення до складу харчових продуктів. Їх ділять на нутрицевтики – БАД, що мають харчову цінність, і парафармацевтики – БАД, що мають виражену біологічну активність (рис. 1.1) [47].

Згідно з реєстром БАД – єдиному електронному довіднику біологічно активних добавок, всі БАД класифікуються: що впливають на функції центральної нервової системи; що впливають на мозковий та периферичний кровообіг; що впливають на процеси тканинного обміну; джерела мінеральних речовин; що підтримують функцію імунної системи; антиоксидантної дії та речовин, що впливають на енергетичний обмін; що впливають на функції серцево-судинної системи; що підтримують функцію органів дихання; підтримуючі функції органів травлення; що впливають на функцію органу зору; для осіб, які контролюють масу тіла; підтримують функцію органів сечостатевої системи; що підтримують функцію опорно-рухового апарату; що впливають на гуморальні чинники регулювання обміну речовин; що впливають на лактацію; що впливають на детоксикацію; БАД, які не увійшли до основних груп.

Відповідно до нормативних документів, біологічно активні добавки призначені для використання як додаткового джерела харчових та біологічно активних речовин, для оптимізації вуглеводного, жирового, білкового, вітамінного та інших видів обміну речовин при різних функціональних станах, для нормалізації чи поліпшення функціонального стану органів та систем організму людини, у тому числі продуктів, що виявляють загальнозміцнюючу дію та інші види дії при різних функціональних станах, для зниження ризику захворювань, а також для нормалізації мікрофлори ШКТ і як ентеросорбенти.

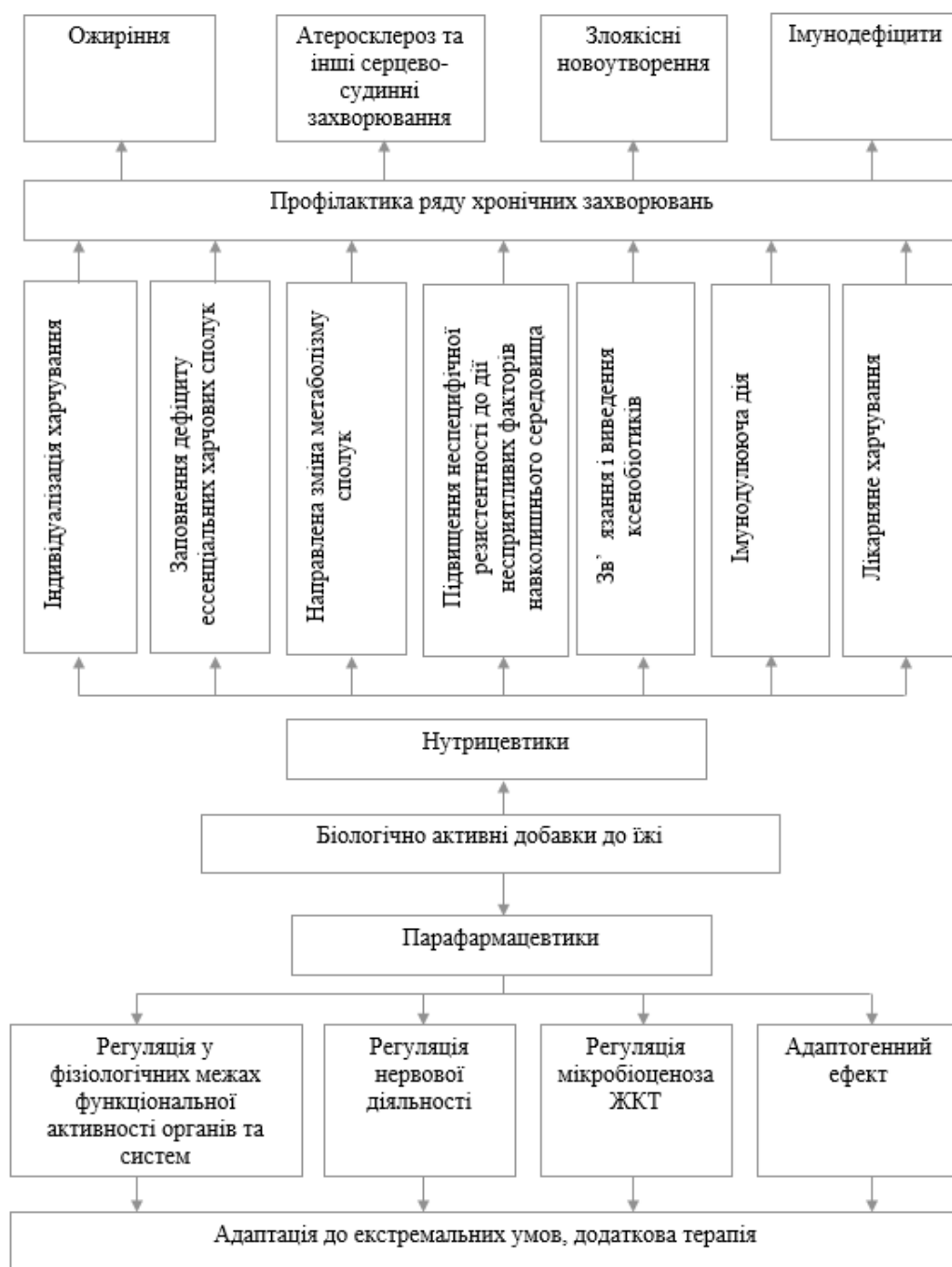


Рисунок 1.1 – Функціональна роль БАД

Під функціональними розуміють продукти харчування, що містять харчові інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини: підвищують опірність захворюванням, покращують перебіг багатьох фізіологічних процесів в організмі, дозволяють йому тривалий час зберігати активність. Ці продукти повинні вживатися регулярно у складі нормального харчування. До фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів відносять харчові волокна, вітаміни,

мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, пробіотики, пребіотики або синбіотики [15].

Фахівцями [26] розроблені нові види консерв для людей похилого віку і вагітних жінок (пюре яблучно-чорноплідно-горибинне з йодом; пюре яблучно-червоносмородинове з йодом; пюре яблучно-чорносмородинове, збагачене залізом, вітаміном С; пюре яблучно-полуничне, збагачене залізом і вітаміном С.

Раціональне харчування має забезпечувати постійний рівень амінокислот, достатню кількість енергії у вигляді запасів глікогену та АТФ, потреба організму в ненасичених жирних кислотах, у вітамінах та мікроелементах. Нестачу зазначених компонентів у продуктах харчування можна заповнити шляхом застосування біологічно активних харчових добавок (БАД).

Як стверджують автори [23], при споживанні дефіцитних зернових білків значна частина амінокислот не бере участі в синтезі білків і згоряє як енергетичний ресурс. Для повного засвоєння білків, що перетравлюються, необхідна добавка лізину, особливо в раціоні немовлят, діста яких складається в основному з зернових. Дослідники пропонують масово використовувати лізин як добавку в хліб, макаронні вироби, пшеничне, рисове, житнє, кукурудзяне борошно та інші продукти.

У процесі життєдіяльності в нашому організмі утворюються вільні радикали (оксиданти), що руйнують або окислюють молекули, клітини, органи. Визнано, що вони є основною причиною старіння. Але проти дії вільних радикалів є захист. Антиоксиданти – велика група біологічно активних сполук, поширених у природі. До найбільш відомих антиоксидантів належать токофероли (вітамін Е), каротиноїди (вітамін А), аскорбінова кислота (вітамін С). Потужну дію мають також природні сполуки рослинного походження – біофлавоноїди (антоціани). У цьому відношенні цікавою сировиною є плоди чорниці. За словами Ґ. Папунідзе, І. Джапарідзе та ін. [46], чорниця – найбагатше джерело антоціанів. Виходячи з результатів своїх досліджень, вони пропонують використовувати плоди, сік і макуху чорниці як сировину для виготовлення біологічно активних препаратів і продуктів.

Одні з головних компонентів збалансованого харчування профілактичного та лікувального призначення є плоди та ягоди. Вони є джерелом вітамінів, мінеральних речовин, каротиноїдів, фенольних сполук, ферментів, необхідних для балансу корисних складових у харчуванні [42].

За результатами досліджень [44], збирання, переробка та реалізація дикорослої продукції – актуальні завдання, як для внутрішнього, так і для зовнішнього продовольчого ринку. Дикорослі плоди, ягоди та трави стають все більш значущою і затребуваною сировиною для виробництва нутрицевтиків – однією з провідних груп біологічно активних добавок до їжі. Незважаючи на очевидний: «сплеск» розвитку підприємницької діяльності у сфері заготівлі дикорослої сировини, її широку і багатопланову переробку стримує недостатня вивченість більшості видів. Так звані відходи переробки дикорослих включають ряд біологічно і фізіологічно цінних компонентів.

За твердженням у [47], існує один інгредієнт, який завойовує дедалі більшу популярність серед виробників снєків, які поставили за мету збільшити привабливість своєї продукції за рахунок корисних для здоров'я властивостей, не завдаючи при цьому шкоди якості. Цим інгредієнтом є журавлина.

У [42] пропонують використовувати місцеву плодово-ягідну сировину у виробництві натуральних харчових добавок.

За твердженнями у [4], однією з перспективних для харчової промисловості нетрадиційних плодових культур є обліпіха, плоди якої мають різні БАД і заслуговують на широке застосування при виробництві продуктів харчування, а також як сировину для виробництва функціональних продуктів.

БАД «Цигапан» є порошком, виготовленим з рогів північного оленя, що містить комплекс біологічно активних речовин. Автори [32] рекомендують застосовувати його в різних галузях медицини як основний засіб профілактики та реабілітації, а також як білково-мінеральний збагачувач; продуктів харчування (на підставі проведених досліджень у хлібобулочних виробках), бідних біологічно активними речовинами.

За даними вчених-дієтологів, людина повинна споживати щодобово 30 – 40 г

харчових волокон. Насправді реальний рівень споживання становить менше половини цієї кількості. Як стверджують у [22], змінити ситуацію, що склалася на краще, допоможе збільшення споживання продуктів, що містять як інгредієнт харчові волокна Herbacel AQ Plus. Вони позитивно впливають на структуру харчового продукту і при застосуванні низькокалорійних продуктів надають відчуття повноти смаку.

У [43] пропонують введення волокон у різноманітні харчові продукти для підвищення їх споживчої привабливості завдяки високим органолептичним властивостям, новизні і очевидної корисності для здоров'я. Харчові волокна – це їстівні частини рослин і аналогічні вуглеводи, стійкі до переварювання та адсорбції в тонкому кишечнику людини, що повністю або частково ферментуються в товстому кишечнику. Харчові волокна містять полісахариди, олігосахариди, лігнін і асоційовані рослинні речовини.

За словами вчених [25], особливий практичний інтерес викликають функціональні продукти харчування, які містять харчові волокна. Харчові волокна, отримані авторами з знецукрованої бурякової стружки – це полісахаридний комплекс клітковини, геміцелюлози, пектинових та мінеральних речовин. Слід зазначити, що бурякові волокна використовуються не тільки при виробництві – функціональних продуктів, але і є основою при виготовленні біологічно активної добавки «Біоспект». Ця перша вітчизняна рослинна профілактична добавка є сорбентом важких і токсичних елементів, пестицидів, шлаків та радіонуклідів.

Е. Tran та В. Demming-Adams [17] з'ясовують, чим є вітаміни та мінеральні речовини як харчові добавки: потужними лікарськими засобами чи потенційними токсинами.

За свідченням [42], до поліфункціональних комплексних харчових добавок відноситься «Ділактин-S » на основі молочної кислоти і лактату натрію. Дана комплексна лактатвмістка добавка призначена для використання у виробництві м'ясних, рибних, хлібобулочних, кондитерських виробів, соусів, майонезів та приправ.

За твердженням вчених [5], один із способів підвищення біологічної цінності

продуктів харчування – збагачення добавками, що містять лікарські трави. Цей напрямок також активно розвивається останніми роками.

Також були проведені дослідження жирнокислотного складу нового функціонального пробіотичного ліоліфілизованого продукту «SB-Lyo», що містить молочнокислі бактерії, пивні дріжджі, комплекс протеолітичних та ліполітичних ферментів та ін. компоненти.

Як свідчать дані [19], для створення продуктів нового покоління з екологічно безпечної біологічно цінної рослинної сировини є цикорій. Цикорій застосовують у різних галузях харчової промисловості: консервної, кондитерської, при виробництві кави. Перевага цикорію як заміника кави полягає в тому, що через відсутність кофеїну він не надає збудливої дії на нервову серцево-судинну систему. Тому напої з цикорієм, у тому числі і розчинний цикорій рекомендуються тим, кому протипоказані натуральна кава або міцний чай.

Інулін і олігофруктоза Вепео [14] – натуральні полісахариди, одержувані водною екстракцією з кореня цикорію, відомі своїми цілющими властивостями використані в молочних, хлібобулочних виробках та макаронах, м'ясних, зернових продуктах та ін.

У [15] запропоновано збагачувати продукцію, що випускається, пребіотичними волокнами. До складу продукту входять коротколанцюгові галакто-олігосахариди (ГОС), що складаються з молекул галактози і глюкози. Корисні властивості ГОС обумовлюються тим, що вони не перетравлюються і не всмоктуються у верхній частині травного тракту і надходять у нижній відділ кишечника фактично збереженими. У товстій кишці ГОС розщеплюються корисною мікрофлорою, що сприяє перебігу великої кількості позитивних процесів до організму, таких як стимуляція зростання біфідобактерій, поліпшення засвоєння кальцію, стимуляція перистальтики, зниження ризику розвитку ракових захворювань прямої кишки.

За твердженнями у [22] недостатнє надходження мікронутрієнтів у дитячому та юнацькому віці негативно позначається на фізичному розвитку, захворюваності, успішності, сприяє поступовому розвитку хронічних захворювань і в кінцевому

результаті перешкоджає формуванню здоров'я. Одним із найважливіших мікронутрієнтів є йод. З метою проведення ефективної профілактики захворювань щитовидної залози, обумовлених дефіцитом йоду, авторами розроблено комплексну харчову добавку «Йодказеїн». Стабільний вміст і стійкість пов'язаного йоду у зазначеній харчовій добавці дозволяють точно його дозувати в хлібові та хлібобулочних виробках.

Деякі дослідники дали порівняльну оцінку антиоксидантної та прооксидантної активності амінокислот з головок броколі та традиційних харчових добавок, що перешкоджають окисленню ліпідів.

У [42] розроблено отримання яблучного сухого пектину та пектинових екстрактів та вивчено використання їх при виробництві функціональних продуктів.

1.2 Продукти функціонального призначення

Рівень цивілізації суспільства оцінюється за станом здоров'я нації. В останні роки з низки причин, насамперед соціально-економічних та екологічних, чисельність населення стрімко зменшується щорічно на 750 тис. осіб. Це свідчить про те, що здоров'я нації в небезпеці. Важлива роль цьому негативному процесу відводиться харчування населення, у структурі якого виявилися значні порушення. Зростає кількість людей із надмірною масою тіла та ожирінням – основним фактором ризику виникнення серцево-судинних захворювань, цукрового діабету, з одного боку, а з іншого – зі зниженою імунореактивністю та резистентністю до радіації та контаментів хімічної природи [12].

При розгляді проблеми приготування продуктів харчування на основі харчової комбінаторики необхідно враховувати, що більшість населення знаходиться в так званому третьому стані – між здоров'ям і хворобою. У цьому стані організм потребує м'яко діючих засобів, що нормалізують дещо змінені функції здорової людини, що зумовлює в даному випадку неоціненність продуктів функціонального харчування [29].

У сучасних продуктах харчування, особливо в рафінованих, спостерігається,

нестача вітамінів, макро- і мікроелементів, повноцінних білків, клітковини (харчових волокон), ненасичених жирних кислот. Провідною країною з функціонального харчування є Японія, уряд якої прийняв велику програму профілактичних заходів щодо оздоровлення своїх громадян та зниження вартості медичного обслуговування.

Як стверджують вчені [44], жирові продукти зазвичай не позиціонують як «корисні для здоров'я», очевидно, через побоювання, пов'язані з ризиком ожиріння або серцево-судинних захворювань. У США та в європейських країнах вже існує асортимент жирових продуктів, збагачених поліненасиченими жирними кислотами, жиророзчинними вітамінами, фосфоліпідами, фітостеринами, які завдяки подібним модифікаціям складу та пов'язаним з ними ефектам фізіологічного впливу можуть бути віднесені до категорії функціональних харчових продуктів. Значна частина асортименту таких продуктів з позицій фізико-хімії є емульсією. За смаком вони, схожі на вершкове масло, але містять менше холестерину і більше ненасичених жирних кислот, відрізняються зниженою калорійністю і пластичною консистенцією і отримали назву «спреди».

У [14] запропонували створювати на основі екстрактів функціональні напої з широким діапазоном лікувально-профілактичних властивостей – тонізуючі, релаксуючі, освіжаючі. Для сировини екстрактів були відібрані квітки та листя меліси лимонної, м'яти перцевої, змієголовника, квітки липи, бузини, пелюстки троянди дамаської, листя смородини чорної, зеленого чаю з жасмином, насіння фенхелю, плоди кави та ін..

Досліджено можливість використання шипшини для отримання сухої суміші для квасу. Суміш для квасу є гранулят, отриманий на основі зернопродуктів (ячменю, житнього солоду, житнього борошна) з додаванням різних інгредієнтів, що визначають органолептичні характеристики напою. Було досліджено вплив степенів і подрібнення плодів шипшини на його якісний склад. Найбільш цінний, склад має фракція порошку шипшини, отримана з м'якоті, яка може бути використана для виробництва функціональних напоїв [41].

За свідченням [49], перспективний напрямок – комбінування компонентів

тваринного та рослинного походження, що дозволяє створювати спеціалізовані продукти харчування з спрямованими фізіолого-біохімічними властивостями, підвищеної біологічної та харчової цінності. Для створення нових видів плодоовочевих консервів профілактичного призначення, збагачених високоякісними білками, як кисломолочна добавка функціонального призначення, що дозволяє збалансувати амінокислотний, жирнокислотний і вітамінно-мінеральний склад продукту, використовувалася йогуртна закваска. Розроблено рецептури на гомогенізовані плодоовочеві консерви для дитячого харчування з йогуртом. Авторами розроблені також нові види консервів для дитячого харчування: пудинги (морквяний, яблучний, морквяно-яблучний з додаванням манної крупи та вершків), нектари (купаж морквяного «пюре з плодами або ягодами і додаванням вершків), каші з додаванням плодоовочевого пюре (гречана з яблучним пюре, манна з морквяним пюре, пшенична з яблучним пюре), пюре овочеve в купажі з плодоягідним пюре і додаванням молочних продуктів, крупи та ін. З метою підвищення харчової та біологічної цінності пудинги та нектари збагачували молочними компонентами, що містять комплекс насичених та ненасичених жирних кислот, білків, лактозу, мінеральні речовини. Для збагачення консервів вітамінами групи В і залізом, поліпшення консистенції готового продукту додавали манну крупу.

Вченими [32] проводилися роботи зі створення дослідних зразків функціональної продукції (дієтичне повидло) з використанням місцевої плодової сировини з підвищеним вмістом вітамінів і пектину. Як сировину використовували сортозмішування груш, яблук і горобини.

Для виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності розроблено технологію отримання овочевих пюре, консервованих молочною сироваткою, що дозволяє зберігати їх до 6 міс. та використовувати у міжсезонний період. За [19] застосування овочевого пюре сприяє підвищенню вмісту білка, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин і зниження енергетичної цінності борошняних кондитерських виробів для здорового харчування.

При виробництві хлібобулочних виробів вчені [41] рекомендують застосовувати інулін та олігофруктозу у поєднанні з лецитинами. Це дозволяє регулювати реологічні властивості напівфабрикатів; покращувати смак і запах готових виробів, збільшувати термін зберігання, забезпечувати поліпшення окремих показників якості, а також регулювати харчову цінність готових виробів.

1.3 Підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів

Хлібопекарська промисловість має в своєму розпорядженні потужності, достатні для щоденного вироблення 500 г хліба на кожну людину, при рекомендованому споживанні 360 і фактичному 200 г. Основна частина продукції виробляється на хлібозаводах середньої та великої потужності. Приблизно 30 % складає хліб з житнього борошна та суміші його з пшеничного, булочні вироби – 20 % від загального виробітку, здобні – 3,5%, інші – сухарні, баранкові та інші. Незначне вироблення хліба з борошна другого сорту, а виробів лікувального призначення – лише 0,5% [33].

За даними виробництво хліба та хлібобулочних виробів у нашій країні рік у рік зменшується, тоді як країнах Європи та США обсяг споживання та виробництва постійно зростає. Подібне зростання пов'язане з новим підходом до аналізу ринку. Купуючи хлібобулочні вироби, споживач прагне насамперед реалізувати власні потреби, головна з яких – фізіологічна потреба в їжі. Наступним основним спонукальним мотивом є зміцнення здоров'я. Збільшення обсягу виробництва таких виробів зумовлює збільшення споживчого попиту. Цим шляхом успішно розвиваються світові виробники хлібобулочної продукції. Використання спеціальних добавок дозволяє збільшити попит продукції підприємства, оборотність коштів, отримати додатковий прибуток з кожної одиниці готової продукції, мати пріоритет під час укладання договорів поставки з лікувально-профілактичними установами, створити імідж підприємства, що дбає про здоров'я нації.

Розроблено технології хлібобулочних виробів, що забезпечують стабільну

якість продукції та мікробіологічну безпеку при переробці сировини зі зниженими властивостями; технології виробів з подовженими термінами зберігання, методи оцінки та нормативи якості сировини та безпеки хлібобулочних виробів; технології та асортимент хлібобулочних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності, дієтичного призначення та інші [17].

Із запровадженням нових класифікаторів продукції та видів економічної діяльності змінилася система обліку групового асортименту хлібобулочних виробів. В одну групу включені хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби, торти та тістечка. На відміну від системи, що діяла раніше, вона розділена на продукцію тривалого та нетривалого зберігання, упаковану та неупаковану, змінюється сумісність підгруп, внесено зміни до класифікації дієтичних виробів, вона відрізняється від колишньої номенклатури [43].

Вчені займалися створенням асортименту та технологій хлібобулочних виробів діабетичного призначення з урахуванням сучасних вимог до дієтотерапії. В якості рецептурних компонентів використовували борошно (пшеничне 1 сорту, житнє обдирне, ячмінне сортове, гречане 1 сорту), дріжджі хлібопекарські пресовані, олія соняшникова рафінована дезодорована, молоко сухе знежирене та інше. Встановлено дозування та рецептурні компоненти з урахуванням оптимальних органолептичних та фізико-хімічних показників якості. Науково обґрунтовано технологію приготування хлібобулочних виробів діабетичного призначення на основі борошняних сумішей, що дозволяє знизити атаку крохмалю хлібобулочних виробів ферментами шлунково-кишкового тракту в процесі перетравлення і тим самим уповільнити процес абсорбції глюкози слизовою системою кишечника [47].

Розроблено рецептуру та технологію дієтичного хліба з суміші пшеничного та вівсяного борошна. Фізико-хімічні показники хліба повністю задовольняють вимогою стандарту на пшеничний хліб.

Наведено технологічні особливості приготування безборошного хліба із цільного пророщеного зерна – хліба «Тонус». Його цінність – у максимальній біологічній активності завдяки вітамінам, мікроелементам, харчовим волокнам. За

міжнародним показником біологічної цінності (коефіцієнту активності білка – КЕБ) хліб «Тонус» перевершує КЕБ хліба з оббивного борошна та борошна 2-го гатунку на 28 %; за вмістом харчових волокон у 20 разів більше, ніж у борошняних хлібах [3].

Вчені запропонували використовувати в хлібопеченні вітамінно-мінеральний комплекс «Флагман» та «Флагман 1», завдяки якому в 300 г готового хліба міститься добова норма вітамінів та заліза, необхідна для організму людини. Збалансований вітамінно-мінеральний премікс «Флагман» включає 8 вітамінів (В₁, В₂, В₆, В₁₂, Е, РР, фолієву кислоту, бета-каротин) і мінеральна речовина – залізо. «Флагман 1» складає той же набір вітамінів і мінералів, виключаючи тільки вміст у ньому бета-каротину. Використання преміксу у виробничому процесі відрізняється простотою та економічністю. На 1 т борошна витрачається 500 г преміксу. Премікс «Флагман» та «Флагман 1» фактично не змінює структуру, зовнішній вигляд, смак та аромат хліба. Таким чином, вирішується питання з дефіцитом життєво необхідних речовин в організмі людини за допомогою технології збагачення хлібобулочних виробів вітамінними добавками [18].

Хліб – один із небагатьох продуктів, що дозволяють заповнити дефіцит білка та вітамінів. Вітамінізований хліб – вже не рідкість для споживача. Пропонується робити продукти більш функціональними, додавати в них вітаміни та мікроелементи. Регулярне вживання хлібобулочних виробів з вітамінами та залізом нормалізує обмін речовин, підвищує імунітет організму, активізує роботу серцево-судинної системи, покращує діяльність нервової системи. Вміст у хлібобулочних виробах вітамінів В₁₂ – 60 % і фолієвої кислоти – 135 % від необхідної добової потреби закладено не випадково: тільки 30 – 50 % споживаної фолієвої кислоти доходять до крові та клітин тіла.

Досліджували закономірності формування структури та властивостей харчових систем (напівфабрикатів, готових харчових продуктів), збагачених харчовими волокнами. У процесі роботи проводилися експериментальні дослідження впливу харчових волокон на якість тіста та готових хлібобулочних виробів функціонального призначення. В результаті дослідження були створені

хлібобулочні вироби, що містять харчові волокна різної хімічної будови, встановлено їх дію на реологічні характеристики тіста, його компоненти, а також вивчено їх вплив на якість готових функціональних продуктів. Основні фізико-хімічні показники: кислотність, вологість, пористість, питомий об'єм та структурно-механічні властивості м'якуша хлібобулочних виробів [42].

Було проведено соціологічне опитування мешканців міст з метою вивчення ставлення споживачів до збагачених харчових продуктів. Респонденти відзначили добавки з вітамінами, кальцієм, залізом, селеном, клітковиною та ін.

Як пишуть в [13] близько 70 % населення нашої країни має патологію органів травлення, підшлункової та щитовидної залоз та інші захворювання. Тому створення хлібобулочних виробів здорового асортименту, розробка нових вітчизняних технологій отримання екологічно безпечних хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного та функціонального призначення дозволить, на думку авторів, забезпечити населення країни новими сортами хліба, знизити ризик появи різноманітних захворювань, підвищити відсоток здоров'я людей при мінімальному використанні традиційних ліків.

Таким чином, підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів шляхом збагачення їх натуральними екологічно чистими компонентами є досить актуальним.

1.4 Використання вторинних сировинних ресурсів

Більшість відходів, що утворюються при технічній переробці плодів і овочів, мають цінний хімічний склад і придатні для виготовлення нехарчової, а нерідко і харчової продукції. При інспекції та сортуванні сировини відбраковують окремі дефектні екземпляри (биті, м'яті, недозрілі, перестиглі, уражені хворобами та сільськогосподарськими шкідниками), які йдуть на корм худобі або застосовуються як добрива. Свіжі, незабродивші відходи від виробництва компотів і варення можуть йти на вироблення пюре і повидла. Наприклад, відходи зеленого горошку – цінний корм для худоби, відходи баклажанів, кабачків, патисонів

можуть бути застосовані для одержання спирту, відходи моркви придатні для одержання вітамінних концентратів, каротину, пектину, спирту, відходи буряків можуть бути використані для одержання спирту, харчових фарб, клеїв, сухих плодово-ягідних кисілів, безалкогольних напоїв, карамелі, тортів, тістечок та ін. [50].

Переробка вторинних матеріальних ресурсів, одержуваних з винограду, повинна здійснюватися на спеціалізованих кущових високорентабельних підприємствах з досвіду США, Аргентини, Італії, Франції та ін.

Вченими розроблено технологічну схему комплексної переробки відходів виноробства [50].

Для збереження природних систем необхідна розробка нових ресурсозберігаючих технологій, які використовують вторинні сировинні ресурси.

Вичавками називають все те, що залишається в пресі після віджимання соку зі свіжого винограду або вина з м'яза, що перебродило, тобто гребені, шкірка, насіння і залишки рідини (сусло, вино). Вичавки розрізняють за кольором: білі та червоні. Якщо вичавки отримані безпосередньо з преса після відтискання свіжого винограду, їх називають свіжими, солодкими, незабродившими, на відміну від вичавок, що зазнали бродіння при зберіганні або отриманої після пресування мезги, що бродила в чані разом з вином. Такі вичавки називають перебродившими. Солодким небродившим вичавкам у більшості випадків буває біле, одержуване з пресів з білого винограду після віджимання соку, що йде на приготування білого вина або виноградного соку [23].

Дослідження і раціональне використання кормових засобів, що отримуються як побічні продукти при технологічних процесах різних виробництв, дозволяють здешевити тваринницьку продукцію і одночасно заощадити дорогі корми. За кордоном при виробництві кормових добавок використовують як органічні наповнювачі, так і неорганічні. Так, в Італії широкого застосування набули сухі виноградні вичавки [35].

Розроблено методику лікування виноградними вичавками – стиботерапія. Дія заснована на вуглеводах, ефірних і жирних маслах, що містяться в вичавках, таніни,

азотистих речовинах, мікроелементах, жирних кислотах, вітамінах [43].

За результатами проведених аналізів надано технічні та фізико-хімічні характеристики досліджуваних сортів винограду. Визначено фракційний склад пектинових речовин у виноградних вичавках. На основі дослідних даних доведено перспективність використання виноградних вичавок сортів нового покоління як джерела пектинових речовин [12].

Виноградне насіння виділяють з висушених вичавків у спеціальних трієрах або сушильних агрегатах АВМ-0,65А або АВМ-1,5. Процес сушіння вичавків в агрегаті здійснюється зважено-контактним способом потоку гарячих газів [23].

При переробці винограду на сусло, бродінні сусла, обробці та перегонці виноматеріалів утворюються відходи, до складу яких входять цінні компоненти: цукор, спирт, виннокислі сполуки. Для отримання корисних компонентів відходи переробляють. Відходи, які переробляють, називають вторинною сировиною (вичавки, дріжджові та гущові опади, коньячна барда) [13].

Відходи яблук, груш, айви складають (у відсотках): при виробництві компотів – 30 – 40, пюре – 10 – 18, соків – 23 – 47. Відходи багаті на пектин, цукри, органічні кислоти та інші цінні компоненти сировини. Їх можна використовувати як корм для худоби, добрив, для отримання спирту, оцту. Хімічний склад яблучних вичавків відходів від отримання соку наступний (у відсотках): цукор загальний - 6 – 12; пектин – 1 – 2; целюлоза – 1 – 2; дубильні та барвники – 0,12 – 0,16; зола – 0,3 – 0,4; кислотність загальна 0,3 – 0,7; рН вичавок 3,6 – 3,8 [46].

Вичавки містять велику кількість пектину (5 – 12 %) та вітаміну Р (0,5 – 2,0 %). Для інтенсифікації масообміну при екстрагуванні пектинових речовин і вітаміну Р необхідно провести попередню обробку вичавків.

З яблучних вичавків отримують фруктовий порошок, який застосовують у кондитерській, хлібобулочній та харчоконцентратній промисловості при виготовленні цукерок, вафель, тортів, хліба та інше. Яблучні вичавки отримують при виробництві натурального соку зі свіжих, здорових.

Вчені [18] пропонують використовувати вторинну сировину для виробництва кондитерських виробів.

До вторинних сировинних ресурсів пивоварної галузі відносять пивну дробину. Вчені [1] пропонують застосовувати її на корм у тваринництві.

Жирові відходи, що утворюються на жиропереробних підприємствах і в системі громадського харчування та через відсутність технології, їх переробки вивозяться на звалища, що негативно впливає на навколишнє середовище. Вченими [7, 8] запропонована переробка жирових відходів, що не виключає традиційні методи, має кінцеву мету в сучасних умовах ринку створити виробництво за безстічної маловідходної технології для комплексної переробки непридатної жирової сировини, яка скидається зі стічними водами або вивозиться на звалище, та отримати різні види товарної продукції технічного та кормового призначення.

За даними [40], борошно та крупу виробляють на борошномельних та крупозаводах із зерна пшениці, жита та круп'яних культур. При вивільненні найбільш поживної частини зернівки, ендосперму, з оболонки, що її охоплюють, плодових, насінневих, квіткових плівок, утворюються вторинні продукти, які мають поживну цінність, у них сконцентровані вітаміни та мікроелементи. Їх використовують переважно на кормові цілі.

В [47] стверджують, що при виробництві ягідних соків і напоїв залишається як вторинні продукти ягідний жом, частка якого іноді становить більше третини від маси вихідної сировини. Жом містить переважно харчові волокна, пектинові речовини і навіть мінеральні речовини і органічні кислоти. Таким чином, вони є цінною харчовою сировиною. У роботі авторів була вивчена можливість використання порошків з жому лимонника китайського, настою жому і соку лимонника як рослинні добавки при виробництві хлібобулочних виробів.

Питанням про повторне використання відходів харчової промисловості, що містять крохмаль, займалися S.H.Khajani, Klmura та ін.

Рибні відходи переробляють на кормове борошно та технічний жир [1].

При переробці м'ясних туш на консерви відходами є м'ясний обріз, жирова тканина, сухожилля та кістки. М'ясний обріз використовують для виготовлення паштету, жирову тканину – для витоплення жиру, сухожилля – для бульйону, що йде для вироблення деяких видів м'ясних консервів; кістки – для отримання жиру,

желатину, тваринного клею, кормового борошна, активованого вугілля та ін. [11].

Таким чином, можна зробити висновок, що вторинні сировинні ресурси або відходи переробних виробництв є досить цінними харчовими компонентами і можуть служити джерелом біологічно активних речовин, входячи в рецептури різних продуктів харчування.

Висновки за розділом

Як показує значний світовий і національний досвід, одним із найефективніших способів компенсувати нестачу вітамінів і мінеральних речовин у звичайному раціоні є збагачення продуктів масового споживання, таких як борошно та хлібобулочні вироби, необхідними мікронутрієнтами. Для вирішення цього завдання важливо створювати технології виробництва функціональних харчових продуктів, які не лише задовольняють фізіологічні потреби людини в їжі, але й позитивно впливають на здоров'я, підтримуючи роботу всього організму або окремих його систем, органів чи функцій.

Отже, метою роботи є підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів на основі використання натуральних добавок з вичавків винограду.

За для виконання поставленої мети, необхідно вирішити наступні завдання:

- визначити харчову цінність та показники безпеки добавок з вичавків винограду;
- диференціювати добавки за вмістом біологічно активних речовин;
- розробити технологію та рецептури виробництва хлібобулочних виробів збагачених добавками з місцевої рослинної сировини;
- дати органолептичну, фізико-хімічну оцінку якості, збагачених хлібобулочних виробів;
- виконати розрахунок кошторису витрат на проведення досліджень.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів збагачених добавками з місцевої рослинної сировини.

Предмет дослідження – встановлення впливу функціональних показників

обраних добавок на органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, збагачених хлібобулочних виробів.

2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика об'єктів досліджень та схема експерименту

Об'єктами дослідження були такі зразки:

- добавки з виноградних вичавків;
 - добавки з відходів сокового виробництва (шкірки та насіння яблук, шкірка гарбуза);
 - добавки з дикорослих ягід обліпихи та шипшини;
 - хліб дієтичний (за технологічною інструкцією та збагачений добавками);
- Досліди були поставлені за наступною схемою (рис. 2.1).

2.2 Методика проведення досліджень

2.2.1 Методика визначення органолептичних показників якості хлібобулочних виробів

Органолептичні показники хлібобулочних виробів повинні «відповідати ДСТУ 9188:2022.

При експертизі якості хлібобулочних виробів оцінюють зовнішній вигляд за формою, станом поверхні та кольором.

Форма продукту має бути правильною, властивою даному різновиду хліба, для формового - з опуклою верхньою кіркою, без впливів, не м'ята. Порушення форми хліба вказує на неправильний технологічний процес, низьку якість борошна або незадовільне перевезення та зберігання.

Поверхня повинна бути гладка без великих тріщин і підривів (великими вважаються тріщини, що перетинають кірку і мають ширину більше 1 см, підривами, тріщинами, що охоплюють половину і більше кола хліба і шириною 1 – 2 см). Колір кірки від світло до темно-коричневого. Товщина кірки (визначається у розрізаному вигляді) має бути не більше 3-4 мм.



Рисунок 2.1 – Схема проведення досліджень

Колір поверхні залежить як від технології виробництва, так і від якості борошна. Відставання кірки від м'якуша обумовлено неправильним введенням технологічного процесу, недостатнім вистоюванням тіста або занадто високою температурою і недостатнім зволоженням повітря в пекарній камері.

М'якуш повинен бути добре пропеченим, рівномірно пористим, не липким і не вологим на дотик, еластичним, при легкому натисканні повинен швидко відновлювати колишню форму, особливо важливе значення для оцінки якості хліба.

Попадання в м'якуш хліба грудочок борошна вказує на погану підготовку сировини та незадовільний заміс тіста. Наявність ущільненої маси також серйозна вада. Він виникає в результаті підвищеної вологості і нерівномірного прогрівання тіста.

Хліб, що має вади та дефекти, що визначаються органолептично, не підлягає відпустці з хлібозаводів та пекарень.

2.2.2 Методика визначення фізико-хімічних показників якості хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів

Згідно з ДСТУ 9188:2022 до фізико-хімічних показників відносяться: вологість, пористість і кислотність м'якуша, рідше вміст жиру, цукру та обов'язково показники безпеки.

Підвищена вологість хліба знижує його калорійність, погіршує якість, вологий хліб легко деформується, швидше піддається пліснявінню. Тому дуже важливо не допускати підвищеної вологості, хліба та надалі знизити її до оптимального рівня. Надмірне зниження вологості м'якуша хліба, крім деяких спеціальних виробів, також не є позитивним: м'якуш стає дуже сухим, малоеластичним, кришиться, що погіршує смак хліба.

Пористість характеризується відсотковим ставленням обсягу м'якуша хліба. Показник пористості у відсотках правильно відображає якість хліба тільки в тому випадку, якщо пористість хліба рівномірна, стінки пор тонкі та пори не утворюють великих порожнин з грубими товстими стінками.

Пористість і будова пор залежать від якості борошна, її білкового та ферментативного комплексу і ще більше від правильності ведення технологічного процесу (замісу, бродіння, вистоювання, випічки).

Кислотність залежить від виду борошна (велика – в житньому і менша – в пшеничному хлібові), її сорту (чим нижче сорт, тим вище кислотність) та способу приготування тіста.

У покращених сортах хліба визначають вміст цукру та жиру.

Визначення пористості проводили за ДСТУ 7045:2009, пористість визначають приладом Журавльова та обчислюють у відсотках.

Визначення кислотності проводили за ДСТУ 7045:2009.

Визначення вологості досліджуваних зразків хліба проводилося відповідно до ДСТУ 7045:2009.

Для цього лабораторний зразок розрізають поперек на дві приблизно рівні частини і від однієї частини відрізають шмат товщиною 1 – 3 см, відокремлюють м'якуш від кірок на відстані близько 1 см. Маса виділеної проби не повинна бути

менше 20 г.

Підготовлену пробу швидко і ретельно подрібнюють ножем, теркою або механічним подрібнювачем, перемішують і зважують у заздалегідь просушених і тарованих металевих чашечках з кришками для наважки, по 5 г кожна, з похибкою не більше 0,05 г.

Наважки висушують у сушильній шафі при температурі 130 °С протягом 45 хвилин.

Вологість (W) у відсотках обчислюють за такою формулою:

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \times 100$$

де m_1 – маса чашки з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса чашки з наважкою після висушування, г;

m – маса навішування виробу, г.

За остаточний результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

2.2.3 Методика визначення хімічного складу добавок і хлібобулочних виробів

Визначення вітаміну С засноване на властивостях, що редукують, аскорбінової кислоти: на здатності її відновлювати в кислому середовищі синє забарвлення 2,6-дихлорфеноліндофенол до безбарвної кислоти в дегідроаскорбінову кислоту. Розчин 2,6-дихлорфеноліндофенолу діє і як індикатор, змінюючи своє забарвлення при різній величині рН середовища від синього в лужному середовищі до блідо-червоного в кислому середовищі (у перехідній зоні фіолетовий розчин).

Визначення мікроелементів, проводили за ДСТУ 7670:2014.

Визначення цукрів проводили ціанідним методом.

Найбільш загальний хімічний метод кількісного визначення цукрів

заснований на здатності редукуючих цукрів у лужному середовищі окислюватися солями важких металів (міді, ртуті). Щоб визначити кількість сахарози, випробуваний розчин піддають інверсії, і, віднімаючи від знайденої загальної кількості цукру вміст інвертного, знаходять кількість сахарози.

В основі методу лежить здатність редукуючих цукрів при нагріванні в лужному середовищі відновлювати заліzosинєродистий калій. Принцип методу полягає в тому, що лужний розчин встановленої концентрації відтитрують випробуваним розчином, що містить цукор, у присутності метиленової сині. Знебарвлення настає тому, що в киплячому лужному розчині надлишок непрореагував₆ цукор відновлює метиленову синь в безбарвні лейкополуки.

Визначення жиру засноване на вилученні жиру за допомогою органічних розчинників: сірчаний, петролейний ефір, бензин, бензол, сірковуглець та ін. Наважка будь-яким розчинником до тих пір, поки вміст жиру в речовині не досягне мізерно малої величини. З отриманої витяжки відганяють розчинник, отриманий залишок після висушування зважують, вилучають жир з навішування речовини розчинником і проводять облік кількості вилученого жиру шляхом визначення знежиреного залишку.

Визначення вмісту жиру проводиться в апараті Сокслета ємністю 0,5 л.

Визначення протеїну проводили методом К'ельдаля. Принцип методу визначення протеїну заснований на визначенні азоту як характерного речовини для білка. Для отримання азоту органічна речовина спалюється при впливі на речовину концентрованою сірчаною кислотою. Сірчана кислота при підігріванні руйнує вуглеводи і жири до вуглекислого газу і води, які випаровуються, а білки розпадаються до аміаку, який з сірчаною кислотою утворює нелетку сіль – сірчаноокислий амоній. Потім на сіль сірчаноокислого амонію діють міцним лугом, при цьому знову виділяється аміак.

Виділений аміак поглинається децинормальною сірчаною кислотою. Надлишок взятої сірчаної кислоти титрується децинормальним лугом.

Визначення пектинових речовин засноване на переведенні різних пектинових речовин у розчин, перетворенні їх на пектинову кислоту, осадженні останньої у

вигляді кальцієвої солі та обліку її ваговим способом.

Визначення каротину засноване на вилученні його розчинниками: сірчаний та петролейний ефіри, бензин; відділенні каротину від інших супутніх пігментів; порівняння забарвлення випробуваного розчину зі стандартним розчином калію або азобензолу. Порівняння випробуваного розчину зі стандартним розчином проводять або калориметром, або за шкалою.

Визначення дубильних і барвників засноване на їх здатності окислюватися в кислому середовищі марганцевокислим калієм. Цим реактивом окислюються і деякі інші речовини. Тому спочатку окислюють всі речовини, здатні реагувати з KMnO_4 , потім дубильні барвники відокремлюють, користуючись їх властивістю адсорбуватися активованим деревним вугіллям, і знову проводять окислення. По різниці кількості KMnO_4 , що пішов на окислення в перший і другий раз, визначають вміст дубильних і барвників.

Висновки за розділом

Приведено характеристику об'єктів досліджень та схему проведення експерименту, розглянуто методики проведення експериментальних досліджень, а саме методику визначення органолептичних показників якості хлібобулочних виробів, методику визначення фізико-хімічних показників якості хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, методика визначення хімічного складу добавок і хлібобулочних виробів.

3 ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

3.1 Оцінка органолептичних показників добавок з вичавків винограду

Під якістю будь-якого продукту розуміють сукупність характеристик, які зумовлюють споживчі властивості, ефективність та безпеку добавок [27].

Оцінку показників якості проводили за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

Так як від вологості залежать показники безпеки та термін зберігання добавок, то її прийняли за визначальний фактор.

Таблиця 2.1 – Оцінка показників якості добавок з вторинної сировини та дикорослих ягід

| Найменування | Смак | Колір | Запах | Консистенція | Вологість, % |
|--------------------|-----------------------|-------------------|------------------|--------------|--------------|
| Насіння винограду | Солодкуватий, терпкий | Темно-коричневий | Аромат винограду | Порошок | 9,0 |
| Виноградні вичавки | Кисло-солодкий | Світло-коричневий | Аромат винограду | Порошок | 9,5 |
| Гребні винограду | Солодкуватий, терпкий | Світло-коричневий | Аромат винограду | Порошок | 10,5 |

За результатами видно, що вологість добавок коливається від 9 до 10,5 %.

3.2 Харчова цінність добавок з вичавків винограду

Під харчовою цінністю розуміють вміст у продукті життєвоважливих речовин (вітамінів, мікро- та макроелементів, незамінних жирних кислот та ін.)

Дуже важлива роль у харчуванні людини належить вітамінам. Без них неможливий нормальний обмін речовин в організмі і взагалі життєдіяльність людини. До вітамінів відносять речовини різної хімічної природи, які забезпечують нормальну діяльність органів нашого тіла. Існує багато різних вітамінів, кожен з

них виконує строго певну функцію.

Наприклад, вживаючи вітаміни Е, С, провітамін А (β-каротин), які є антиоксидантами, можна знизити ризик двох захворювань онкологічних та серцево-судинних [27].

Нами проводилися дослідження для порівняння за визначенням вітамінів С, β-каротину, вітаміну В₁₂ у добавках зі шкірки столових та технічних сортів винограду: Рислінг, Молдова, Віоріка, Подарунок Магарача, Квітковий, Ркацителі, Антей Магарачський та виноградних гребнів (сортосуміш).

Добова потреба дорослої людини у вітаміні С – 70 – 100 мг, дітей – 30 – 70 мг (залежно від віку). Результати досліджень представлені в таблиці 3.2 і рис. 3.1. Досліджувані зразки помітно відрізняються один від одного вмістом вітаміну С. Так, серед столових сортів винограду в добавках із насіння сорту Рислінг вміст аскорбінової кислоти набагато нижчий, ніж у сорту Молдова і становить відповідно 12,5 мг% та 19,2 мг%.

Таблиця 3.2 – Вміст вітамінів у добавках з вичавків винограду (100 г продукту)

| Сорти | | Вміст вітаміну С, мг% | | β-каротин, мг% | | Вміст вітаміну В ₁₂ , мкг% | |
|------------------|--------------------|-----------------------|-------|----------------|-------|---------------------------------------|-------|
| | | нас. | шкір. | нас. | шкір. | нас. | шкір. |
| Столові | Рислінг | 12,5 | 14,02 | 5,8 | 17,9 | 3,2 | 1,7 |
| | Молдова | 19,2 | 21,4 | 15,6 | 34,7 | 2,6 | 0,7 |
| Технічні | Віоріка | 3,7 | 4,4 | 6,7 | 15,5 | 2,7 | 0,56 |
| | Подарунок Магарача | 18,3 | 34,2 | 4,9 | 15,8 | 3,43 | 1,8 |
| | Квітковий | 9,8 | 13,5 | 11,3 | 23,7 | 2,8 | 0,9 |
| | Ркацителі | 12,8 | 14,6 | 7,5 | 14,8 | 4,3 | 2,7 |
| | Антей Магарачський | 15,7 | 16,9 | 12,8 | 30,1 | 2,1 | 0,3 |
| Гребні винограду | | 23,8 | | 8,03 | | 3,1 | |

Найбільший вміст вітаміну С виявлено у сортах Подарунок Магарача – 18,3 мг%, Антей Магарачський – 15,7 мг%, Ркацителі – 12,8 мг%, Квітковий – 9,8 мг%,

найменший його вміст – у сорту Віоріка – 3,7 мг%. У шкірці серед досліджуваних столових сортів можна виділити добавки зі шкірки винограду сорту Молдова (21,4 мг%), а серед технічних сортів – Подарунок Магарача (34,2 мг%). Інші сорти розташувалися в наступній наростаючій послідовності: Віоріка – 4,4 мг %, Квітковий – 13,5 мг %, Ркацителі – 14,6 мг %, Антей Магарацький – 16,9 мг %. У добавках з гребенів винограду його вміст становив 23,8 мг%.

Рекомендована норма для дорослої людини β -каротину від 2 до 5 мг% [8]. Дослідження показали, що його вміст у добавках зі шкірки в 2 рази більше, ніж у добавках з насіння. Вміст (β -каротину в добавках – зі шкірки винограду столових сортів помітно відрізняється. Серед столових сортів найвищий вміст β -каротину в добавках зі шкірки відмічено у сорту Молдова – 34,7 мг%, тобто майже вдвічі більше, ніж у сорту Рислінг – 17,9 мг%. Серед технічних сортів можна виділити сорти Антей Магарацький – 30,1 мг%, Квітковий – 23,7 мг%, а найменша кількість у сортів Подарунок Магарача – 15,8 мг%, Віоріка – 15,5 мг% та Ркацителі – 14,8 мг%. Високим вмістом β -каротину відрізняється добавка з насіння винограду сорту Молдова 15,6 мг%, а серед технічних сортів найбільший вміст у сортах Антей Магарацький – 12,8 мг%, Квітковий – 11,3 мг%, а найменша кількість β -каротину виявлено в сортах Ркацителі – 7,5 мг%, Подарунок Магарача – 4,9 мг%, Віоріка – 6,7 мг%.

Добавки з насіння винограду столових сортів Рислінг (3,2 мкг%) і Молдова (2,6 мкг%) містять досить високу кількість вітаміну B_{12} , а серед технічних сортів найбільше його вміст виявлено в сортах Ркацителі – 4,3 мкг%, подарунок Магарача – 3,43 мкг%, а найменше в сортах Квітковий – 2,8 мкг%, Віоріка – 2,7 мкг%, Антей Магарацький – 2,1 мкг%. Добавки зі шкірки столових сортів також помітно відрізняються один від одного, так у сорту Рислінг його вміст становить 1,7 мкг%, тобто майже в 1,5 рази більше порівняно із сортом Молдова – 0,7 мкг%. Серед технічних сортів можна виділити за найбільшим вмістом вітаміну B_{12} добавки зі шкірки винограду сорту Ркацителі – 2,7 мкг%, Подарунок Магарача – 1,8 мкг%. Вміст вітаміну B_{12} в добавках зі шкірки технічних сортів винограду варіює від 0,3 до 2,7 мкг% до 2,7 мкг%. Найменша кількість відзначаються в наступних технічних

сортах: Антей Магарачський – 0,3 мкг%, Віоріка – 0,56 мкг%, Квітковий – 0,9 мкг%.

Загалом можна зробити висновок, що вітамін С, β -каротин більше накопичується в шкірці, а вітамін В₁₂ у насінні. У гребні зазначено досить високий вміст вітаміну С (23,8 мг%), β -каротин (8,03 мг%), вітаміну В₁₂ (3,1 мкг%).

Мінеральні речовини входять до складу структурних елементів всіх живих клітин і тканин, а також до складу життєвоважливих ферментів і беруть участь в обміні речовин. Нестача тієї чи іншої мінеральної речовини порушує найважливіші фізіологічні функції як рослинного, так і тваринного організму.

Залізо необхідно для біосинтезу з'єднань, що забезпечують дихання, кровотворення. Потреба дорослої людини в залізі 14 мг на добу.

Кількість заліза в добавках із насіння варіює від 2,5 мг% до 5 мг%. Найбільше його вміст виявлено у добавці з сорту Подарунок Магарача – 5 мг%, а найменше у сорту Квітковий – 2,5 мг%. Серед червоних сортів найбільший його показник зазначений у добавках із насіння сорту Антей Магарачський, де воно становить 4,0 мг%. Залізо в добавках зі шкірки винограду коливається від 5,0 до 11,25 мг%. Серед білих сортів можна виділити сорти Рислінг, Ркацителі – 11,25 мг%, а серед червоних виділяються добавки зі шкірки до винограду сорту Молдова (10,15 мг%). Результати досліджень показали, що вміст заліза в добавках з гребнів набагато вищий (18,3 мг%), ніж у всіх досліджуваних добавках.

Марганець є необхідним елементом для тварин і людини. Марганець необхідний як кофактор у ряді ферментних систем; він відіграє роль у правильному функціонуванні флавопротеїнів, у синтезі сульфованих мукополісахаридів, холестерину, гемоглобіну та в багатьох інших процесах метаболізму. Потреба у марганці становить 0,2 – 0,3 мг на кг ваги людини на день [8]. При дослідженні добавок із насіння винограду білих сортів, найбільший його вміст відзначено у сорту Подарунок Магарача (1,33 мг%), а найменше у сорту Квітковий (0,66 мг%). Серед червоних сортів виділяється сорт Молдова – 0,88 мг%. У добавках із шкірки винограду вміст марганцю коливається від 0,33 до 1,08 мг%. З досліджуваних білих сортів можна відзначити добавки зі шкірки винограду сорту Рислінг (1,08 мг%), а серед червоних сортів Молдова – 0,5 мг%. Високим вмістом марганцю серед

добавок відрізняються гребні винограду (1,36 мг%).

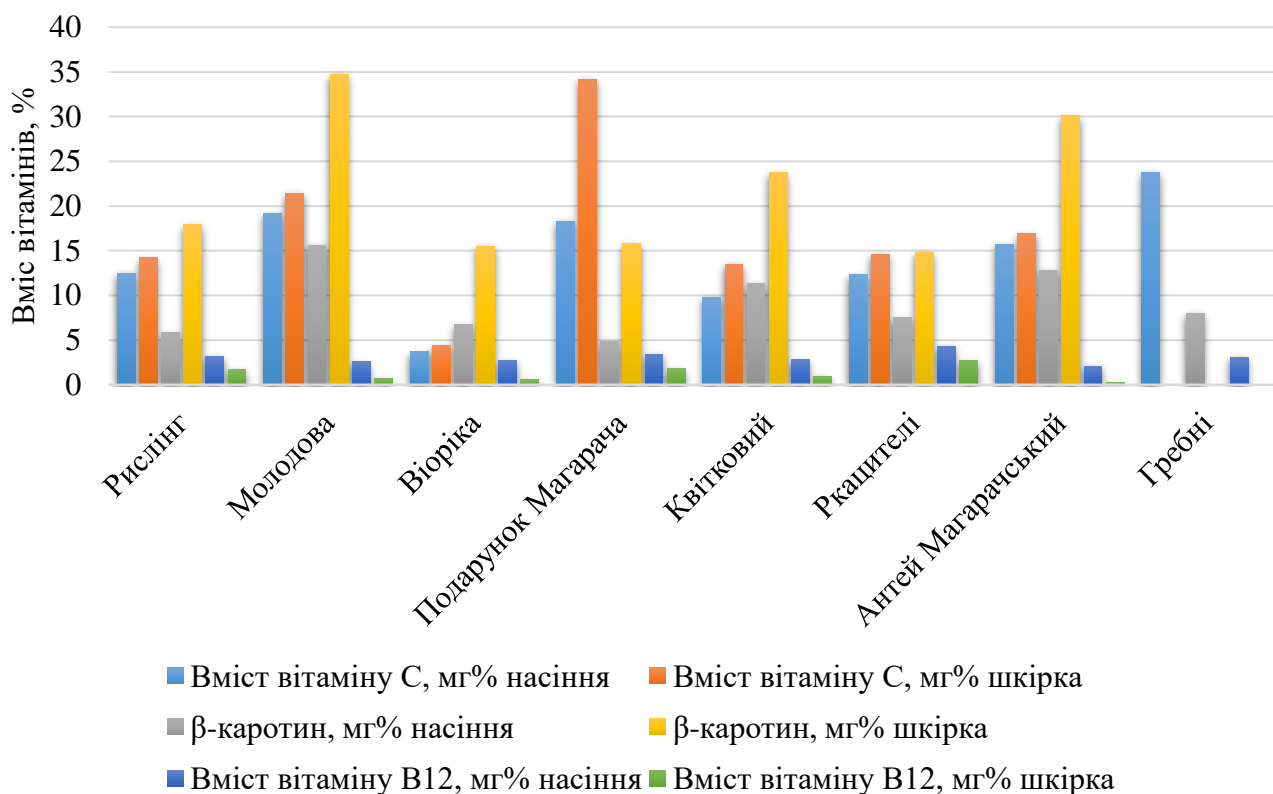


Рисунок 3.1 – Вміст вітамінів у добавках із вичавки винограду

Ліпіди широко поширені в природі і разом з білками і вуглеводами, складають основну масу органічних речовин усіх живих організмів, будучи обов'язковим компонентом кожної клітини.

Найбільше ліпідів у сухій речовині виявлено в добавках з насіння винограду – 9,22 %, а найменше в гребнях винограду (1,18 %).

Вуглеводи широко поширені в природі, вони зустрічаються у вільній або пов'язаній формі в будь-якій рослинній, тваринній або бактеріальній клітині. Вуглеводи становлять три чверті біологічного світу та приблизно 60 – 80 % калорійності харчового раціону. Відповідно до прийнятої в даний час класифікації вуглеводи поділяють на три основні групи: моносахариди, олігосахариди та полісахариди. Вони є головним джерелом енергії для людського організму, необхідної для життєдіяльності всіх клітин, тканин і органів, особливо мозку, серця та м'язів. В результаті біологічного окислення вуглеводів (а також жирів і, меншою

мірою, білків) в організмі звільняється енергія, яка акумулюється у вигляді багатого на енергію сполуки – аденозинтрифосфорної кислоти. При окисненні 1 г вуглеводів в організмі утворюється 6,7 кДж (4 ккал) енергії [8].

Схильні до кристалізації, особливо фруктоза. У винограді з моносахаридів переважають D-глюкоза і D-фруктоза. За цю хімічну властивість моносахариди називають відновлюючими цукрами. Олігосахариди складаються з невеликого числа моносахаридних залишків. До них відносяться вуглеводи: фруктофураназидази (інвертази, сахарази) сахароза гідролізується, утворюючи суміш рівних кількостей глюкози і фруктози, звану інвертним цукром [17].

Серед досліджуваних зразків найбільший вміст цукрів (табл. 3.3) знаходиться в добавках з насіння та шкірки винограду сорту Ркацителі – 7,7 % та 9,3 %. Більше цукру міститься у добавках із шкірки винограду.

Таким чином, у добавках із шкірки більше цукрів, у добавках із насіння – білків та ліпідів, у добавках із гребнів – білків.

Таблиця 3.2 – Вміст цукрів у добавках із винограду по сортам, %

| Найменування | Редукуючі цукри | | Інвертний цукор | | Вміст сахарози | | Інвертний цукор | | Сума цукрів | |
|-----------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|----------------|-----|-----------------|-----|-------------|-----|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Рислінг | 3,4 | 1,7 | 8,0 | 7,5 | 4,6 | 5,8 | 4,3 | 5,6 | 7,8 | 7,3 |
| Молдова | 2,0 | 1,4 | 4,3 | 3,0 | 2,3 | 1,6 | 2,2 | 1,5 | 4,2 | 2,9 |
| Віоріка | 3,0 | 1,3 | 7,5 | 4,8 | 4,5 | 3,5 | 4,3 | 3,3 | 7,3 | 4,6 |
| Подарунок | 3,0 | 1,8 | 6,7 | 4,4 | 3,7 | 2,5 | 3,5 | 2,4 | 6,5 | 4,2 |
| Квітковий | 3,2 | 2,7 | 7,4 | 6,0 | 4,2 | 3,3 | 4,0 | 3,1 | 7,2 | 5,8 |
| Ркацителі | 6,0 | 2,7 | 9,4 | 8,0 | 3,4 | 5,3 | 3,3 | 5,0 | 9,3 | 7,7 |
| Антей Магарачський | 1,7 | 1,7 | 4,8 | 3,7 | 3,1 | 1,9 | 2,9 | 1,8 | 4,6 | 3,5 |
| Гребні винограду | 1,7 | | 5,5 | | 3,8 | | 3,7 | | 5,3 | |

3.3 Удосконалення технологій виробництва хлібобулочних виробів

Хліб, як відомо, є основою харчування та продуктом номер один у світі. Є в хліба одна особливість, якої немає в інших продуктах – неприїдання. Хліб ми вживаємо щодня протягом усього життя і неодноразово. І все ж він ніколи не приїдається.

Хлібобулочні вироби зручні для збагачення їх різними харчовими і біологічно активними натуральними добавками. В результаті ми отримуємо з хліба функціональний продукт, тобто, він не тільки задовольняє потребу в їжі, але і надає лікувальну і профілактичну дію на організм, тобто його можна споживати і для лікування, і для профілактики, і задоволення потреби в їжі.

Хліб з добавками готували за розробленими технологічними інструкціями. Технологічний процес виробництва хліба дієтичного включає наступні операції: підготовку сировини, заміс, поділ тіста на шматки, округлення шматків, попереднє вистоювання, формування тістових заготовок, остаточне вистоювання, випічку, охолодження та зберігання хліба.

При виробництві хліба використовують основну і додаткову сировину; застосовується за рецептурою (табл. 3.4). Основна сировина для випічки хліба дієтичного – пшеничне борошно першого сорту, житнє борошно, а також вода, сіль, дріжджі. Додаткова сировина – цукор.

Борошно, що надходить на склад хлібозаводу, піддається аналізу, що характеризує її колір і хлібопекарські властивості. На основі аналізів проводиться змішування різних за властивостями партій муки, що забезпечує отримання хліба гарної якості. Суміш борошна пропускають через борошнопросіювач. При цьому борошно розпушується та насичується киснем.

Дріжджі використовують пресовані, виготовлені на дріжджових заводах, розмноженням дріжджів на розчинах патоки.

Сіль повинна відповідати вимогам ДСТУ на харчову кухонну сіль. Її використовують у розчиненому вигляді.

Воду попередньо очищають і підігрівають, вона проходить через фільтри і

подається вже в нагрітому і фільтрованому стані. Вода повинна відповідати вимогам до питної води, бути достатньо жорсткою, оскільки солі кальцію і магнію зміцнюють клейковину.

Цукор повинен відповідати вимогам стандартів на цукор-пісок. Цукор застосовується як розчин.

Добавки з насіння, шкірки та гребнів винограду повинні відповідати вимогам СанПіНу 2.3.2. 1078-01 «Гігієнічні вимоги безпеки та харчової цінності харчових продуктів. П.1.10.7. Біологічно активні добавки».

Ретельна підготовка сировини має велике значення для якості хліба: вона запобігає попаданню в хліб сторонніх домішок і забезпечує нормальне ведення технологічного процесу.

Перед замішуванням тіста, кожен, вид сировини попередньо зважують, згідно з рецептурою, і при певній температурі.

Тісто ділять на шматки на обробній тістоділильній машині за рецептурою у певній масі. Шматкам з готового тіста надають відповідної форми і поміщають у формочки. При приготуванні формового хліба стадія попередньої вистоювання відсутня і покладене у форму тісто відразу направляють в шафу на остаточне вистоювання.

Мета вистоювання – розпушити тісто перед тим, як помістити його в піч. Якщо сформований виріб помістити в піч без вистоювання, то за рахунок бродіння та швидкого виділення діоксиду вуглецю у виробі виникнуть великі розриви. При недостатньому вистоювання хліб вийде погано розпушеним, з нерівномірно розвиненою пористістю. Зайве вистоювання викличе опадання тіста в печі, хліб матиме плоску або увігнуту верхню кірку. Щоб під час вистоювання поверхня тіста не засихала, повітря у шафі зволожують, підтримуючи відносну вологість 80 % та температуру 30 – 35 °С. Тривалість вистоювання становить 40 хвилин.

Тісто, що піднялося, надходить на випічку, яку проводять у формах на вагонетках, їх відправляють у піч. Дієтичний хліб випікають довше, ніж хліб першого сорту. Тривалість випічки становить 40 хвилин, при температурі 230 °С.

Випічка хліба – один із найважливіших процесів у технології хліба, оскільки

вона значною мірою визначає якість хліба.

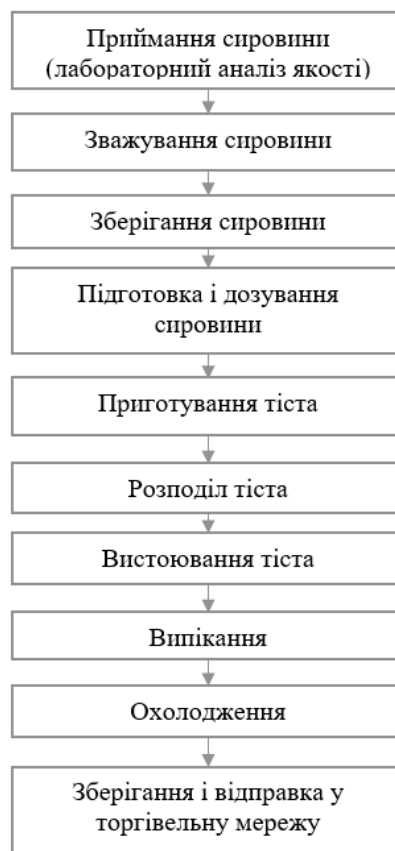


Рисунок 3.2 – Технологічна схема приготування хліба

Температура тістових заготовок змінюється повільно. Прогрівання відбувається концентрично від зовнішніх шарів до центру за рахунок термодифузії. При підвищенні температури наявні в тісті діоксид вуглецю і повітря, а також спирт і вода, які перейдуть у пароподібний стан, поряд утворюються при бродінні, що триває, діоксидом вуглецю і спиртом розширюються і викликають збільшення тіста в обсязі. Внаслідок цього обсяг випеченого хліба зазвичай на 10 – 30 % більше, ніж обсяг тіста, поміщеного в піч.

При 45 °С життєдіяльність дріжджів різко знижується. При прогріванні тіста до температури понад 60 °С у ньому коагулюють білки, які утворюють пористість хліба. На поверхні тіста утворюється еластична плівка. Одночасно починається клейстеризація крохмалю.

При подальшому підвищенні температури еластична плівка, що утворилася

на поверхні, зневоднюється і перетворюється на тверду кірку. При більш сильному нагріванні частина крохмалю переходить в розчинний крохмаль і декстрини. Потім відбувається дегідратація цукрів, пов'язана з утворенням забарвлених продуктів розкладання цукру та інших вуглеводів.

Внаслідок цього скоринка стає рум'яною, поступово темніє і стає твердішою. Щоб уповільнити утворення твердої кірки в початковий період випічки, у піч пускають пару. Так як тісто надходить у піч, маючи температуру 30 – 32 °С, то пари води конденсуються на його поверхні. Це оберігає кірку від розривів та сприяє утворенню на ній глянцевої.

Упечення хліба – це спад маси виробу при випіканні, що виражається у відсотках до маси тіста перед посадкою в піч.

При випіканні хліба лише його зовнішні шари втрачають воду. Кірка являє собою майже зневоднений верхній шар хліба. У внутрішніх шарах внаслідок процесів термовологопровідності волога переміщується до центру хліба, відбувається її перерозподіл, і вологість м'якуша випеченого хліба незначно відрізняється від вологості тіста.

Гарячий хліб з печі надходить на вагонетках в експедицію, де він остигає. Температура його кірки на поверхні 130 – 150 °С, м'якуша – близько 100 °С. Охолодження хліба починається з поверхні, поступово поширюючись по всьому м'якушу.

Відразу ж після виїмки з печі починається усихання хліба за рахунок випаровування частини вологи. Коли хліб охолоне до температури приміщення, усихання йде менш інтенсивно.

Усихання – це різниця в масі гарячого та остиглого хліба, виражена у відсотках до маси гарячого хліба. Розмір усушки залежить від температури приміщення, швидкості руху повітря, маси виробів.

Таблиця 3.4 – Рецептатура на хліб дієтичний

| Найменування сировини | Витрата сировини, кг | |
|--|---|--------------------------------------|
| | Хліб дієтичний за технологічною інструкцією | Хліб дієтичний, збагачений добавками |
| Борошно пшеничне хлібопекарське 1/г | 50 | 45 |
| Борошно житнє обдирне | 50 | 50 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 2,0 | 2,0 |
| Сіль поварена харчова | 1,5 | 1,5 |
| Цукор-пісок | 2,5 | 1 |
| Добавка з насіння, шкірки, гребнів винограду – 5 % | - | 5 |

Вихід хліба визначається у відсотках по відношенню маси отриманого хліба до маси витраченого борошна та додаткової сировини.

Після виїмки з печей хліб поміщають для остигання в лотки, продукт укладають на нижню кірку.

Технологічний процес виробництва хліба дієтичного зі збагаченням добавками супроводжується тими ж операціями, як і хліб дієтичний за технічною інструкцією, тільки внесено деякі зміни в рецептурі для поліпшення харчової цінності продукту. Добавки з гребнів, насіння і шкірки винограду вносимо з розрахунком 5 % від загальної маси борошна. При виробництві хліба дієтичного також зменшуємо кількість цукру, оскільки добавки містять цукор.

Для порівняння та визначення найкращого варіанту за органолептичними та фізико-хімічними показниками внесли добавки з розрахунком 3%, 5%, 10% від загальної маси борошна.

Результати досліджень показали, що найбільш ефективний 1-й та 2-й варіант, тобто 3 та 5 % добавок від загальної маси борошна.

Висновки за розділом

Дослідження хімічного складу добавок показало, що всі зразки містять

біологічно активні компоненти: добавки з винограду сорту Молдова містять найбільше кількість вітаміну С, β -каротину, заліза; магнію; дубильних речовин; сорти Рислінг – заліза, марганцю, цинку, йоду, пектинових речовин; цукрів; Віоріка містить найбільшу кількість заліза, марганцю; калію; магнію; пектинових речовин, дубильних: речовин; Подарунок Магарача вітаміни: С і В₁₂, заліза, марганцю; цинку; міді; йоду; натрію; калію; Квітковий: β -каротину, цинку; міді; йоду; натрія; калію, кальцію; пектинових; речовин; Ркацителі вітаміну В₁₂, заліза, марганцю, цинку, міді; калію, кальцію, загальної кислотності, дубильних речовин; Антей Магарачський – вітаміну С, β -каротину, марганцю; кальцію, органічних кислот; гребні винограду вітаміну С, заліза; марганцю, йоду; пектинових речовин.

4 ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

4.1 Фізико-хімічні показники хлібобулочних виробів

До основних фізико-хімічних показників відносять вміст вологи в м'якуші, його кислотність і пористість, а також вміст цукру і жиру у виробі.

За кислотністю можна судити про правильність ведення процесу приготування хліба, оскільки кислотність обумовлена наявністю в хлібові продуктів, що утворюються в результаті спиртового та молочнокислого бродіння в тісті. Кислотність для окремих сортів хліба з житнього борошна становить 9 – 12 °Т, з пшеничного борошна становить – 2 – 6 °Т.

Засвоюваність, хліб залежить від пористості. Хліб з низькою пористістю виходить з невивіреного або погано розмішаного тіста або з борошна низької хлібопекарської якості. Для житнього хліба з шпалерного борошна пористість повинна бути не менше 42 %, для пшеничного в залежності від сорту борошна способу випічки не менше 55 – 70 % [8].

Усі фізико-хімічні показники хліба дієтичного за технологічною інструкцією та хліба дієтичного з добавками проводили відповідно до ДСТУ 4583:2023.

Вологість м'якушу хліба дієтичного з добавками коливається в межах 47,0 до 49,0 (допустимий рівень за ДСТУ 41,0 – 53 %), тобто відповідає вимогам стандарту. Кислотність м'якуша хліба дієтичного зі збагаченням сягає 9,0 град., а допустимий рівень за ДСТУ від 8,0 – 12,0, тобто вона варіює не більше допустимого рівня. Пористість м'якушу у досліджуваних зразків має однакові результати (50 %).

З результатів досліджень фізико-хімічних показників можна зробити висновок, що хліб дієтичний з добавками, як і хліб дієтичний за технологічною інструкцією відповідає вимогам ДСТУ 4583:2023 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна».

4.2 Збагачення хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів біологічно активними добавками

Харчова цінність хліба визначається змістом окремих складових частин та енергетичної цінністю з урахуванням коефіцієнта засвоюваності. Харчова цінність хліба тим вища, чим більше він задовольняє потреби організму в харчових речовинах.

Хліб, приготовлений з різних сортів пшеничного і житнього борошна, містить 40 – 50 % вологи і 50 – 60 % сухої речовини, яка в основному представлена вуглеводами (близько 45 %), невеликою кількістю білків (8 – 9 %), а також жирів, мінеральних речовин, вітамінів та кислот [8].

4.3 Підвищення харчової цінності хліба дієтичного

Для підвищення харчової цінності хліба дієтичного вносили добавки з насіння, шкірки, гребні винограду; суміш із шкірки, насіння та гребнів винограду в різних концентраціях. Найбільш ефективний варіант досліду є 5 % – для добавок з вторинних сировинних ресурсів.

Одним із завдань було порівняти хімічний склад хлібобулочних виробів за технологічною інструкцією та збагаченими добавками; зробити аналіз підвищення харчової цінності хлібобулочних і виробів. В результаті вдалося збагатити хліб дієтичним залізом, марганцем, цинком, міддю, йодом, натрієм, калієм, кальцієм, магнієм.

Результати досліджень показали, що найбільший вміст заліза в дієтичному хлібові з добавками з гребнів, насіння та шкірки винограду (1,67 мг%), а в хлібові дієтичному за технологічною інструкцією його вміст становить 1,32 мг%, тобто збагатили хліб залізом більш ніж на 40 %. Найменше вміст заліза серед збагаченого хліба можна відзначити в хлібові дієтичному з добавками з насіння винограду (1,63 мг%), у цьому досліді збагатили хліб дієтичний залізом на 22 %.

Таблиця 4.1 – Вміст мінеральних речовин у хлібові дієтичному на 100 г продукту

| Найменування | Мікроелементи, мг% | | | | | Макроелементи, мг% | | | |
|---|--------------------|------|------|------|--------|--------------------|-------|-------|------|
| | Fe | Mn | Zn | Cu | I, мкг | Na | До | Ca | Mg |
| Хліб дієтичний за технологічною інструкцією | 1,32 | 0,59 | 0,90 | 0,20 | 32 | 589 | 195 | 37 | 55,1 |
| Дієтичний хліб з добавками з насіння винограду | 1,63 | 0,64 | 1,04 | 0,22 | 37 | 590,0 | 245,3 | 45,65 | 71,3 |
| Хліб дієтичний із добавками зі шкірки винограду | 1,64 | 0,62 | 1,26 | 0,24 | 36 | 598,6 | 280,4 | 42,8 | 68,3 |
| Дієтичний хліб з добавками з гребнів винограду | 1,64 | 0,60 | 1,14 | 0,22 | 35 | 590,0 | 275,4 | 40,04 | 62,4 |
| Хліб дієтичний з добавками з гребнів, насіння та шкірки винограду | 1,67 | 0,64 | 1,22 | 0,25 | 36 | 596,3 | 280,8 | 41,62 | 70,8 |

Вміст марганцю в хлібові дієтичному за технологічною інструкцією становить 0,59 мг%. Найбільший вміст марганцю можна відзначити в хлібові дієтичному з добавками з насіння винограду і з добавками з гребнів, насіння та шкірки винограду по 0,64 мг%. Тобто збагатили марганцем хліб дієтичний на 8,5%.

У хлібові за технологічною інструкцією вміст цинку становить 0,9 мг%. За його вмістом помітно відрізняється хліб із добавками зі шкірки винограду (1,26 мг%), тобто вдалося збагатити хліб цим елементом на 40 %.

Вміст кальцію у хлібові варіює в межах 37 – 45,6 мг%. Найвищий вміст кальцію можна відзначити в хлібові з добавками з насіння винограду – 45,65 мг%, відсоток збагачення 23,4 %.

За вмістом магнію помітно відрізняється хліб дієтичний із добавками з насіння, винограду, в якому його вміст становить 71,3 мг мг. Тобто збагатили хліб магнієм майже на 30 %.

У всіх досліджуваних зразках хліба визначили вміст вітамінів. За найбільшою кількістю вітаміну С. Збагатили хліб вітаміном С на 4,64 %. Вмістом β -каротином на 3,94 мг%.

Таблиця 4.2 – Вміст вітамінів у хлібові дієтичному (100 г продукту)

| Найменування | Вітамін С, мг% | β - каротин, мг% | Вітамін В ₁₂ , мкг% |
|--|-------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Хліб дієтичний по технологічній інструкції | 5,4 | 1,2 | 1,5 |
| Хліб дієтичний з добавками з насіння винограду | 5,7 | 1,3 | 1,62 |
| Хліб дієтичний з добавками зі шкірки винограду | 5,9 | 1,35 | 1,67 |
| Дієтичний хліб з добавками з гребнів винограду | 12,2 | 1,31 | 1,55 |
| Хліб дієтичний з добавками з гребнів, насіння та | 9,3 | 1,33 | 1,66 |

Таблиця 4.3 – Диференціація хліба дієтичного з БАД за найбільшим змістом основних елементів хімічного складу

| Найменування показників | За технологічною інструкцією | З додаванням насіння винограду | З додаванням шкірки винограду | З додаванням гребнів винограду | Гребінці+насіння+шкірка винограду |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Вітамін С, мг% | | | | + | + |
| β-каротин, мг% | | + | | | |
| Вітамін В ₁₂ , мкг% | | | | | + |
| Мікроелементи: Fe, мг% | | | | + | + |
| Mn, мг% | | + | + | | + |
| Zn, мг% | | | + | | + |
| Cu, мг% | | | | | |
| I, мкг% | | + | | | |
| Макроелементи: Na, мг% | | | | + | |
| K, мг% | | | + | | |
| Ca, мг% | | + | | | + |
| Mg, мг% | | + | | | + |

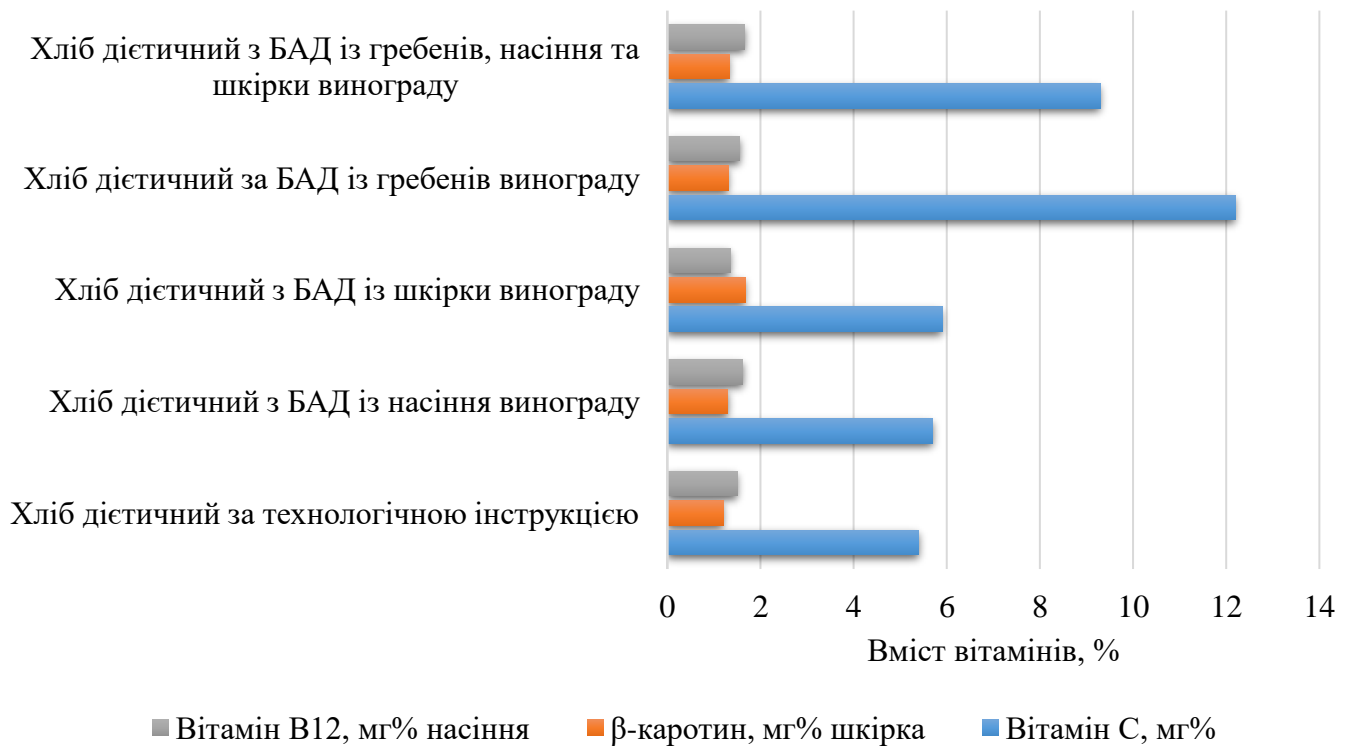


Рисунок 4.1 – Вміст вітамінів в хлібові дієтичному з добавками

4.4 Добове заповнення основних елементів харчових речовин за рахунок споживання збагачених хлібобулочних виробів

Було розраховано відсоткове заповнення добової потреби в основних речовинах за рахунок споживання добавок із рослинної сировини. Найбільше заповнення добової потреби у вітаміні С відбувається за рахунок використання добавок з гребнів винограду, а також зі шкірки винограду Подарунок Магарача та насіння сорту Молдова. Добова потреба β-каротину, вітаміну В₁₂, марганцю, міді повністю поповнюються за рахунок всіх досліджуваних добавок. Цинк заповнюється на 30 % при споживанні добавки із насіння сорту Подарунок Магарача. Поповнення натрію походить на 11 % – зі шкірки сорту Подарунок Магарача, найбільше заповнення калію (40 – 50 %) – при використанні добавок з шкірки сортів Антей Магарачський, Ркацетелі, Квітковий, Подарунок Магарача, Молдова. Кальцію поповнюється на 11 – 25 % при використанні добавок з насіння сорту Віоріка, Подарунок Магарача, насіння та шкірки сорту Ркацетелі та Антей

Магарячський. Магній заповнюється від 16 до 39 % за рахунок добавок із насіння сорту Ріслінг, Молдова, Віоріка, Подарунок Магарача, Квітковий, Ркацителі.

Згідно з визначенням біологічно активних добавок, їх можна віднести до розряду вітамінно-мінеральних нутрицевтиків, оскільки вони є джерелами вітаміну С, вітаміну В₁₂, заліза, марганцю, цинку, міді, йоду, натрію, калію, магнію, дубильних речовин, білків, ліпідів та органічних кислот. Добавка зі шкірки гарбуза є джерелом β-каротину, вітаміну В₁₂, калію, кальцію, магнію, дубильних, барвників та цукрів. Добавки з насіння та шкірки яблук багаті калієм, міддю, пектиновими речовинами, органічними кислотами та жирами.

При вживанні хліба дієтичного з добавками з вичавків винограду заповнення вітаміну В₁₂, марганцю понад 100 %, β -каротину в межах 30 %, натрію – 25 %, магнію – 20 %, калію – 11 %, заліза та міді – 12 %, цинку – 6 %, кальцію близько 5 %.

Таблиця 4.4 – Добове заповнення необхідних харчових елементів для нормального обміну речовин за рахунок хліба дієтичного

| Найменування показників | Добова потреба | За технологічною інструкцією | З додаванням насіння винограду | З додаванням шкірки винограду | З додаванням гребнів винограду | Гребінці+насіння +шкірка винораду |
|-------------------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Вітамін С, мг% | 70 | 28 | 32 | 32 | 68 | 52 |
| β -каротин, мг% | 5 | 96 | 104 | 108 | 104 | 104 |
| Мікроелементи: Fe, мг% | 14 | 36 | 44 | 48 | 48 | 48 |
| Zn мг% | 22 | 16 | 20 | 24 | 20 | 22 |
| I, мкг% | 150 | 84 | 96 | 96 | 92 | 96 |
| Макроелементи: К, мг% | 3500 | 32 | 40 | 44 | 44 | 44 |
| Ca, мг%. | 1000 | 14,8 | 18 | 17,2 | 16 | 16,4 |

Висновки за розділом

Розроблено технології виробництва хлібобулочних виробів, що дозволяють отримати хліб підвищеної харчової цінності.

Хлібобулочні вироби, збагачені біологічно активними добавками, за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам нормативно-технічної документації. Збагатили хліб вітаміном С на 4,64 %. Вмістом β -каротином на 3,94 мг%.

При вживанні хліба дієтичного з добавками з вичавків винограду заповнення вітаміну В12, марганцю понад 100 %, β -каротину в межах 30 %, натрію – 25 %, магнію – 20 %, калію – 11 %, заліза та міді – 12 %, цинку – 6 %, кальцію близько 5 %.

Використання добавок при виробництві хліба підвищує їх харчову цінність до 44 %.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва хлібобулочних виробів

Карта безпеки праці – це документ, що визначає основні вимоги безпеки, які мають дотримуватись працівники для уникнення травм і забезпечення ефективної роботи. Основні аспекти такої карти представлені на рисунку 5.1.

| Карта безпеки праці під час виробництва хлібобулочних виробів | |
|--|--|
| 1. Загальні положення | Дотримання правил охорони праці та техніки безпеки є обов'язковим для всіх працівників. Персонал повинен бути забезпечений засобами індивідуального захисту (ЗІЗ): спеодягом, рукавичками, масками або респіраторами (при роботі з сипучими матеріалами), а також захисним взуттям. Проведення інструктажу з охорони праці перед початком роботи (первинного, повторного, позапланового та цільового). |
| 2. Вимоги до організації робочого місця | Робочі місця повинні бути обладнані згідно з ергономічними нормами, щоб уникнути надмірного фізичного навантаження. Зони роботи з машинами, піччю та іншими пристроями мають бути позначені спеціальною розміткою. Всі проходи повинні бути вільними від сторонніх предметів і мати достатнє освітлення. |
| 3. Безпека під час роботи з обладнанням | Обладнання (тістомісильні машини, печі, конвеєри тощо) повинно бути справним і перевіреном перед початком роботи. Категорично заборонено користуватися обладнанням без попереднього навчання та дозволу. Перед чищенням, технічним обслуговуванням або ремонтом необхідно відключити обладнання від електромережі. Заборонено відкривати або знімати захисні кожухи під час роботи машин. |
| 4. Захист від фізичних та термічних небезпек | Під час роботи з гарячими поверхнями та парою використовувати термостійкі рукавички. При завантаженні та вивантаженні виробів із печі не торкатися відкритих металевих частин без ЗІЗ. Проводити роботу біля печей із дотриманням рекомендованої дистанції для уникнення опіків. |
| 5. Запобігання хімічним ризикам | При використанні мийних засобів дотримуватись інструкцій виробника, застосовувати рукавички та інші засоби захисту. Уникати контакту шкіри з агресивними речовинами; у разі потрапляння негайно промити водою та звернутися до медичного пункту. Заборонено зберігати хімічні речовини у непередбачених для цього місцях. |
| 6. Захист від пилу та сипучих речовин | Під час роботи з борошном чи іншими сипучими матеріалами використовувати респіратори або маски, щоб уникнути вдихання пилу. Використовувати системи локальної вентиляції або витяжки для мінімізації концентрації пилу у повітрі. Регулярно очищувати поверхні та приміщення для запобігання накопиченню пилу. |
| 7. Запобігання механічним травмам | Заборонено торкатися рухомих частин обладнання руками або інструментами під час роботи. Дотримуватись правил підйому й перенесення важких вантажів, використовувати механічні пристрої (візки, підйомники) для уникнення травм спини. |
| 8. Протипожежна безпека | У приміщенні повинні бути встановлені засоби пожежогасіння: вогнегасники, пожежні ковдри, системи автоматичного пожежогасіння. Заборонено використання відкритого вогню у виробничих приміщеннях. Всі працівники повинні знати план евакуації та місцезнаходження протипожежного обладнання. |
| 9. Дії у разі нещасного випадку | Негайно припинити роботу та повідомити керівника або відповідального за охорону праці. Надати першу допомогу постраждалому, за необхідності викликати медичну службу. Оформити акт розслідування нещасного випадку відповідно до чинного законодавства. |
| 10. Гігієна та особиста безпека | Регулярно мити руки перед роботою, після контакту з сировиною або після перерви. Заборонено приймати їжу чи напої на робочих місцях. Дотримуватись санітарних норм щодо чистоти робочого одягу та обладнання. |

Рисунок 5.1 – Карта безпеки праці під час виробництва хлібобулочних виробів

Дотримання цих вимог є запорукою безпечної роботи та попередження травматизму у виробництві хлібобулочних виробів.

5.2 Шляхи утилізації відходів хлібобулочних виробництв

Хлібобулочне виробництво генерує значну кількість відходів на різних етапах технологічного процесу. Раціональна утилізація цих відходів є важливим завданням для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та підвищення економічної ефективності підприємств.

1. Використання відходів як корм для тварин.

Тип відходів: непридатні хлібобулочні вироби, обрізки, крихти, застарілий хліб.

Процес: відходи збираються, подрібнюються та висушуються. З них виготовляють кормові добавки для сільськогосподарських тварин, оскільки такі відходи містять вуглеводи та білки, необхідні для харчування.

Переваги: зменшення харчових відходів; додатковий прибуток від реалізації кормів.

2. Переробка відходів для отримання біопалива.

Тип відходів: непридатні вироби, залишки сировини, крихти.

Процес: відходи можуть використовуватись для виробництва біогазу шляхом анаеробного бродіння у біогазових установках. Отриманий біогаз (метан) застосовують для виробництва енергії.

Переваги: зменшення витрат на енергоресурси підприємства; вирішення проблеми утилізації органічних відходів.

3. Компостування для отримання органічних добрив.

Тип відходів: залишки борошна, крихти, тістові відходи, непридатні хлібобулочні вироби.

Процес: відходи змішуються з іншими органічними компонентами (відходи овочів, фруктів) і піддаються компостуванню. У результаті утворюється органічне добриво для сільського господарства.

Переваги: зменшення обсягу відходів; створення екологічно чистого добрива для рослинництва.

4. Виробництво харчових добавок.

Тип відходів: крихти, обрізки хліба, залишки борошна.

Процес: висушені й подрібнені хлібобулочні відходи можуть використовуватись для виробництва харчових добавок, таких як панірувальні сухарі, сухі суміші або інгредієнти для виробництва нового хліба чи кондитерських виробів.

Переваги: зменшення кількості відходів; економія сировини.

5. Виробництво ферментованих продуктів.

Тип відходів: непридатний хліб, дріжджове тісто, крохмалевмісні залишки.

Процес: відходи використовуються для ферментації з метою отримання оцту, спирту або інших біологічно активних речовин. Процес передбачає переробку відходів у спеціальних ферментаторах.

Переваги: можливість створення нових товарів; переробка відходів у корисні продукти.

6. Перетворення на інші продукти харчування.

Тип відходів: крихти та хлібобулочні вироби, які не відповідають стандартам.

Процес: після термічної обробки або подрібнення відходи можна використовувати для виготовлення заквасок або основ для супів, соусів чи кондитерських напівфабрикатів.

Переваги: зменшення виробничих витрат; створення додаткової продукції.

7. Використання відходів у будівельній промисловості.

Тип відходів: твердий залишок від переробки хлібобулочних виробів.

Процес: деякі відходи, висушені й оброблені, можуть використовуватись як компоненти для виробництва біоізоляційних матеріалів.

Переваги: альтернативне використання харчових відходів; зменшення впливу на довкілля.

8. Спалювання для отримання теплової енергії.

Тип відходів: непридатні до вживання вироби.

Процес: відходи спалюються у спеціальних печах з системами очищення викидів, а отримане тепло використовується для виробничих потреб.

Переваги: можливість енергетичного використання відходів; зменшення обсягу сміття.

Утилізація відходів хлібобулочних виробництв може здійснюватись у різних напрямках залежно від типу відходів та технологічних можливостей підприємства. Рациональне використання відходів дозволяє зменшити екологічне навантаження, підвищити економічну ефективність та створити додаткові корисні продукти або енергетичні ресурси.

Висновки за розділом

Була розроблена карта безпеки для працівників технологічних ліній із виробництва хлібобулочних виробів та визначені основні шляхи утилізації відходів які можуть виникати під час виробництва борошняних хлібобулочних і кондитерських виробів.

6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Організація проведення дослідження

Технологія виробництва дієтичного хліба збагаченого вторинними сировинними ресурсами переробки винограду дозволяє суттєво розширити асортимент, поліпшити якісні та фізико-хімічні показники хлібобулочних виробів.

Перелік робіт, що включає етапи дослідження для обґрунтування технології виробництва хлібобулочних виробів з додавання вторинної ягідної сировини з метою виготовлення високоякісного дієтичного хліба, представлений у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – План проведення дослідження

| Шифр робіт $i-j$ | Найменування робіт | Тривалість робіт t_{ij} , днів |
|------------------|---|----------------------------------|
| 1-2 | Робота над вибором напрямку досліджень | 1 |
| 2-3 | Літературний та патентний огляд | 7 |
| 3-4 | Розробка схеми проведення експериментів | 3 |
| 4-5 | Підбір та знайомство з методиками проведення наукових досліджень | 5 |
| 5-6 | Підготовка дослідних зразків ягідної сировини | 3 |
| 6-7 | Підготовка дослідного устаткування | 3 |
| 7-8 | Дослідження органолептичних показників добавок з вичавків винограду | 5 |
| 7-9 | Дослідження харчової цінності добавок з вичавків винограду | 6 |
| 7-10 | Удосконалення технологій виробництва хлібобулочних виробів | 8 |
| 7-11 | Дослідження показників якості хлібобулочних виробів | 8 |
| 8-12 | Робота над обробкою експериментальних даних | 1 |
| 9-12 | | 1 |
| 10-12 | | 1 |
| 11-12 | | 1 |
| 12-13 | Підготовка матеріалу для публічного оприлюднення | 10 |
| Всього | | 63 |

Отже, для виконання всіх завдань та реалізації цілей магістерської роботи знадобиться 63 дні.

6.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Витрати, що виникають у процесі проведення дослідження, визначаються за допомогою кошторису витрат. До них входять: витрати на матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію та накладні витрати.

Витрати на основні та побічні матеріали розраховують за формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (6.1)$$

де m_1 – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_1 – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

В таблиці 6.2 наведено результати розрахунку витрат на матеріали.

Таблиця 6.2 – Кількість та вартість основних матеріалів

| Найменування, одиниці | Кількість | Ціна, грн | Сума, грн |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Борошно пшеничне, кг | 10 | 20 | 200,00 |
| БАД з вторинної виноградної сировини, упаковка | 3 | 150 | 450,00 |
| Дріжджі, упаковка | 1 | 15 | 15,00 |
| Всього | | | 665,00 |

Заробітна плата осіб, які брали участь у дослідженнях, представлена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Розрахунок витрат на заробітну плату

| Посада | Середньомісячний заробіток, грн. | Середньочасовий заробіток, грн. | Кількість людино-годин | Сума, грн. |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------|
| Дипломний керівник | 8300 | 49,41 | 15 | 741,15 |
| Всього | | | | 741,15 |

Нарахування на заробітну плату розраховують за формулою:

$$H = \frac{741,15 \cdot 22}{100} = 163,05 \text{ грн.}$$

Витрати на спожиту електроенергію розраховуються за наступною формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (6.2)$$

де M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

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

T – час роботи на установці, год;

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

Затрати енергії на приготування тіста та випікання хліба:

$$E_1 = 3,2 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 4,68 = 56,78 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на комп'ютер:

$$E_2 = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 112 \cdot 4,68 = 424,57 \text{ грн.}$$

Загальні витрати електроенергії:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 = 56,78 + 424,57 = 481,35$$

Витрати на амортизацію обладнання визначаються за формулою:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12}, \quad (6.3)$$

де A – амортизаційні відрахування, грн.;

Φ – вартість устаткування, грн.;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів у році.

Результати обчислень витрат на амортизацію представлені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Результати обчислень витрат на амортизацію

| Устаткування | Вартість, грн. | Річна норма амортизації, % | Тривалість роботи, днів | Витрати на амортизацію, грн. |
|------------------------|----------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Хлібопіч | 6440,00 | 15 | 6 | 15,87 |
| Персональний комп'ютер | 11000,00 | 24 | 14 | 101,26 |
| Всього | | | | 117,13 |

Накладні витрати пов'язані з проведенням досліджень складають:

$$\frac{(741,15 \cdot 80)}{100} = 592,92 \text{ грн.}$$

В таблиці 6.5 наведено кошторис витрат на проведення дослідження.

Таблиця 6.5 – Зведений кошторис витрат

| Витрати | Сума, грн. |
|--------------------------------|------------|
| Основні матеріали | 665,00 |
| Заробітна плата | 741,15 |
| Нарахування на заробітну плату | 163,05 |
| Електроенергія | 481,35 |
| Амортизація | 117,13 |
| Накладні витрати | 592,92 |
| Всього | 2760,60 |

Згідно аналізу, найбільшу частку витрат становлять витрати на основні матеріали і заробітна плата.

6.3 Розрахунок вартості дослідження

Ціна досліджень визначається за формулою:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (6.4)$$

де $Ц$ – розрахункова ціна дослідження, грн.;

C – розрахункові витрати дослідження, грн.;

P – рентабельність ($P = 30$), %.

$$Ц = 2760,60 + \frac{30 \cdot 2760,60}{100} = 3588,78 \text{ грн.}$$

Розрахункова ціна досліджень складає 3588,78 грн.

Висновки до розділу

Основні статті витрат під час дослідження включають витрати на основні матеріали і витрати на заробітну плату які становлять 665,00 грн 741,15 грн відповідно. Загальна вартість дослідження з урахуванням 30 % нормативної рентабельності складає 3588,78 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень з вивчення натуральних харчових добавок та вдосконалення технології виробництва хлібобулочних виробів з метою підвищення їх харчової цінності було зроблено такі висновки:

Дослідження хімічного складу добавок показало, що всі зразки містять біологічно активні компоненти: добавки з винограду сорту Молдова містять найбільше кількість вітаміну С, β -каротину, заліза; магнію; дубильних речовин; сорти Рислінг – заліза, марганцю, цинку, йоду, пектинових речовин; цукрів; Віоріка містить найбільшу кількість заліза, марганцю; калію; магнію; пектинових речовин, дубильних: речовин; Подарунок Магарача вітаміни: С і В₁₂, заліза, марганцю; цинку; міді; йоду; натрію; калію; Квітковий: β -каротину, цинку; міді; йоду; натрію; калію, кальцію; пектинових; речовин; Ркацителі вітаміну В₁₂, заліза, марганцю, цинку, міді; калію, кальцію, загальної кислотності, дубильних речовин; Антей Магарачський – вітаміну С, β -каротину, марганцю; кальцію, органічних кислот; гребні винограду вітаміну С, заліза; марганцю, йоду; пектинових речовин.

Розроблено технології виробництва хлібобулочних виробів, що дозволяють отримати хліб підвищеної харчової цінності.

Хлібобулочні вироби, збагачені біологічно активними добавками, за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам нормативно-технічної документації. Збагатили хліб вітаміном С на 4,64 %. Вмістом β -каротином на 3,94 мг%.

При вживанні хліба дієтичного з добавками з вичавків винограду заповнення вітаміну В₁₂, марганцю понад 100 %, β -каротину в межах 30 %, натрію – 25 %, магнію – 20 %, калію – 11 %, заліза та міді – 12 %, цинку – 6 %, кальцію близько 5 %. Використання добавок при виробництві хліба підвищує їх харчову цінність до 44 %.

Була розроблена карта безпеки для працівників технологічних ліній із виробництва хлібобулочних виробів та визначені основні шляхи утилізації відходів які можуть виникати під час виробництва борошняних хлібобулочних і

кондитерських виробів.

Основні статті витрат під час дослідження включають витрати на основні матеріали і витрати на заробітну плату які становлять 665,00 грн 741,15 грн відповідно. Загальна вартість дослідження з урахуванням 30 % нормативної рентабельності складає 3588,78 грн.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Пахомська О.В. Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення. Наукові праці Національного університету харчових технологій, 2019, 25, № 2: 276 – 283.
2. Патент на корисну модель № 86853, МПК (2014.01) A21D 8/00. Ж Спосіб отримання хлібобулочних виробів профілактичного призначення / О. В. Бортнічук, В. Ф. Доценко, А. В. Гавриш; заявник – Національний університет харчових технологій. – № u201309456; заявл. 29.07.2013; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 1.
3. Дубініна А.А., Летута Т.М., Янчева М.О., Бондаренко В.Ф., Віннікова В.О., Круглова О.С. Товарознавство продуктів функціонального призначення: навч. посібник. Х. : ХДУХТ, 2015. 189 с.
4. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.
5. Демидко О. Розширення асортименту хлібобулочних виробів оздоровчого спрямування / О. Демидко, Н. Шаповалова // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: програма і матеріали 80-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10 – 11 квітня 2014 р. – Київ : НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 145 – 146.
6. Лисюк, Г. М., Олійник, С. Г., Самохвалова, О. В., & Кучерук, З. І. (2009). Нові технології хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів спеціального призначення. Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій], (36 (1)), 114-117.
7. Пахомська, О. В. Перспективи розширення асортименту хліба та хлібобулочних виробів України. In: Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: зб. наук. пр. VIII Міжнар. наук.-практ. конф. 2021. р. 229.
8. Гріщенко А.В. Напрями інноваційного розвитку хлібопекарних підприємств України. Економічні та соціальні аспекти розвитку України на початку ХХІ століття. Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції

19-20 жовтня 2021 року. Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2021.–369 с. У матеріалах конференції знайшли відображення економічні та, 2021, 337.

9. Науменко, О., Полонська, Т., & Гетьман, І. (2021). Функціональні інгредієнти в хлібопеченні. *Продовольчі ресурси*, 9(16), 135-143.

10. 2. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти / Л.В. Капрельянц, К.Г. Йоргачова. – Одеса. Видавництво: 2003, – 116 с.

11. Українець А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів / А.І. Українець, Г.О. Сімахіна – К.:НУХТ, 2009. – 52с

12. Жукова В.Ф., Тарасенко В.Г. Поліпшення якості кондитерських виробів за рахунок використання нетрадиційної сировини. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. № 1 – 2 (3 – 4) (2021).

13. . Назар М.І. Удосконалення технології хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16. Київ, 2018. 22 с.

14. Мітров Г.Г. Досвід, проблеми і перспективи світового та національного виробництва бездріжджових хлібобулочних виробів / Г.Г. Мітров, В.В. Лизак; наук. кер. Т.Є. Лебеденко // *Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів / Одес. нац. акад. харч. технологій*; гол. ред. Б.В. Єгоров, заст. гол. ред. Л.В. Капрельянц, Н.М. Поварова, відп. ред. Г.М. Станкевич. – Одеса: ОНАХТ, 2016. – с. 214 – 215 :

15. S. Kamiloglu et al. Black carrot pomace as a source of polyphenols for enhancing the nutritional value of cake: An in vitro digestion study with a standardized static model

16. Kamiloglu, S., Ozkan, G., Isik, H., Horoz, O., Van Camp, J., & Capanoglu, E. (2017). Black carrot pomace as a source of polyphenols for enhancing the nutritional value of cake: An in vitro digestion study with a standardized static model. *Lwt*, 77, 475 – 481.

17. H.S. Kim et al. A study on quality characteristics and optimized recipe of muffin with added acai berry powder *Journal of the Korean Society of Food Culture* (2016)

18. Pekmez Hatice; YILMAZ, Betül BAY. Quality characteristics and antioxidant properties of bread incorporated by black carrot (*Daucus carota* ssp. *Sativus* var. *Atrorubens* alef) fiber. *Gıda*, 2020, 45.2: 2902-298.

19. Singh, J. P., Kaur, A., & Singh, N. (2016). Development of eggless gluten-free rice muffins utilizing black carrot dietary fibre concentrate and xanthan gum. *Journal of Food Science and Technology*, 53, 1269-1278.

20. Elgeti, D., Jekle, M., & Becker, T. (2015). Strategies for the aeration of gluten-free bread -A review. *Trends in Food Science & Technology*, 46, 75–84.

21. Обеснюк, О. О. Хлібобулочні вироби функціонального призначення. ББК 65.9 (4укр)-55 Н 35, 2015, 59.

22. Лазарєва, Т. А.; Благий, О. С. Перспективи використання високобілкової рослинної сировини у виробництві хлібобулочних виробів. *Склад організаційного комітету конференції Голова оргкомітету*, 2021, 104.

23. Лисюк, Г. М., Олійник, С. Г., Самохвалова, О. В., & Кучерук, З. І. (2009). Нові технології хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів спеціального призначення. *Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]*, (36 (1)), 114-117.

24. Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови: ДСТУ – П 4588:2006. - [Чинний від 2006 - 01 -23]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006 – 27 с. - (Національні стандарти України).

25. Пахомська, О. В. Перспективи розширення асортименту хліба та хлібобулочних виробів України. In: *Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: зб. наук. пр. VIII Міжнар. наук.-практ. конф.* 2021. р. 229.

26. Гріщенко А.В. Напрями інноваційного розвитку хлібопекарних підприємств України. Економічні та соціальні аспекти розвитку України на початку XXI століття. *Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції 19-20 жовтня 2021 року*. Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2021.–369 с. У матеріалах конференції знайшли відображення економічні та, 2021, 337.

27. Науменко, О., Полонська, Т., & Гетьман, І. (2021). Функціональні інгредієнти в хлібопеченні. *Продовольчі ресурси*, 9(16), 135-143.

28. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.

29. Kovalova O., Pivovarov O., & Koshulko, V. Effect of plasma-chemically activated aqueous solutions on the process of disinfection of food production equipment. *Food Science and Technology*. 2022. 16 (3). P. 61-70. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i3.2392>

30. Pivovarov O., Kovaliova O., Koshulko V. Effect of plasmochemically activated aqueous solution on process of food sprouts production. *Ukrainian Food Journal*. 2020. Volume 9. Issue 3. P. 575-587. DOI: <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2020-9-3-7>

31. Pivovarov O.A., Kovaleva O.S., Chursinov J.O. Prevention of biofouling of industrial reverse water supply systems by plasma water treatment // 3rd International Scientific and Technical Internet Conference “Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources”. Book of Abstracts. - Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2020. P. 50-52.

32. Sun, S., Watts, B. M., Lukow, O. M., & Arntfield, S. D. (2006). Effects of micronization on protein and rheological properties of spring wheat. *Cereal Chemistry*, 83(4), 340-347. <https://doi.org/10.1094/CC-83-0340>

33. Cammerata, A., Sestili, F., Laddomada, B., & Aureli, G. (2021). Bran-enriched milled durum wheat fractions obtained using innovative micronization and air-classification pilot plants. *Foods*, 10(8), 1796. <https://doi.org/10.3390/foods10081796>

34. Akkozha, I. S., Iztayev, A., Iztayev, B. A., Mukhtarkhanova, R. B., & Yakiyayeva, M. A. (2023). Accelerated technology for bread preparation using activated water. *Slovak Journal of Food Sciences*, 17.

35. Shaimerdenova, D. A., Chakanova, Z. M., Iskakova, D. M., Sarbassova, G. T., Bekbolatova, M. B., & Yesmambetov, A. A. (2020). JT Effective method of grain processing using in grain bases for foods: Methods of grain bases' production. *EurAsian*

Journal of BioSciences, 14(2).

36. Burluc R. M. Technology and quality control in bread making industry [Course notes]. Galati, Romania. 2007.
37. Haraszi R., Larroque O.R., Butow B.J., Gale K.R., Bekes F. Differential mixing action effects on functional properties and polymeric protein size distribution of wheat dough. *Journal of Cereal Science*, 2008, 47(1), 41. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2007.01.007>.
38. Amjid M.R., Shehzad A., Hussain S., Shabbir M.A., Khan M.R., Shoaib M. A comprehensive review on wheat flour dough rheology. *Pakistan Journal of Food Science*, 2013, 23(2), 105–123.
39. Apostol L., Belc N., Gaceu L., Vladut V., Oprea O.B. Chemical composition and rheological parameters of *Helianthus tuberosus* flour used as a source of bioactive compounds in bakery. *Revista de Chimie*, 2019, 70(6), 2048–2053. <https://doi.org/10.37358/RC.19.6.7273>.
40. Oprea O.B., Apostol L., Bungau S., Cioca G., Samuel A.D., Badea M., Gaceu L. Researches on the chemical composition and the rheological properties of wheat and grape epicarp flour mixes. *Revista de Chimie*, 2018, 69(1), 70–75.
41. Travnicek P., Burg P., Krakowiak-Bal A., Junga P., Vitez T., Ziemianczyk U. Study of rheological behaviour of wines. *International Agrophysics*, 2016, 30(4), 509–518.
42. Sharoba A.M., El-Desouky A.I., Mahmoud M.H. Improving sensory and rheological properties of artificially sweetened papaya-apricot nectar with some hydrocolloids. *Journal of Biological Chemistry and Environmental Sciences*, 2009, 4(2), 363–381.
43. Smadi S., Popovici I., Cojocaru I., Braha S., Ochiuz L., Dorneanu O. Physico-chemical characterization, rheological behaviour and evaluation of antifungal activity of propiconazole nitrate gels. *Materiale Plastice*, 2009, 46(1), 83–90.
44. Mancini M., Moresi M. Rheological behaviour of baker's yeast suspensions. *Journal of Food Engineering*, 2000, 44(3), 225–231.
45. Nemtanu M.R., Brasoveanu M., Martin D., Manaila E., Iovu H., Dinescu A. Physicochemical and structural characterization of corn starch modified by combined electron beam with microwave treatment. *Materiale Plastice*, 2009, 46(4), 413–418.
46. Abdelrahman R., Ahmed M.I., Mohammed I., Senge B. Oscillation measurements and creep test of bread prepared from wheat-lupin flours and wheat-lupin fibre

dough blends. *Annual Transactions of the Nordic Rheology Society*, 2012, 20, 145.

47. Ulrici A., Vigni M.L., Durante C., Foca G., Belloni P., Brettagna B., de Marco T., Cocchi M. At line monitoring of the leavening process in industrial bread making by near infrared spectroscopy. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, 2008, 16(3), 223–231. <https://doi.org/10.1255/JNIRS.781>.

48. Yazar G., Demirkesen I. Linear and non-linear rheological properties of gluten-free dough systems probed by fundamental methods. *Food Engineering Reviews*, 2022, 15(1), 56–85. <https://doi.org/10.1007/S12393-022-09321-3>.