

УДК 664.66.022.39

DOI: 10.25140/2411-5363-2017-4(10)-176-188

Ольга Сиза, Олеся Савченко, Ірина Журок, Марина Дорожнинська

**ПОРОШОК З ВИЧАВКІВ ЯГІД КАЛИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА**

Актуальність теми дослідження. У наш час значного розвитку набуло виробництво борошняних виробів із використанням різноманітних харчових добавок. З цього погляду перспективними є продукти переробки плодів та ягід, що мають у своєму складі цінні біологічно активні речовини: вітаміни, антиоксиданти, вуглеводи, органічні кислоти, пектинові речовини, макро- та мікроелементи тощо. Це дає можливість як збагатити борошняні вироби незамінними харчовими компонентами, так і застосовувати їх для корегування технологічних властивостей сировини.

Постановка проблеми. При переробці ягід калини у виробництві соків і вин щорічно накопичуються відходи – вичавки (шкірки та насіння), до складу яких входять цінні біологічно активні речовини. Додавання до складу хлібобулочних виробів порошків з вичавків ягід калини дозволить поліпшити їх харчову цінність і завдяки наявності в порошках речовин-антиоксидантів збільшити термін зберігання. Отже, дослідження можливості використання добавок з продуктів переробки плодів калини в технології хлібобулочних виробів є актуальним питанням сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використанню нетрадиційної сировини та харчових добавок у виробництві продуктів харчування присвячено роботи вітчизняних та зарубіжних учених А. М. Дорохович, В. І. Дробот, М. М. Калакури, Л. І. Карнаушенко, І. В. Сирохмана, С. Я. Корячкиної, В. Sullivan та ін. Показано, що перспективними є продукти із застосуванням порошків після висушування овочів та фруктів.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на різноманітність існуючих рослинних добавок, вибір призначених для приготування хлібобулочних виробів обмежений. У цьому аспекті перспективним є використання відходів переробки дикорослих ягід калини.

Постановка завдання. Метою роботи є дослідження впливу порошку з вичавків ягід калини (шкірка та насіння) на властивості тіста та якість пшеничного хліба.

Виклад основного матеріалу. Для отримання порошку з вичавків ягід калини сировину висушували і подрібнювали до частинок розміром 0,10...0,15 мм. Порошок є однорідною масою жовто-коричневого кольору зі смаком і запахом, властивим вихідній сировини. За органолептичними показниками він є оригінальною смаковою добавкою, а також білковим і вітамінним збагачувачем для отримання продуктів підвищеної біологічної цінності.

Для з'ясування закономірностей дії порошку з вичавків ягід калини на процеси, які відбуваються при виготовленні хліба пшеничного, досліджено вплив цієї добавки на основну сировину для хлібопекарського виробництва – борошно і дріжджі.

Якість хліба оцінювали за методикою проведення лабораторних пробних випічок тіста, що приготовані із борошна, солі, води питної, дріжджів, порошку з вичавків калини безопарним способом. Температура випікання 220 °С, час – 45 хвилин.

Органолептичним способом оцінювали форму хліба, колір і зовнішній вигляд скоринки, смак і запах. Контроль якості готового хліба здійснювали за фізико-хімічними властивостями – вологістю, кислотністю, пористістю.

Добавка порошку з вичавків ягід калини збагачує вироби вітамінами, органічними кислотами, антиоксидантами. Наявність речовин з антиоксидантними властивостями зумовлює уповільнення окисних процесів, що відбуваються під час випікання та зберігання виробів – термін зберігання хліба збільшується у 1,7 разу. Збагачений порошок з вичавків калини хліб характеризується більшим об'ємом і кращою пористістю, запахом та смаком готових виробів не погіршується і відчувається приємний присмак ягід калини.

Використання порошку з вичавків ягід калини скорочує тривалість визрівання тіста на 25 %, порівняно з безопарним способом без внесення добавок. Внесення порошку сприяє інтенсифікації мікробіологічних, колоїдних, фізико-хімічних процесів, які і забезпечують більш швидке дозрівання тіста.

Висновки. Отримані результати обумовлюють перспективність використання порошків з вичавків ягід калини (відходи виробництва соків і вин) при виробництві хлібобулочних виробів. Вони збагачують вироби вітамінами, органічними кислотами, антиоксидантами, скорочують тривалість визрівання тіста на 25 %, порівняно з безопарним способом без внесення добавок.

Ключові слова: порошок з вичавків ягід калини; хліб пшеничний; фізико-хімічні і органолептичні показники.

Табл.: 3. Рис.: 3. Бібл.: 23.

Актуальність теми дослідження. Хлібобулочні вироби традиційно користуються великим попитом у населення України. У наш час значного розвитку набуло виробництво борошняних виробів із використанням різноманітних харчових добавок. Вони застосовуються з метою поліпшення якості виробів, збільшення їх харчової цінності та термінів зберігання, надання їм певних функціональних властивостей тощо [1; 2]. Особливого значення набуває використання порошкоподібних добавок, що одержують з природної рослинної сировини (фрукти, овочі). При сушінні з рослинних об'єктів видаляється волога, концентрація речовин у клітинному соку й осмотичний тиск збільшуються, що перешкоджає розвитку мікроорганізмів.

Провідну роль у формуванні структурно-механічних характеристик тіста відіграють технологічні властивості пшеничного борошна, які, у свою чергу, є функцією стану його білково-протеїназного та вуглеводно-амілазного комплексів. Для отримання виробів високої якості тісто повинно мати певні реологічні характеристики. З цього погляду перспективними є продукти переробки плодів та ягід, що мають у своєму складі цінні біологічно активні речовини: вітаміни, антиоксиданти, вуглеводи, органічні кислоти, пектинові речовини, макро- та мікроелементи тощо. Це дає можливість як збагатити борошняні вироби незамінними харчовими компонентами, так і застосовувати їх для корегування технологічних властивостей сировини.

У зв'язку з цим використання продуктів переробки рослинної сировини (фруктових та овочевих порошків) у виробництві харчових продуктів є актуальним завданням сьогодення.

Постановка проблеми. Дефіцит вітамінів, мікроелементів та інших біологічно активних речовин у продуктах харчування привів до ослаблення функціональної активності органів і систем людини, до виснаження компенсаторних й адаптаційних механізмів, до зниження захисних сил організму. Однією з причин збіднення структурної інформації природних продуктів є їх переробка – у великій кількості споживаються вироби з борошна тонкого помелу, полірований рис, рафінований цукор, освітлений сік й інші продукти, збіднілі біологічно активними речовинами. Тому великого значення набувають питання вивчення і залучення у виробництво нових видів сировини зі збільшеним вмістом біологічно активних (захисних) речовин. Перспективним у цьому напрямку є використання вітчизняної рослинної сировини, що має адаптогенну, тонізуючу, кровотворну та інші дії і Р-вітамінний комплекс. До такої сировини відносяться відходи виробництва соків і вин – вичавки (шкірки та насіння) з ягід калини, обліпихи, винограду, які щорічно накопичуються у великих кількостях при переробці. Відомо, що кісточка калини узяті на озброєння сучасною медициною. У серцеподібному насінні закладено велику кількість біологічно активних речовин [3]. Кісточка є джерелом корисних для організму мінеральних речовин, вітамінів (у тому числі вітаміну К), а також цінних незамінних амінокислот. Згідно з останніми дослідженнями, натуральні каротиноїди та аскорбінова кислота (вітамін С), що входять до складу олії з калинових кісточок, захищають організм від онкологічних захворювань, надають могутню антиоксидантну дію і перешкоджають передчасному старінню [4].

Завдяки біологічно активним речовинам, що містяться у нетрадиційній сировині, можна регулювати технологічний процес і створювати продукти з направленими оздоровчими властивостями. Таким чином, додавання до складу хлібобулочних виробів порошків з вичавків ягід калини дозволить поліпшити їхню харчову цінність і завдяки наявності в порошках речовин-антиоксидантів збільшити термін зберігання. Отже, дослідження можливості використання добавок з продуктів переробки плодів калини в технології хлібобулочних виробів є актуальним питанням сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використанню нетрадиційної сировини та харчових добавок у виробництві продуктів харчування присвячено роботи вітчизняних та зарубіжних учених: А. М. Дорохович, В. І. Дробот, М. М. Калакури, Л. І. Карнаушенко, І. В. Сирохмана, С. Я. Корячкиної, В. Sullivan та ін. Показано, що перспективними є продукти з пророщених бобових (гороху, квасолі), насіння соняшнику, плодів та овочеві порошки, водорості, солодові екстракти, гарбузове пюре, пюре цибулі, топінамбура, порошок кропиви, горобини звичайної, чорниці, шипшини, цикорію, кави, горобини чорноплідної, глоду, плодів калини та ін. [1; 2; 5–14].

Уперше дані щодо вивчення хімічного складу калини були опубліковані у 1844 р. Н. Кремер, який повідомив про виділення ним із кори калини сливолистої гіркої речовини вібурніну. Пізніше подібний глікозид був виділений Н. van Allen у 1880 р.,

T. Shenmann у 1897 р. і E. Cowmann Donijov у 1902 р. із листків *Viburnum tinus* та кори *Viburnum rufidulum* Raf., *Viburnum alnifolium* Marsh. і *Viburnum trilobum* L. [15; 16]. У 1976 році Г. Вигоров спільно зі співавторами повідомили про наявність вібурніну у плодах *Viburnum opulus* L. При гідролізі виділеного глікозиду отримували глюкозу та маннозу, а також мурашину, оцтову, валеріанову та ізовалеріанову кислоти. Встановлено також [4], що плоди калини є джерелом вітаміну К, вітаміну С та каротиноїдів. Аскорбінова кислота, або вітамін С, сильний антиоксидант і хелатуючий агент.

Спеціалісти Івано-Франківської асоціації «Карпатхарчпром» на основі калини розробили рецептури і технології на окремі продукти і напівфабрикати лікувально-профілактичного призначення. Учені Івано-Франківського національного медичного університету на основі калини розробляють нові високоефективні лікарські засоби. Кафедра економічної теорії ім. академіка З. О. Маніва Івано-Франківського університету права ім. Короля Данила Галицького спільно з фахівцями харчової промисловості і лісового господарства дослідили перспективи використання дикорослих плодів, ягід і грибів в умовах Прикарпаття для виробництва продукції лікувально-профілактичного призначення [8].

Калина є високоефективною сировиною для перероблення і має широкий спектр використання у харчуванні [9]. Наприклад, у різного роду підливах, приправах, як компонент у лікєро-горілчаному виробництві, популярним є сік калини з медом. Її використовують у народній медицині. Так, відвар з калини народна медицина століттями використовує як ефективний засіб для лікування початкової стадії гіпертонії. Настій і відвар ягід допомагає у разі язви шлунка і дванадцятипалої кишки. Калиновий сік з медом використовують для лікування захворювань печінки, шлунка, а також для лікування окремих видів ракових захворювань.

Після переробки плодів калини на протерту масу залишається 30...35 % вичавків (шкірка, насіння). Високий вміст катехинів у порошок, отриманому з вичавків калини, дозволяє використовувати його як стабілізатор основного пігменту буряка при отриманні червоного харчового барвника. Смак солодкувато терпкий зі слабкою гіркуватістю. Барвник має стійкість при виробленні з ним кондитерських виробів при будь-якому значенні рН [17]. Олія калини є фракцією нейтральних ліпідів, містить 0,015 % вітаміну Е, 0,005 % каротиноїдів, з яких 0,002 % – β-каротин [4; 18; 19].

На сьогодні існують розробки рецептур бісквітів з використанням рослинних порошоків [11; 20], насіння соняшнику і льону, морквяного і яблучного пюре, соків, сиропів. За рахунок вмісту в готових бісквітах порошоків плодів ягід їх хімічний склад збагачується найважливішими мікронутрієнтами – вітамінами (С, В1, В2, РР, А, Е), бета-каротином, мінеральними речовинами (К, Na, Са, Mg, Р, Fe), незамінними амінокислотами, харчовими волокнами і поліфенольними сполуками.

Перевага застосування порошоків над іншими напівфабрикатами (концентровані соки, екстракти, пюре, сиропи) полягає в тому, що вони зручні у транспортуванні, добре зберігаються, містять більше поживних речовин на одиницю ваги. Порошки з ягід калини, гілочок, листя, кори, коріння можна використовувати у виготовленні різних настоянок, напоїв, чаїв, їх можна купажувати з іншими порошками і використовувати як компоненти для виробництва лікарських засобів, харчових добавок, а також наповнювачів для виробництва продукції лікувально-профілактичного призначення [10]. Отже, дослідження можливості використання порошоків з вичавків ягід калини в технології хлібобулочних виробів є актуальним питанням сьогодення.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз наукової літератури доводить актуальність і перспективність використання функціональних добавок рослинного походження як при комплексній переробці лікарської рослинної сировини, так і використання відходів харчової промисловості при впровадженні у харчовій

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

і фармацевтичній промисловості. Разом з тим значна кількість відходів таких галузей харчової промисловості, як сокоекстракційна, виноробна, кондитерська найчастіше утилізуються, незважаючи на очевидну вигоду їх переробки.

Крім того, незважаючи на різноманітність існуючих рослинних добавок, вибір призначених для приготування хлібобулочних виробів обмежений. У цьому аспекті перспективним є використання відходів переробки дикорослих ягід калини, що широко розповсюджені у Чернігівській області, мають цінний вітамінний та мінеральний склад, антиоксидантні властивості і практично не використовуються в технології подібних виробів.

Мета статті. Метою роботи є дослідження впливу порошку з вичавків ягід калини (шкірка та насіння) на властивості тіста та якість пшеничного хліба.

Викладення основного матеріалу. Для отримання порошку з вичавків ягід калини сировину висушували і подрібнювали до частинок розміром 0,10...0,15 мм. Порошок є однорідною масою жовто-коричневого кольору зі смаком і запахом, властивим вихідній сировині (табл. 1). За органолептичними показниками він є оригінальною смаковою добавкою, а також білковим і вітамінним збагачувачем для отримання продуктів підвищеної біологічної цінності [18; 19].

Таблиця 1

Органолептичні і фізико-хімічні показники порошку вичавків калини

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний сухий порошок
Колір	Світло-цегляний
Смак і запах	Відповідний цьому продукту, без сторонніх запахів
Масова частка вологи, % ГОСТ 24027.2-80	8,0±2,0
Значення рН	2,7±0,2
Вміст дубильних речовин, % ГОСТ 24027.2-80	6,42
Зольність, ГОСТ 24027.2-80	2,78
Вміст вітаміну С мг/100 г ГОСТ 24556-89	30...60

Масова частка вологи знаходиться у допустимих межах, згідно з нормативною документацією на харчові порошкові добавки.

Високий вміст дубильних речовин є бажаним показником, оскільки надає протизапальні, протимікробні властивості і дозволить при подальшому використанні порошку отримати продукт оздоровчого призначення, а також сприяє інактивації амілаз, що, у свою чергу, призводить до меншого розрідження тіста під час бродіння.

Низький рівень рН дає змогу гальмувати дію α -амілази при випіканні хліба, скорочувати період утворення під її впливом декстринів, що запобігає підвищенню липкості.

Вміст вітаміну С у складі порошоків (досліджували йодометричним методом шляхом прямого титрування робочим розчином – 0,005 н I₂) залежить від режиму сушіння. Так, після сушіння вичавків ягід калини за температури 60°C вміст вітаміну С становить 30 мг/100 г, а після висушування за температури повітря – 60 мг/100 г.

Компонентний склад летких речовин рослинного екстракту з вичавків ягід калини вивчали методом хромато-мас-спектрометрії на газовому хроматографі «FINIGANFOCUS» з мас-селективним детектором фірми TermoElectronics. Газ-носіє – гелій, потік газу-носія в колонці 1,2 мл/хв. Іонізація електронним ударом з енергією електронів 70 еВ. Ідентифікували компоненти, зіставляючи час утримування піків на хроматограмі і повних мас-спектрів окремих компонентів з відповідними результатами для чистих сполук у бібліотеці мас-спектрів «NIST-5» та також з використанням лінійних індексів утримування. Встановлення кількісного вмісту екстрагованих сполук проводили газовим хромато-мас-спектральним методом, при кількісному визначенні за зовнішнім стандартом.

Згідно з отриманими даними хромато-мас-спектрального аналізу у складі водно-етанольного екстракту порошку вичавків ягід калини міститься 37 індивідуальних речовин (рис. 1). Всі вони є відомими сполуками, які ідентифіковано за мас-спектрами і лінійними індексами утримання.

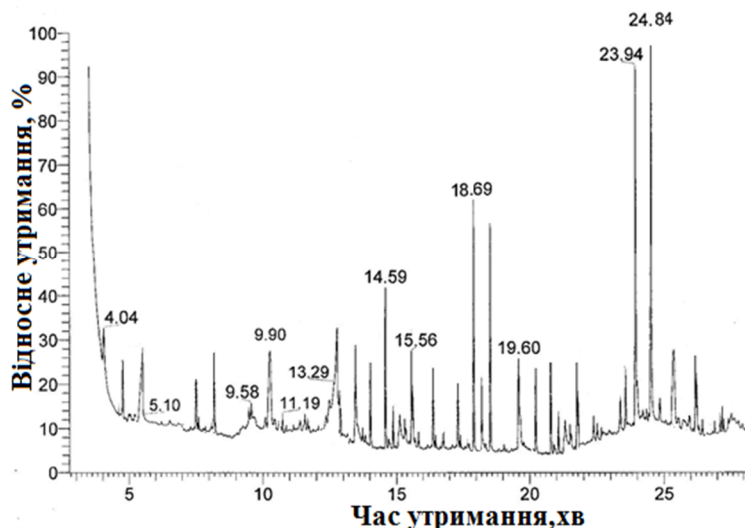


Рис. 1. Хроматограма водно-спиртового екстракту з вичавків ягід калини

Основними компонентами є (%):

- *біофлавоноїди* (мають високу антиоксидантну, протизапальну, кардио- и радіопротекторну дію та ін.) – кемпферол (7,0), кверцетин (6,1), міріцетин (5,3), кверцетин-3-моноглюкозид (7,2), кверцетин-3-моноглюкуронозид (3,4); катехін (2,6), епікатехін (2,0);

- *тритерпени* (мають протизапальну, антиоксидантну, протипухлинну, антивірусну, гепатопротекторну, жовчогінну дію, підвищують захисні сили організму, використовують для профілактики онкозахворювань) – α -каріофілен (1,2), линалоол (2,1), нерол (5,1), бетулін (2,2), α -терпінеол (1,1), борнеол (1,0), карвакрол (3,0), гераніол (8,1);

- *насичені, ненасичені жирні та ароматичні кислоти* – галова (3,3), октадеканова (4,2), лінолева (4,0), гексадеканова (5,3), (9Z)-октадеценева (6,0), елагова (2,4), 1,2-бензолдикарбонова (0,1);

- *альдегиди* – бензойний (2,2), бузковий (3,0), коричний (3,5), Е-цитраль (1,3), гексаль (0,3);

- *спирти* – гексан-2-ол (1,0), фенілетиловий (1,3), α -терпеніол (1,1), бензиловий (0,2), етилбутаноат (0,2), (Z)-2-гексен-1-ол (0,1);

- *природний фітоалексин* – ресвератрол (1,4) – має сильну антиоксидантну активність.

Таким чином, спиртовий екстракт містить широкий ряд органічних сполук, більшість яких має високі антиоксидантні, протимікробні та протизапальні властивості і є перспективними для створення різних видів харчової продукції з високою біологічною активністю.

Для з'ясування закономірностей дії порошку з вичавків ягід калини на процеси, які відбуваються при виготовленні хліба пшеничного, досліджено вплив цієї добавки на основну сировину для хлібопекарського виробництва – борошно і дріжджі. Для експерименту використовували борошно з такими показниками якості: вологість – 14,5 %, кислотність – 3,0 град, зольність – 0,52 %, вміст сирової клейковини – 26,4 %. Порошок калини додавали в концентрації (%) – 2, 4, 6 від маси борошна. Як контроль використовували зразок тіста без добавок. Визначали вологість, кислотність, підйомну силу та газотримувальну здатність тіста (табл. 2).

Таблиця 2

Результати дослідження якості тіста

Показники	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Дозування добавки, %	–	2	4	6
Вологість тіста, %	43,5	43,5	43,5	43,5
Температура початкова, °C	26,5	26,5	26,5	26,5
Температура кінцева, °C	28	28	28	28
Кислотність початкова, град	2,1	2,2	2,4	2,7
Кислотність кінцева, град	2,5	2,5	2,7	2,9
Підйомна сила тіста, с	300	105	110	120
Питомий об'єм тіста, м ³ /кг	3,1	3,3	3,3	3,1
Органолептичні характеристики тіста				
Колір	Світлий	Жовтуватий відтінок	Жовтий	Сіро-жовтуватий
Смак	Властивий цьому виробу	Ледь помітний присмак ягід калини	Більш виражений присмак ягід калини	Добре виражений присмак ягід калини
Запах	Без стороннього запаху	Із незначним запахом добавки	Більш виражений запах	Виражений запах ягід калин
Консистенція	Однорідна	Однорідна	Однорідна	Однорідна
Параметри бродіння тіста:				
Тривалість, хв	130	100	100	120
Температура, °C	28	28	28	28
Параметри вистоявання тістової заготовки:				
Тривалість, хв	35	30	30	30
Температура, °C	28	28	28	28

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що додавання порошку з вичавків ягід калини, у порівнянні з контрольним зразком, позитивно впливає на основні характеристики тіста, а саме:

- початкова кислотність тіста збільшується, відбувається гальмування дії амілази при випіканні хліба, що попереджує утворення низькомолекулярні декстринів і запобігає підвищенню липкості м'якушки хліба;

- кінцева кислотність тіста збільшується через наявність продуктів, які мають кислу реакцію – переважно за рахунок утворення і накопичення ряду кислот, таких як молочна, оцтова, лимонна та інші органічні кислоти. Основну роль у цьому відіграють молочнокислі бактерії, частина яких міститься у борошні і дріжджах. Оскільки порошок з вичавків калини має рівень рН 2,7, то зі збільшенням його дозування відбувається підкислення тіста. Отже, порошок з вичавків ягід калини стимулює утворення і накопичення кислот, які позитивно впливають на інтенсивність розмноження дріжджових клітин – це дає змогу значно скоротити термін бродіння тіста;

- підйомна сила тіста збільшується, тобто порошок стимулює розмноження дріжджових клітин, що дозволяє скоротити термін бродіння тіста. Оптимальне значення дозування порошку становить 2...4 %.

На якість хліба, його об'єм, пористість значною мірою впливає еластичність клейковини, здатність її клейковинного каркаса утримувати вуглекислий газ, що виділяється під час бродіння – у результаті виробу виходять пухкі, гарного об'єму і правильної форми. Показником, що характеризує здатність тіста утримувати CO₂, може бути збільшення об'єму тіста в процесі бродіння (рис. 2).

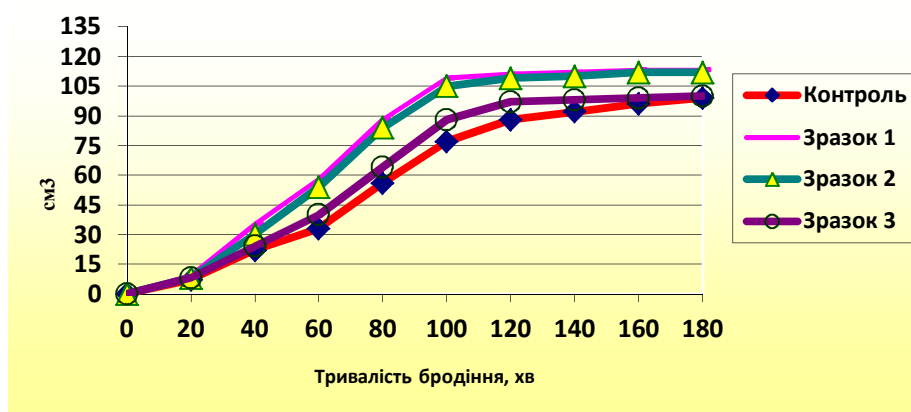


Рис. 2. Графік залежності зміни об'єму тіста у циліндрі від тривалості бродіння

Досліди показали, що за вмістом 2...4 % порошку з вичавків ягід калини питомий об'єм тіста збільшується внаслідок інтенсифікації бродіння, це супроводжується збільшеним виділенням CO_2 . Додавання більшої кількості порошку (до 6 %) призводить до зменшення газотримувальної здатності.

Ферментативну активність дріжджів оцінювали за зимазною та мальтазною активністю за допомогою мікрогазометра Єлецького. На рис. 3 наведено порівняльні дані з порошком з вичавків обліпихи [21].

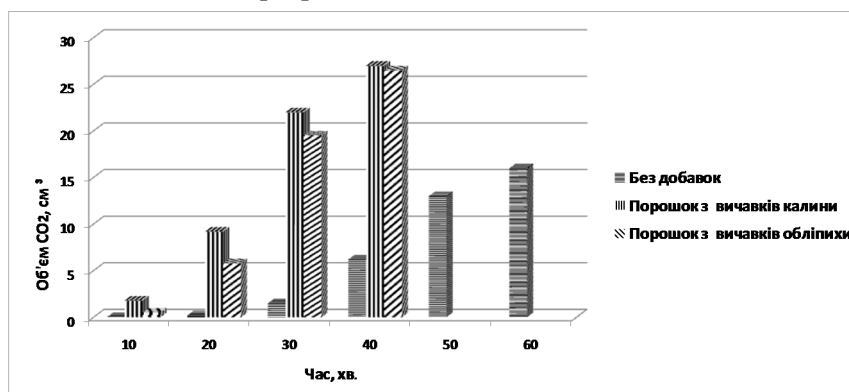


Рис. 3. Результати зимазної активності дріжджів при додаванні порошків з вичавків калини та обліпихи

Дріжджі вважаються якісними, якщо їх зимазна активність не перевищує 60 хв, мальтазна – 100 хв. Без досліджуваних добавок зимазна активність дріжджів становить 48 хв, тоді як у присутності порошку з вичавків калини – 22 хвилини, а обліпихи – 26 хв. Тобто зимазна активність зростає у 1,8...2,2 разу, що дозволить скоротити технологічний процес виробництва хліба. За 40 хвилин об'єм виділеного вуглекислого газу становить (см³): без добавок – 6,2; з порошком з вичавків калини – 27; з порошком з вичавків обліпихи – 26,5.

Якість хліба визначали за методикою проведення лабораторних пробних випічок тіста [22; 23], що приготовані із борошна, солі, води питної, дріжджів, порошку з вичавків калини безопарним способом згідно з ГОСТ 27669-88. Температура випікання 220⁰С, час – 45 хвилин.

Органолептичним способом оцінювали форму хліба, колір і зовнішній вигляд скоринки, смак і запах за методикою згідно з ГОСТ 27669-88. Контроль якості хліба здійснювали за фізико-хімічними властивостями – вологістю (за ГОСТ 21094-75), кислотністю (прискореним методом ГОСТ 5670-96), пористістю (за ГОСТ 5669-96). Крих-

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

куватість та кількість води, яку поглинає м'якушка, визначали за методикою [22, с. 181]. Зведені показники якості готових виробів представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Показники якості готових виробів хліба пшеничного

Показники	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Дозування добавки, %	–	2	4	6
Упікання, %	13,42	13,37	13,23	13,18
Усихання, %	0,54	0,4	0,27	0,13
Вологість м'якушки, %	42,4	43,0	43,2	43,4
Кислотність м'якушки, град	1,3	1,5	1,8	2,1
Пористість м'якушки, %	73,9	75,8	75,1	74,7
Показник кришкуватості хліба, %	24	20	17,3	14,8
Кількість води, яку поглинає м'якушка хліба, %	291,6	285,0	297,3	310,2
Органолептичні показники				
Колір і стан поверхні	Гладенька, однорідні пухирці, без підривів	Гладенька, однорідні пухирці, без підривів	Гладенька, однорідні пухирці, без підривів	Гладенька, однорідні пухирці, без підривів
Колір і стан м'якушки	Світлий, пориста	Із сіруватим відтінком, пориста	Сіруватий, добре пориста	Сіруватотемний, добре пориста
Смак	Властивий цьому виробу	Ледь помітний присмак калини	Більш виражений присмак калини	Добре виражений присмак калини
Запах	Без стороннього запаху	Із незначним запахом добавки	Більш виражений запах добавки	Добре виражений запах добавки

Результати досліджень показали, що вологість пшеничного хліба зростає від 0,6 до 1,0 % зі збільшенням дозування порошку з вичавків калини. Це можна пояснити значним вмістом у ягодах калини пектинових речовин, які здатні зв'язувати більшу кількість води і перешкоджати її випаровуванню. Кількість води, яку поглинає м'якушка хліба, в усіх досліджених зразках зростає порівняно з контролем. Це може бути пов'язано з наявністю електролітів, що містяться у клітинах порошку і потрапляють у тісто. Вони збільшують гідратацію молекул білків і осмотичний тиск у системі, що зміцнює зв'язок з капілярною водою та сприяє стабілізації тіста. Внаслідок цього збільшується еластичність м'якушки хліба, у процесі зберігання м'якушка здатна поглинати більшу кількість води. Це дозволить збільшити термін зберігання готових виробів.

При додаванні у тісто плодових порошоків підвищується кислотність готових виробів, але вона знаходиться в межах вимог до виробів із пшеничного борошна вищого сорту. Підвищення кислотності дозволяє подовжити термін зберігання хліба і призупинити розвиток різної хвороботворної мікрофлори, наприклад, картопляної палички.

У процесі випікання із хліба видаляється волога, що обумовлює втрату маси виробу, яка характеризується упіканням. Упікання – важливий технологічний показник, що визначає вихід готових виробів. Додавання порошку калини сприяє зниженню величини упікання на 0,05...0,24 %. Це, очевидно, пов'язано з властивістю порошку утримувати додаткову вологу в продукті. Такі складові порошку, як пектин, клітковина мають більш високу енергію зв'язку води, ніж крохмаль борошна. Отже, за рахунок додавання порошку калини в різних концентраціях до хліба із пшеничного борошна вищого гатунку уповільнюється процес вологовіддачі і це забезпечує зменшення упікання виробів.

Аналізуючи якість готових виробів, особливу увагу приділено пористості виробів, яка впливає на органолептичні, структурно-механічні та технологічні показники якості хліба. Показник загальної пористості ми розглядали як кількісну характеристику пишності ви-

робів, оскільки збільшення цього показника свідчить про те, що зростає об'єм виробів і знижується їх твердість. При додаванні 2 % плодового порошку калини пористість готового хліба підвищується на 1,9 %, зі збільшенням дозування порошку – пористість дещо знижується. Це можна пояснити більшою дисперсією плодового порошку, ніж пшеничного борошна. Мінеральні речовини, вітаміни і кислоти, що містяться в калині, стимулюють роботу дріжджових клітин розщеплювати цукор на спирт і вуглекислий газ, який розпушує тісто, роблячи його пористим. Чим вище пористість виробів, тим довше вони зберігають свіжість і краще засвоюються організмом. З огляду на отримані дані, бажаним дозуванням порошку калини має бути 2 % до маси борошна.

Кришковатість характеризує свіжість хліба або ступінь його черствіння. Кришковатість м'якушки зменшується при додаванні порошку з вичавків калини в порівнянні з контрольним зразком. Здатність калини знижувати кришковатість хліба може бути пов'язана з обволіканням частково клейстеризованих зерен крохмалю і сповільненням їх ущільнення внаслідок кристалізації амілози та амілопектину під час зберігання.

Крім фізико-хімічних показників якості, важливими споживчими властивостями продукту є органолептичні. Дослідження органолептичних показників якості свідчить про те, що хліб з різними концентраціями добавки відрізнялися від контрольного зразка за станом скоринки, зокрема при збільшенні додавання плодового порошку до 6 % до маси борошна вона стає шорсткуватою. За результатами дегустації встановлено, що запах та смак готових виробів не погіршується і відчувається приємний присмак порошку калини. У разі збільшення дозування до 6 % присмак цього порошку стає більш вираженим. Хлібні вироби мають більш рівномірну, тонкостінну, еластичну м'якушку, порівняно з контрольним зразком.

Строки зберігання хліба обчислюються з часу виходу його з печі. Проведено порівняльні дослідження контрольного і дослідного зразків до появи перших ознак псування при зберіганні у харчовій плівці за температури 22...24 °С. Термін зберігання хліба пшеничного (контрольний зразок) – 90 годин, хліба з добавкою порошку з вичавків ягід калини (2 %) – 153 год. Після цього з'являються ознаки псування – запах, цвіль. Таким чином, термін зберігання хліба збільшується у 1,7 разу при додаванні порошку з вичавків ягід калини до рецептури хліба пшеничного.

Висновки і пропозиції. Отримані результати обумовлюють перспективність використання порошоків з вичавків ягід калини (відходи виробництва соків і вин) при виробництві хлібобулочних виробів. Вони збагачують вироби вітамінами, органічними кислотами, антиоксидантами. Наявність речовин з антиоксидантними властивостями зумовлює уповільнення окисних процесів, що відбуваються під час випікання та зберігання виробів – термін зберігання хліба збільшується у 1,7 разів. Збагачений порошком з вичавків калини хліб характеризується більшим об'ємом і кращою пористістю, запах та смак готових виробів не погіршується і відчувається приємний присмак ягід калини.

Використання порошку з вичавків ягід калини скорочує тривалість визрівання тіста на 25 %, порівняно з безопарним способом без внесення добавок. Внесення порошку сприяє інтенсифікації мікробіологічних, колоїдних, фізико-хімічних процесів, які і забезпечують більш швидке дозрівання тіста.

Список використаних джерел

1. Дробот В. Поговоримо ще раз про харчові добавки та їх функціональну роль в технологічному процесі / В. Дробот // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 5. – С. 8–10.
2. Дробот В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности / В. И. Дробот. – К. : Урожай, 1988. – 152 с.
3. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. – К. : Видавництво «Українська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 544 с.
4. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати : навч. посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікар. рослин для студ. вищих фармацев. навч. закладів III-

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

IV рівнів акред. / Н. М. Солодовниченко, М. С. Журавльов, В. М. Ковальов. – 2-ге вид. – Х. : Вид-во НФаУ; МТК-книга, 2003. – 408 с.

5. *Крючков В. А.* Использование выжимок плодов и ягод для получения продуктов, обогащенных пектином / В. А. Крючков, Г. Н. Новоселова, Н. В. Марина // Нетрадиционное растениеводство. Экология и здоровье : материалы X междунар. симпозиума. – Симферополь, 2001. – С. 657.

6. *Дробот В.* У хліба з гарбузовим порошком більший об'єм і така ж пористість / В. Дробот, Н. Суха // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2008. – № 7. – С. 6–7.

7. *Влияние* продуктов переработки дикорастущих плодов на качество хлебо-булочных изделий / [А. С. Джабоева, Л. Г. Шалова, А. С. Кабалоева, З. С. Думанишева] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 1. – С. 43–44.

8. *Касіянчук В. Д.* Перспективи використання дикорослих плодів, ягід і грибів в умовах Прикарпаття для виготовлення продукції лікувально-профілактичного призначення / В. Д. Касіянчук, М. М. Ковач, М. В. Касіянчук // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.7. – С. 152–155.

9. *Домарецький В. А.* Технологія екстрактів, концентратів та напоїв із рослинної сировини : підручник / В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський, М. Г. Михайлов. – К. : Вінниця: Нова Книга, 2005. – 408 с.

10. *Маковская И. С.* Анализ и перспективы использования калины в производстве плодоягодных сиропов функционального назначения / И. С. Маковская, С. В. Новоселов // Ползуновский альманах. – 2011. – № 4/2. – С. 137–145.

11. *Пащенко В. Л.* Плоды боярышника – перспективный ингредиент в технологии производства бисквита / В. Л. Пащенко, Т. Ф. Ильина, Т. И. Ермоленко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 3. – С. 56–57.

12. *Полякова А. В.* Вплив рослинних добавок на якість клейковинного комплексу пшеничного борошна / А. В. Полякова, О. О. Шубін // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2007. – Вип. 58. – С. 250–254.

13. *Вплив* цикорію, кави, лимонного соку на ферментативну активність дріжджів та якість пшеничного хліба / О. Савченко, О. Сиза, Ю. Зінченко, Т. Деркач, М. Михайлова // Технічні науки та технології : науковий журнал. – 2016. – № 1 (3). – С. 228–233.

14. *Румянцева Г. Н.* Влияние микробных ферментов на процесс получения пищевых волокон из растительного сырья / Г. Н. Румянцева, С. В. Макурина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 8. – С. 48.

15. *Ширко Т. С.* Биохимия и качество плодов / Т. С. Ширко, И. В. Ярошевич. – М. : Минск: Наука и техника, 1991. – 294 с.

16. *Изучение* липидного комплекса жомы плодов калины обыкновенной / И. С. Кузьмич, О. В. Нестерова, В. И. Деменко, В. А. Попков, С. В. Кондрашев // Фармацевтическая наука и практика в новых социальных условиях : сборник трудов НИИФ. – М., 1997. – Т. 37. – С. 187–192.

17. *А.с. 1231860 СССР.* Способ получения пищевого красителя из свеклы / В.А. Крючков, Т.Н. Генцелева, Г.Н. Новоселова и др. (СССР); заявл. 03.07.84.

18. *Турчина Т.* Фізико-хімічний склад і структуруюча здатність рослинних матеріалів розпилювального сушіння / Т. Турчина // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – № 5. – С. 17–19.

19. *Блажей А.* Фенольные соединения растительного происхождения / А. Блажей, Л. Шутый. – М. : Мир, 1977. – 239 с.

20. *Патент 117433 (UA).* Склад кексу «Яблучний» / В. М. Челябієва, О. І. Сиза, О. М. Савченко, О. Ю. Семенюк ; власник Чернігівський національний технологічний університет. – № u201700474 ; заявл. 18.01.2017 ; опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12.

21. *Функціонально-технологічні властивості* порошоків з вичавків плодів культур у харчових технологіях / О. І. Сиза, О. М. Савченко, Я. І. Гулова, Ю. С. Яцко // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, Чернігів, 26-29 квітня 2016 р. – Чернігів : ЧНТУ, 2016. – С. 228–230.

22. *Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва* : навчальний посібник / за ред. В. І. Дробот. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

23. *ДСТУ 7517:2014* «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови».

References

1. Drobot, V. (2011). Pohovorymo shche raz pro kharchovi dobavky ta ikh funktsionalnu rol v tekhnolohichnomu protsesi [Let's talk again about nutritional supplements and their functional role in

the technological process]. *Khlibopekarska i kondyterska promyslovist Ukrainy - Bakery and confectionery industry of Ukraine*, issue 5. pp. 8-10 (in Ukrainian).

2. Drobot, V.I. (1988). *Ispolzovanie netraditsionnogo syria v khlebopekarnoi promyshlennosti [Use of non-traditional raw materials in the baking industry]*. Kyiv: Urozhay (in Russian).

3. Hrodzinskyi, A.M. (1992). *Likarski roslyny: Entsyklopedychnyi dovidnyk [Medicinal plants: Encyclopedic reference book]*. Kyiv: Vydavnytstvo „Ukrainska entsyklopediia” im. M.P. Bazhana, Ukrainskyi vyrobnycho-komertsiiyni tsentr „Olimp” (in Ukrainian).

4. Solodovnychenko N.M. (2003). *Likarska roslynna syrovyna ta fitopreparaty [Medicinal herbal and phytopreparations]*. Kharkiv: Vyd-vo NFaU; MTK-knyha (in Ukrainian).

5. Kryuchkov, V.A. & Novoselova, G.N., Marina, N.V. (2001). *Ispolzovanie vyzhimok plodov i iagod dlia polucheniiia produktov, obogashchennykh pektinom [Use of fruit and berries for obtaining products enriched with pectin]*. *Netraditsionnoe rastenievodstvo. Ekologiia i zdorove: materialy X mezhdunar. simpoziuma – Unconventional plant growing. Ecology and health: materials X international. symposium (Simferopol, 2001)*. Simferopol (in Ukrainian).

6. Drobot V. & Sukha, N. (2008). U khliba z harbuzovym poroshkom bilshyi obiem i taka zh porystist [In bread with pumpkin powder, larger volume and the same porosity]. *Khlibopekarska i kondyterska promyslovist Ukrainy – Bakery and confectionery industry of Ukraine*, issue 7, pp. 6–7 (in Ukrainian).

7. Dzhaboeva A.S., Shalova L.G., Kabaloeva A.S., Dumanisheva Z.S. (2008). Vliyanie produktov pererabotki dikorastushchikh plodov na kachestvo khlebo-bulochnykh izdeliy [Influence of products of processing of wild-growing fruits on quality of bakery products]. *Khranenie i pererabotka selkhozsyria – Storage and processing of agricultural raw materials*, issue 1, pp. 43–44 (in Ukrainian).

8. Kasiianchuk, V.D., Kovach, M.M., Kasiianchuk, M.V. (2013). Perspektivy vykorystannia dykoroslykh plodiv, yahid i hrybiv v umovakh Prykarpattia dlia vyhotovlennia produktsii likuvalno-profilaktychnoho pryznachennia [Prospects for the use of wild fruits, berries and mushrooms in the conditions of the Precarpathian region for the production of products for treatment and prophylactic purposes]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy – Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*, issue 23.7, pp. 152–155 (in Ukrainian).

9. Domaretskyi, V.A., Prybyl'skyi, V.L., Mykhailov, M.H. (2005). *Tekhnolohiia ekstraktiv, kontsentrativ ta napoiv iz roslynnoi syrovyny [Technology of extracts, concentrates and beverages from plant raw materials]*. Kyiv : Vinnytsia: Nova Knyha (in Ukrainian).

10. Makovskaya, I.S., Novoselov, S.V. (2011). Analiz i perspektivy ispolzovaniia kaliny v proizvodstve plodo-iagodnykh siropov funktsionalnogo naznachennia [Analysis and prospects of using kalini in the production of fruit-berry syrups of functional purpose]. *Polzunovskii almanakh – Polzunovskiy almanakh*, issue 4/2, pp. 137-145 (in Russian).

11. Pashchenko, V.L. & Ilina, T.F., Ermolenko, T.I. (2010). Plody boiaryshnika – perspektivnyi ingredient v tekhnologii proizvodstva biskvita [The fruits of hawthorn - a promising ingredient in the technology of biscuit production]. *Khranenie i pererabotka selkhozsyria – Storage and processing of agricultural raw materials*, issue 3, pp. 56–57 (in Russian).

12. Poliakova, A. V., Shubin, O.O. (2007). Vplyv roslynnykh dobavok na yakist kleikovynnoho kompleksu pshenychnoho boroshna [Influence of plant additives on the quality of gluten-free complex of wheat flour]. *Visnyk KhNTUSH im. P. Vasilenka – Herald of KhNTUSG them. P. Vasilenko*, no. 58, pp. 250–254 (in Ukrainian).

13. Savchenko, O., Syza, O., Zinchenko, Yu., Derkach, T., Mykhailova, M. (2016). Vplyv tsykoriuu, kavy, lymonnoho soku na fermentativnu aktyvnist drizhdzhiv ta yakist pshenychnoho khliba [Influence of chicory, coffee, lemon juice on fermentative activity of yeast and quality of wheat bread]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii – Technical sciences and technologies*, no. 1(3), pp. 228–233 (in Ukrainian).

14. Rumyantseva, G.N., Makurina, S.V. (2007). Vliianie mikrobynykh fermentov na protsess polucheniiia pishchevykh volokon iz rastitel'nogo syria [Influence of microbial enzymes on the process of obtaining dietary fiber from plant material], *Khranenie i pererabotka selkhozsyria – Storage and processing of agricultural raw materials*, no. 8, pp. 48 (in Russian).

15. Shirko, T.S., Yaroshevich, I.V. (1991). *Biokhimiya i kachestvo plodov [Biochemistry and quality of fruit]*. Minsk: Science and technology (in Belarus).

16. Kuzmich I.S., Nesterova O.V., Demenko, V.I., Popkov, V.A., Kondrashev, S.V. (1997). Izuchenie lipidnogo kompleksa zhoma plodov kaliny obyknovnoyi [Study of the lipid complex of fruit pulp of Kalina ordinary]. *Farmatsevticheskaia nauka i praktika v novykh sotsialnykh usloviakh:*

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

sbornik trudov NIIF – *Pharmaceutical science and practice in the new social conditions: a collection of works by NIIF*, vol. 37, pp. 187–192 (in Russian).

17. Kryuchkov, V.A., Gentseleva, T.N., Novoselova, G.N. (ed.) (1984). *Sposob polucheniia pishchevogo krasitelia iz svekly [Method for obtaining food coloring from beetroot]*. A.s. no 1231860. SSSR.

18. Turchyna, T. (2008). Fyzyko-khimichni sklad i strukturuuucha zdatnist roslynykh materialiv rozpyliuvalnoho sushinnia [Physico-chemical composition and structural ability of plant materials of spray drying]. *Kharchova i pererobna promyslovisht – Food and processing industry*, no. 5, pp. 17–19 (in Ukrainian).

19. Blazhey, A., Shutyy, L. (1977). *Fenolnye soedeneniia rastitel'nogo proiskhozhdeniia [Phenolic compounds of plant origin]*. Moscow: Mir (in Russian).

20. Cheliabiieva, V.M., Syza, O.I., Savchenko, O.M., Semeniuk, O.Yu. (2017). *Sklad keksu «Yabluchnyi» [Composition of Cupcake “Apple”]*. Patent UA no 117433.

21. Syza, O.I., Savchenko, O.M., Hulova, Ya.I., Yatsko, Yu.S. (2016). Funktsionalno-tehnolohichni vlastyvoli poroshkiv z vychavkiv plodovykh kultur u kharchovykh tekhnolohiiakh [Functional and technological properties of powders from fruit crops in food technologies]. *Kompleksne zabezpechennia yakosti tekhnolohichnykh protsesiv ta system: materialy VI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii – Comprehensive assurance of the quality of technological processes and systems: Materials of the VI international scientific-practical conference* (Chernihiv, 26-29 April 2016). Chernihiv: ChNTU, pp. 228–230 (in Ukrainian).

22. Drobot, V.I. (ed.) (2006). *Laboratornyi praktykum z tekhnolohii khlibopekarskoho ta makaronnoho vyrobnytstv [Laboratory Workshop on Bakery and Macaroni Technology]*. Kyiv: Center for Educational Literature (in Ukrainian).

23. *Khlib iz pshenychnoho boroshna. Zahalni tekhnichni umovy [Bread of wheat flour. General technical requirements]* (2014). DSTU 7517:2014. Kyiv: Derzhstandart Ukraine (in Ukrainian).

UDC 664.66.022.39

Olga Sizaya, Olesya Savchenko, Iryna Zhurok, Maryna Dorozhynska

POWDER FROM THE SCHROT OF BERRIES OF KALINA IN THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF WHEAT BREAD

Urgency of the research. The work of domestic and foreign scientists is devoted to the use of non-traditional raw materials and food additives in the production of food products. A.M. Dorokhovych, V.I. Drobot, M.M. Kalakura, L.I. Kar-naushenko, I.V. Sirohmana, S.Ya. Koryachkin, B. Sullivan, etc. It is shown that products with the use of powders with the drying of vegetables and fruits are promising.

Target setting. When processing berries, viburnum in the production of juices and wines annually accumulate waste - squeezes (peels and seeds) that contain valuable biologically active substances. The addition of baking powder to the bakery products from the schrot of berries of Kalina will improve their nutritional value and, due to the presence of antioxidant substances in the powders, to increase the shelf life. Thus, the study of the possibility of using additives from the products of processing fruits of viburnum in the technology of bakery products is an urgent issue today.

Actual scientific researches and issues analysis. The work of domestic and foreign scientists is devoted to the use of non-traditional raw materials and food additives in the production of food products. A.M. Dorokhovych, V.I. Drobot, M.M. Kalakura, L.I. Kar-naushenko, I.V. Sirohmana, S.Ya. Koryachkin, B. Sullivan, etc. It is shown that products with powders after drying vegetables and fruit are promising.

Uninvestigated parts of general matters defining. Despite the variety of existing herbal supplements, the choice for bakery products is limited. In this aspect, the use of waste from the schrot of berries of Kalina is promising.

The research objective. The aim of the work is to investigate the effect of powder from the schrot of berries of Kalina (peel and seeds) on the properties of the dough and the quality of wheat bread.

The statement of basic materials. To obtain powder from the squeezees of the berries, the rocks were dried and ground to particles of 0.10-0.15 mm. Powder is a homogeneous mass of yellow-brown color with the taste and smell inherent in the raw material. According to organoleptic parameters, it is an original flavoring supplement, as well as protein and vitamin enriched to produce products of high biological value.

To find out the regularities of the action of powder from the exhausting of berries on the processes that occur during the production of wheat bread, the effect of this additive on the main raw material for baking production - flour and yeast - has been investigated.

The quality of bread was evaluated according to the method of conducting laboratory test batches of dough prepared from flour, salt, water of drinking, yeast, and powder from the squeezees of the cranberry in an oozing way. The baking temperature is 220 °C, the time is 45 minutes.

The organoleptic method evaluated the bread form, the color and appearance of the crust, the taste and smell. The quality control of the finished bread was carried out according to the physical and chemical properties - humidity, acidity, porosity.

Adding powder from the squeegees of berries to the potatoes enriches the products with vitamins, organic acids, antioxidants. Presence of substances with antioxidant properties leads to deceleration of oxidative processes occurring during baking and storage of products - the storage period of bread increases by 1.7 times. Enriched with powders from currants, bread is characterized by greater volume and better porosity, the smell, taste of finished products does not deteriorate, and a pleasant taste of vanilla berries is felt.

The use of powder from the squeegees of the berries of the dew reduces the duration of maturation of the dough by 25%, as compared to the non-ooconical method without the addition of additives. The introduction of powder contributes to the intensification of microbiological, colloidal, physico-chemical processes, which provide faster maturation of the dough.

Conclusions. *The obtained results stipulate the prospects of using powders from schrot of berries of Kalina (waste products of juices and wines) in the production of bakery products. They enrich the products with vitamins, organic acids, antioxidants, reduce the duration of maturation of the test by 25% compared to the unpaired method without the addition of additives.*

Key words: *powder from the schrot of Kalina berries; wheat bread; physicochemical and organoleptic indices. Tabl.: 3. Fig.: 3. Bibl.: 23.*

УДК 664.66.022.39

Ольга Сизая, Олеся Савченко, Ирина Журок, Марина Дорожинская
**ПОРОШОК ИЗ ВЫЖИМОК ЯГОД КАЛИНЫ В ТЕХНОЛОГИИ
 ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА**

В статье рассмотрена возможность использования порошков, изготовленных из отходов производства соков и вин – выжимок ягод калины, в технологии производства хлеба пшеничного. Исследован химический состав порошка и его влияние на органолептические и физико-химические показатели качества теста и готовых изделий. Установлено, что введение порошка из выжимок ягод калины в рецептуру хлеба пшеничного позволяет получить высококачественную готовую продукцию с улучшенными структурно-механическими свойствами, повышенной биологической ценностью и увеличенными сроками хранения.

Ключевые слова: *порошок из выжимок ягоды калины; хлеб пшеничный; физико-химические и органолептические показатели.*

Tabl.: 3. Рис.: 3. Bibl.: 23.

Сиза Ольга Іллівна – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Сизая Ольга Ильинична – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедры пищевых технологий, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14035, Украина).

Sizaya Olga – Doctor in Technical Sciences, Professor, Head of the Food Technologies Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: syza7@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4624-9656>

ResearcherID: H-1156-2016

Scopus Author ID: 6602398626

Савченко Олеся Николаївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Савченко Олеся Николаевна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры пищевых технологий, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14035, Украина).

Savchenko Olesya – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Food Technologies Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: savchenkolm68@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0385-7232>

ResearcherID: H-1217-2016

Scopus Author ID: 7006763332

Журок Ирина Николаївна – магістр, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Журок Ирина Николаевна – магистр, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14035, Украина).

Zhurok Iryna – master, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: zurok@ukr.net

Дорожинська Марина Володимирівна – магістр, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Дорожинская Марина Владимировна – магистр, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14035, Украина).

Dorozhynska Maryna – master, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: marinkadoroz@gmail.com