



УДК 664.661:633.791

Лебеденко Т.Є., канд. техн. наук,
Новічкова Т.П., канд. техн. наук,
Кожевнікова В.О.

Одеська національна академія харчових техно-
логій, м. Одеса, Україна,
e-mail: Andariel-15@yandex.ru

РОЛЬ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ У ФОРМУВАННІ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА СПОСОБИ ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ФІТОДОБАВОК

Lebedenko T.Ye., Cand. Sc. (Tehn.),
Novichkova T.P., Cand. Sc. (Tehn.),
Kozhevnikova V.O.

Odessa National Academy of Food Technologies,
Odessa, Ukraine, e-mail: Andariel-15@yandex.ru

THE ROLE OF BAKERY PRODUCTS IN FORMATION OF HUMAN HEALTH AND METHODS OF INCREASING THEIR QUALITY BY THE USAGE OF PHYTO-ADDITIVES

Мета. Мета статті полягає в дослідженні технологічних властивостей плодів глоду та шишици за умови використання в хлібопекарському виробництві та визначення раціональних параметрів їх попередньої підготовки для покращення якості готових виробів і підвищення їх фізіологічних властивостей.

Методика. Проаналізовано показники стану здоров'я населення України, названо основні фактори, що призводять до зниження тривалості життя людей, виникнення найбільш поширених захворювань. Розглянуто значення хлібобулочних виробів у забезпеченні організму людини енергією та нутрієнтами, їх потенціал у профілактиці загальної і професійної захворюваності, поширеності «екологічно обумовлених» захворювань. Визначено перспективні для зміцнення здоров'я нації та підвищення якості пшеничних хлібобулочних виробів фіто добавки, ураховуючи їх хімічний склад і фізіологічні властивості, такі як глід криваво-червоний та шишица. Досліджено вплив зазначених фітодобавок у вигляді порошку, пюре та екстрактів на хлібопекарські властивості пшеничного борошна, перебіг технологічного процесу та якість готових виробів.

Результати. Визначено вплив обраних фітодобавок у вигляді порошку, пюре та екстрактів, отриманих з використанням різних видів екстрагентів (води, розчину молочної кислоти та молочної сироватки), на якість пшеничного хліба. Встановлено негативний вплив глоду і шишици на консистенцію і зовнішній вигляд м'якушки за умови додавання їх у вигляді порошку та пюре. Визначено раціональні параметри екстракції фітодобавок для вилучення речовин, необхідних для метаболізму та бродильної активності дріжджів і молочнокислих бактерій, покращення реологічних властивостей пшеничного тіста, виготовленого зі слабого борошна. Досліджено вплив різних екстрактів глоду та шишици на стан білково-протеїназного та вуглеводно-амілазного комплексів пшеничного борошна, біотехнологічні властивості дріжджів, швидкість дозрівання і структурно-механічні властивості тіста та якість готових виробів.

Наукова новизна. Уперше запропоновано заходи щодо стабілізації якості хлібобулочних виробів із різних партій пшеничного борошна з використанням екстрактів глоду та шишици. Встановлено доцільність використання екстрактів зазначених фітодобавок на воді та молочної сироватці для інтенсифікації спиртового і молочнокислого бродіння. Екстракти на розчині молочної кислоти та молочної сироватці доцільно використовувати для покращення структурно-механічних властивостей пшеничного тіста і якості хліба зі слабого борошна.

Практична значущість. На основі отриманих результатів розроблено спосіб інтенсифікації технологічного процесу виробництва пшеничного хліба, покращення його якості в безопарних технологіях з одночасним збагаченням харчової цінності. Запропоновано викорис-



тання екстрактів глоду та шипшини на молочній сироватці та розчині молочної кислоти для покращання якості та надання протекторних властивостей пшеничному хлібу за умови переробки слабого борошна.

Ключові слова: пшеничний хліб, глід, шипшина, екстракт, якість, харчова цінність, фізіологічні властивості.

Постановка проблеми. Здоров'я з давніх часів справедливо посідає особливе місце в системі людських цінностей, усвідомлюється як неоціненне благо, умова щасливого існування, добробуту та реалізації життєвих планів. З розвитком людства його значення й актуальність збереження тільки зростає. Здоров'я нації в цілому є основою сталого розвитку суспільства, запорукою його прогресу в різнобічних сферах діяльності. Але, на жаль, Україна за показниками тривалості життя населення в останнє десятиліття відстає від 27 європейських країн у середньому на 12,6 р., проте в 1960 р. наша країна посідала передові позиції в світі за цим показником. Загальне зростання захворюваності та смертності за 1991-2011 рр. в Україні становить 24,2%, більшість летальних випадків (62,2%) спричиняють хвороби системи кровообігу, причому смерть від серцево-судинних захворювань настає в Україні значно раніше, ніж в економічно розвинених країнах. На другому місці (11,9%) перебуває смертність від новоутворень трахеї, бронхів, легенів, шлунку тощо [1]. Низькі показники здоров'я населення в Україні пов'язують із забрудненням навколишнього середовища, високою зайнятістю на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами, насамперед у гірничодобувній галузі, металургії, транспорті, будівництві та сільському господарстві, з неправильним способом життя, низькою якістю харчування, недостатньою фізичною активністю, зловживанням алкоголем і тютюнопалінням тощо [2].

Науково-технічна революція обумовила зміну умов життя більшості людей у сучасному світі. Урбанізація населення, збільшення кількості населення міст призвело до зменшення вживання різноманітних продуктів харчування у свіжому вигляді та суттєвого зниження їх харчової цінності, механізації як фізичної, так і розумової діяльності людини, що значно скоротило витрати енергії та фізичної активності, але збільшило нервово-емоційні, психічні та інформаційні навантаження. Характерними ознаками трудової діяльності людини в умовах новітніх технологій стали високий інформаційний пресинг і дефіцит часу. Результатом стає порушення гомеостазу організму, адаптаційних механізмів діяльності нервової, ендокринної, гормональної, імунної та інших систем, формування стресового стану, що створює загрозу здоров'ю людини [3].

Проблема ускладнюється тим, що Україна нині є однією з найбільш екологічно неблагополучних країн Європи, оскільки суттєво погіршила ситуацію аварія на Чорнобильській АЕС. Надмірне антропогенне навантаження в багатьох районах України промисловими, сільськогосподарськими, транспортними, побутовими та іншими токсичними сполуками, у тому числі з мутагенною активністю, досягло таких масштабів щодо поширеності та концентрації, що становить загрозу та завдає відчутної реальної шкоди здоров'ю окремої людини і населенню цілих регіонів. Так, проблема захисту внутрішнього середовища організму та підвищення його опірності до дії ксенобіотиків, у першу чергу важких металів, діоксинів, пестицидів, актуальна для майже 90% міського населення України, які проживають в умовах помірного та сильного забруднення повітря [4], жителів Кіровоградської, Донецької, Дніпропетровської, Луганської, Волинської, Харківської, Херсонської та інших областей, де зосереджене промислове виробництво з суттєвими викидами шкідливих речовин хімічного походження, що призвело до забруднення як повітря, так і води за наявності значних масштабів забруднення ґрунту (50% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення) [4; 5]. Крім того, виробнича діяльність більше 1,5 млн осіб у деяких галузях добувної, переробної промис-



ловості, сільському господарстві, окремих галузях медицини пов'язана з можливим несприятливим впливом небезпечних хімічних, фізичних чи біологічних факторів виробничого середовища на організм працівників [6; 7].

Таким чином, показники смертності і тривалості життя в Україні, загальної та професійної захворюваності, поширеності «екологічно обумовлених» захворювань свідчать про актуальність і значущість розробки заходів щодо підвищення здоров'я нації, у першу чергу шляхом удосконалення однієї з постійних і найбільш важливих потреб кожної людини, незалежно від віку, способу життя, стану здоров'я, місця проживання та інших факторів, а саме харчування.

Продукти харчування є одним з основних важелів взаємодії та створення гармонії людини з навколишнім середовищем. Якість харчування впливає на здоров'я людей усіх вікових категорій, їх фізичну і творчу активність, здатність організму протидіяти впливу несприятливих факторів. Складові харчових продуктів повинні забезпечувати організм пластичним матеріалом і енергією, виконувати біорегуляторні, імунорегуляторні, пристосувально-регуляторні, реабілітаційні та мотиваційно-сигнальні функції, тобто є визначальним фактором у формуванні та підтриманні здоров'я людини, обов'язковою умовою її розвитку і самореалізації. Крім того, їжа та продукти харчування, технології їх приготування – це невід'ємна частина історії, культури та традицій цілих народів, відображення особливостей природних, кліматичних, побутових умов проживання, якості навколишнього середовища, ґрунту, результат розвитку фундаментальних і прикладних наук, одне з основних джерел морального й естетичного задоволення, інструмент національної ідентифікації та підвищення якості життя. Таким чином, від кількісного та якісного складу харчових продуктів і раціонів залежить здоров'я, розвиток, процвітання, культурний та науково-технічний прогрес нації в цілому й конкретної людини зокрема.

Особливе значення серед сучасного різноманіття продуктів харчування має хліб як один з найдавніших і найбільш поширених продуктів споживання людьми різних націй, незалежно від вікових, професійних ознак, місця проживання, соціального стану, стану здоров'я тощо. Хлібобулочні вироби є суттєвим щоденним джерелом енергії – до 30-40%, рослинних білків, засвоєваних вуглеводів, харчових волокон, вітамінів В₁, В₂, РР і деяких мінеральних речовин для практично всього населення, тому нутриціологи розглядають їх потенціал і надають їм виключне значення в підвищенні якості харчування та профілактиці різних захворювань, у тому числі аліментарних, професійних, «екологічно обумовлених», «захворювань цивілізації» тощо. Сьогодні велику кількість робіт присвячено аналізу технологій хліба з точки зору збереження в готових виробах природних корисних властивостей вихідної традиційної та нової сировини, вивчення їх технологічної сумісності, потенціонування чи, навпаки, антагонізму біологічної активності за умови складання рецептур, підвищення чи втрати фізіологічної цінності, зміни ступеня біодоступності основних харчових і біологічно активних речовин у ході технологічної обробки з урахуванням особливостей класичних та інноваційних технологій їх виробництва.

Проблеми хлібопекарської галузі, що завжди перебувають у центрі уваги виробників і науковців та хвилюють споживачів, пов'язані з формуванням якості хлібобулочних виробів із пшеничного борошна. Це, зокрема, невиражений смак і аромат продукції, швидкі темпи її черствіння, часті випадки мікробіологічного псування, широке використання харчових добавок, зниження показників безпечності, харчової цінності та засвоєваності основних харчових речовин. Причинами вищезазначеного вважають коливання хлібопекарських властивостей борошна, його підвищену мікробіологічну зараженість, недоліки прискорених технологій, недостатню глибину колоїдних, біохіміч-



них і мікробіологічних процесів під час приготування, у першу чергу, виробів із пшеничного борошна тощо.

Таким чином, показники стану здоров'я населення України, проблеми хлібопекарської галузі свідчать про актуальність продовження пошуку сировинних джерел із необхідними технологічними та цінними фізіологічними властивостями: протекторними, імуномодельючими, антиканцерогенними, антимутагенними, антистресової, антиатеросклеротичної, ліпотропної спрямованості. Тому актуальними залишаються роботи, направлені на вибір перспективної для хлібопечення сировини, аналіз її складу, функціональних властивостей, дослідження впливу на перебіг технологічного процесу і якість продукції, удосконалення рецептур і технологій хлібобулочних виробів, встановлення раціональних методів модифікації обраної сировини для формування заданих технологічних властивостей, що дозволить підвищити якість готових виробів, їх фізіологічні властивості та показники безпечності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як перспективну сировину обрано плоди глоду і шипшини, які здавна розглядаються як цінне джерело вітамінів, макро- та мікроелементів, особливо в зимово-весняний сезон, використовуються як загальнозміцнювальний засіб. Для них характерна протизапальна, капілярно-зміцнювальна, антисклеротична, жовчогінна дія на організм людини, їх використання знижує рівень холестерину, стимулює діяльність печінки та шлунково-кишкового тракту. Високий вміст пектинів свідчить про їх захисні властивості та здатність виводити з організму токсини, солі важких металів, у тому числі радіонукліди [8].

Хімічний склад плодів глоду криваво-червоного, якість яких нормується ГОС-Том 3852-95, цікавий з точки зору використання у виробництві хлібобулочних виробів із пшеничного борошна не тільки для підвищення харчової цінності продуктів, надання певних функціонально-фізіологічних властивостей, а й для вирішення деяких проблем галузі. Так, досить високий вміст цукрів (до 10%), які представлені в основному фруктозою, глюкозою, сахарозою, менше рамнозою і арабінозою, вітамінів групи В₁, В₂, В₃, РР, Р, С, широкого спектра (до 24-х) макро- і мікроелементів, азотистих речовин, органічних кислот робить їх перспективними для збагачення борошняних напівфабрикатів дефіцитними сполуками, необхідними для метаболізму дріжджових клітин і молочнокислих бактерій. У плодах глоду також містяться тритерпенові (олеанолова, урсолова та ін.), хлорогенові кислоти, антоціани, лейкоантоціани, катехіни, для яких характерні висока біологічна активність, антиоксидантні властивості. Їх висока реакційна здатність свідчить про можливість взаємодії з білками, впливу на активність ферментів, окисно-відновний потенціал борошняних систем і, як наслідок, зміни їх реологічних властивостей та якості хліба. Пектинові речовини, крім цінних лікувально-профілактичних, проявляють властивості аніоноактивних поверхнево-активних речовин, для яких характерні гідрофільність, набухання, в'язкість, здатність до емульгування, утворення гелів. Це дає можливість розглядати їх як засіб для регулювання якості тіста та готових виробів, особливо під час переробки пшеничного борошна, в якому стан білково-протеїназного комплексу суттєво змінюється в різних партіях, тому підприємствам складніше забезпечити випуск продукції стабільної якості.

Плоди шипшини (ГОСТ 1994-93) вважають справжньою скарбницею вітамінів, макро-, мікроелементів, фенольних речовин, органічних кислот, пектинів та інших біологічно активних сполук, їх розглядають як перспективну сировину для виробництва функціональних добавок і харчових продуктів. Усе це одночасно з високим вмістом цукрів, азотистих, поліфенольних речовин говорить про доцільність їх використання в хлібопекарському виробництві, необхідність вивчення технологічних властивостей та розробки технологій пшеничного хліба з їх використанням.



Відомі способи використання плодової дикорослої сировини, зокрема плодів глоду, шипшини, горобини у хлібопекарському виробництві у вигляді порошку, виділених пектинів, пектинових екстрактів з рН 2,0, для приготування яких використовували соляну кислоту, різні органічні кислоти та екстракти фенольних сполук, вилучення яких здійснювали етанолом 60-70%-ї концентрації [9; 10].

Проте розроблені рекомендації в роботах суттєво різняться дозуванням, отриманими результатами, способами попередньої підготовки. У разі використання виділених пектинів і пектинових екстрактів, на наш погляд, втрачається цілий перелік цінних сполук, відсутніх або дефіцитних у сортовому пшеничному борошні, необхідних для життєдіяльності та бродильної активності дріжджів і молочнокислих бактерій.

Крім того, використання соляної кислоти, органічних кислот, етанолу суворо обмежується та, скоріше за все, негативно позначається на якості готових виробів, оскільки вони здатні впливати на хід технологічного процесу та змінювати смак і аромат хліба.

Формування цілей статті. Метою нашої роботи стало дослідження технологічних властивостей плодів глоду та шипшини за умови використання в хлібопекарському виробництві та визначення раціональних параметрів їх попередньої підготовки для покращення якості пшеничного хліба.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для максимально можливого збереження фізіологічно й технологічно цінних речовин плодів глоду та шипшини в дослідженнях використовували порошок з них. Вологість плодів глоду складала 13,9%, шипшини – 14,5%, їх у вигляді порошку – 12,6 і 13,1% відповідно. Далі порошок просіювали та відбирали частиночки розміром 160 мкм і менше. При цьому на ситі залишалось більше крупних частиночок 10-15% від загальної маси.

Оцінювали вплив порошоків дослідних фітодобавок на стан білково-протеїназного комплексу борошна за зміною вмісту і якості клейковини, вуглеводно-амілазного – за показниками газоутворювальної здатності та числа падіння. Отримані результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вплив порошоків глоду та шипшини на хлібопекарські властивості пшеничного борошна

Показники	Контроль	Відношення порошоків до маси борошна, мас. частин		
		1:100	3:100	5:100
Глід				
Вміст сирої клейковини, %	26,8	28,8	29,2	29,3
Вміст сухої клейковини, %	10,2	10,4	10,5	10,6
Пружність клейковини на ВДК-1М, од. пр.	110	96	95	95
Розтяжність клейковини, см	18	15	13	12
Газоутворювальна здатність, см ³ CO ₂	920	1060	1200	1270
Число падіння, с	180	220	290	320
Шипшина				
Вміст сирої клейковини, %	26,8	27,4	27,9	28,4
Вміст сухої клейковини, %	10,2	10,2	10,2	10,2
Пружність клейковини на ВДК-1М, од. пр.	110	98	96	92
Розтяжність клейковини, см	18	16	13	10
Газоутворювальна здатність, см ³ CO ₂	920	1080	1220	1300
Число падіння, с	180	240	330	380



Отримані результати підтверджують позитивний вплив порошків фітодобавок на показники якості слабкої клейковини. При цьому у відмитій сирій клейковині були частиночки порошків, які суттєво змінювали її еластичність і розтяжність, спричиняючи механічне руйнування білкових плівок. Внесення порошків фітодобавок збільшує газотворювальну здатність борошна. Найбільша кількість CO₂ виділялась у дослідних зразках у період з 30 до 90 хв від початку досліду з наступним повільним зниженням інтенсивності бродіння, тоді як у контрольному зразку – з 60 до 90 хв, після чого спостерігалось більш різке зниження інтенсивності процесу. Це свідчить про те, що обрані добавки збагачують борошняне середовище необхідними поживними речовинами, біогенними й олігобіогенними елементами та вітамінами, створюючи більш оптимальні умови для бродильної активності дріжджів.

Отримані дані закономірно перекликаються з результатами аналізу впливу фітодобавок на біотехнологічні властивості пресованих дріжджів. Так, показник підйомної сили дріжджів покращується з використанням порошків глоду і шипшини на 7...12%. Збільшення числа падіння, скоріше за все, пов'язане з особливостями вуглеводного складу фітодобавок, високим вмістом гідрофільних пектинів, здатних до утворення в'язких розчинів.

Оцінка впливу обраних фітодобавок у вигляді порошку на якість готових виробів під час пробного лабораторного випікання виявила позитивний вплив їх на фізико-хімічні властивості пшеничного хліба у разі дозування не більше 3%, що відображено в таблиці 2. Але органолептичні показники при цьому погіршувались, а саме змінювався колір і консистенція м'якушки, відчувались під час розжовування непритаманні для хліба із пшеничного сортового борошна сторонні домішки. Попереднє замочування порошків фітодобавок, гідротермічна обробка та приготування пюре не дозволили вирішити зазначену проблему.

Таблиця 2 – Показники якості пшеничного хліба з використанням порошків глоду та шипшини

Показники	Контроль	Відношення порошків до маси борошна, мас. частин		
		1:100	3:100	5:100
Глід				
Питомий об'єм, см ³ /г	3,13	3,24	3,08	2,99
Формостійкість, Н/D	0,54	0,56	0,56	0,52
Вологість, %	42,4	42,2	42,6	42,8
Пористість, %	76	78	76	74
Кислотність, °Т	2,0	2,1	2,2	2,4
Шипшина				
Питомий об'єм, см ³ /г	3,24	3,32	3,2	3,06
Формостійкість, Н/D	0,54	0,54	0,52	0,5
Вологість, %	42,4	42,6	42,6	42,5
Пористість, %	79	80	78	73
Кислотність, °Т	2,1	2,2	2,2	2,4

Для видалення твердих частинок оболонки та інших анатомічних частин плодів за умови збереження цінних сполук з огляду формування фізіологічних і технологічних властивостей здійснювали екстрагування, головним завданням якого було максимальне вилучення сухих речовин.



У подальших дослідженнях визначали раціональні параметри екстрагування, а саме температуру (90 і 100°C), тривалість (30, 60, 90 і 120 хв), вид екстрагента (вода, 0,4%-й розчин молочної кислоти, рН = 4,0 і молочна сироватка, СР = 7,8%, рН = 5,6) та його співвідношення до вихідної сировини (1:5, 1:10, 1:20 і 1:30).

Згідно з отриманими даними, раціонально здійснювати екстракцію при температурі 100°C і відношенні сировини до екстрагента 1:10. Встановлено, що масова частка сухих речовин зростає зі збільшенням тривалості екстракції, однак основна частина моно- та дицукрів переходить у розчин в перші 30 хв екстрагування, а максимальний вміст пектину (0,10-0,11% для глоду і 0,17-0,18% для шипшини) досягається після 120 хв обробки для водних екстрактів або 60 хв для екстрактів на молочної сироватці або розчині молочної кислоти.

Вплив екстрактів на хлібопекарські властивості борошна оцінювали перш за все за показниками кількості та якості клейковини, що відображено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Вплив екстрактів глоду та шипшини на показники якості клейковини

Показники	Контроль	Відношення екстрактів до маси води, мас. част.			
		25:75	50:50	75:25	100:0
Глід					
Вміст сирої клейковини, %	26,5	27,5	28,0	28,4	28,8
Вміст сухої клейковини, %	10,0	10,2	10,4	10,5	10,6
Пружність клейковини на ВДК-1М, од. пр.	73	67	66	65	60
Розтяжність клейковини, см	14,0	14,0	13,5	13,5	13,0
Шипшина					
Вміст сирої клейковини, %	26,5	26,7	26,9	27,3	27,8
Вміст сухої клейковини, %	10,0	10,1	10,1	10,2	10,2
Пружність клейковини на ВДК-1М, од. пр.	73	68	67	63	56
Розтяжність клейковини, см	14,0	13,5	13,0	12,5	12,0

Наявний ефект збільшення кількості та сили клейковини, скоріше за все, є результатом взаємодії пектинових речовин екстрактів з білковим комплексом борошна, що дозволяє впливати на формування клейковинного каркаса тіста, а тому і на його реологічні властивості.

Завдяки високому вмісту в плодах глоду та шипшини моно- та дицукрів, вітамінів, мікро- і макроелементів, необхідних для життєдіяльності бродильної мікрофлори, постає необхідність визначення їх впливу на підйомну силу напівфабрикатів. Встановлено, що використання екстрактів на воді та молочної сироватці дозволяє покращити підйомну силу дріжджів на 12...17%, на розчині молочної кислоти – 6...10%. Така різниця може бути обумовлена більш високим вмістом пектинових речовин в екстрактах на розчині молочної кислоти, наявність яких заважає доступу поживних речовин до дріжджових клітин.

У ході визначення впливу екстрактів шипшини та глоду на якість готових виробів встановлено їх позитивний ефект на показники пористості, питомого об'єму та формостійкості хліба, що відображено в таблиці 4.

Органолептичні показники хліба за умови додавання екстракту глоду залишаються звичними для споживача, однак заміна 50% і більше води екстрактом шипшини призводить до потемніння м'якушки та появи характерного присмаку, тому рекомендоване дозування екстрактів становить 100% заміни води для глоду і 25% для шипшини.



Таблиця 4 – Показники якості пшеничного хліба з використанням екстрактів
глоду та шипшини

Показники	Контроль	Відношення екстрактів до води, мас. частин			
		25:75	50:50	75:25	100:0
Глід					
Питомий об'єм, см ³ /г	2,93	2,94	3,02	3,04	3,07
Формостійкість, Н/D	0,44	0,45	0,47	0,49	0,50
Вологість, %	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2
Пористість, %	82,2	79,5	81,6	83,2	81,4
Кислотність, °Т	2,2	2,2	2,4	2,4	2,4
Шипшина					
Питомий об'єм, см ³ /г	3,17	3,30	3,32	3,44	3,56
Формостійкість, Н/D	0,47	0,50	0,50	0,50	0,54
Вологість, %	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3
Пористість, %	78,7	78,9	79,1	80,4	82,2
Кислотність, °Т	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0

Визначено, що внесення екстрактів значно уповільнює процеси черствіння та мікробіологічного псування виробів. У контрольному зразку перші ознаки картопляної хвороби (*Bac. subtilis* і *Bac. mesentericus*) з'явилися через 48 год, а пліснявіння – через 96 год. В усіх інших зразках пліснявіння почалось після 120 год, ознак картопляної хвороби в жодному з дослідних зразків не виявлено.

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено доцільність використання екстрактів глоду та шипшини для покращення якості та харчової цінності хлібобулочних виробів, надання їм протекторних властивостей, запобігання мікробіологічному псуванню, інтенсифікації процесу дозрівання тіста та коригування хлібопекарських властивостей борошна.

Рекомендовано вносити екстракти на воді та молочній сироватці в опару або на стадії активації дріжджів з метою інтенсифікації бродильної активності мікрофлори напівфабрикатів. Екстракти на розчині молочної кислоти доцільно додавати в тісто для покращення його реологічних і структурно-механічних властивостей, особливо в разі використання борошна зі слабкою клейковиною.

Список літератури / References:

1. Князевич В.М. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення України та санітарно-епідемічну ситуацію. 2008 рік / В.М. Князевич. – К.: Укр. ін.-т стратег. дослідж., 2009. – 258 с.
Kniazevych, V.M. (2009), *Shchorichna dopovid pro stan zdorovia naseleння Ukrainy ta sanitarno-epidemichnu sytuatsiiu. 2008 rik* [Annual report about state of health of population of Ukraine and sanitary-and-epidemiologic situation. 2008 year], Ukrainyskiy instytut stratehichnykh doslidzhen, Kiev, Ukraine.
2. Менон Р. Основні причини високого рівня смертності в Україні / Р. Менон [та ін.]. – К.: ВЕРСО-04, 2010. – 60 с.
Menon, R. and Frohner, B. (2010), *Osnovni prychnyny vysokoho rivnia smertnosti v Ukraini* [Main causes of high mortality rate in Ukraine], VERSO-04, Kiev, Ukraine, 60 p.
3. Сердюк А.М. Медико-екологічні передумови демографічної кризи в Україні та шляхи їх подолання / А.М. Сердюк // Журнал АМН України. – 2007. – № 3, т. 13. – С. 486-502.



- Serdiuk, A.M. (2007), "Medical-ecological premises of demographic crisis in Ukraine and ways of overcoming them", *Zhurnal AMN Ukrainy*, Vol. 13, no. 3, pp. 486-502.
4. Бондар О.І. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році / О.І. Бондар, В.С. Мазурок. – К.: Мін-во екології та природ. ресурсів України, LAT&K, 2012. – 258 с.
Bondar, O.I. and Mazurok, V.S. (2012), *Natsionalna dopovid pro stan navkolyshnoho sredovyshcha v Ukraini u 2011 rotsi* [National report about the state of environment in Ukraine in 2011 year], Ministerstvo ekolohii ta pryrodnykh resursiv Ukrainy, LAT&K, Kiev, Ukraine, 258 p.
5. Прокопенко О.М. Викиди забруднюючих речовин та парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у 2012 році: стат. бюл. / О.М. Прокопенко. – К.: Держ. служба статистики України, 2013. – 34 с.
Prokopenko, O.M. (2013), *Vykydy zabrudniuiuchykh rehovyn ta parnykovykh haziv u atmosferne povitria vid statsionarnykh dzherel zabrudnennia u 2012 rotsi* [Discharge of pollutants and greenhouse gases into atmospheric air from stationary sources of pollution in 2012], Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, Kiev, Ukraine, 34 p.
6. Кундієв Ю.І. Порівняльна характеристика стану професійної захворюваності в Україні і світі / Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна, Л.О. Добровольський // Український журнал з проблем медицини праці. – 2009. – № 2. – С. 3-11.
Kundiiev, Yu.I., Nahorna, A.M. and Dobrovolskyi, L.O. (2009), "Comparative characteristic of the state of occupational morbidity in Ukraine and the world", *Ukrayinskyi zhurnal z problem medytsyny pratsi*, no. 2, pp. 3-11.
7. Кундієв Ю.В. Оцінка експозиції виробничими канцерогенними агентами працюючого населення України та захворюваність на «професійний рак» / Ю.В. Кундієв, А.М. Нагорна, Д.В. Варивончик // Журнал АМН України. – 2007. – № 4, т. 13. – С. 717-733.
Kundiiev, Yu.V., Nahorna, A.M. and Varyvonchik, D.V. (2007), "Evaluation of exposure to industrial carcinogenic agents of working population of Ukraine and "occupational cancer" morbidity", *Zhurnal AMN Ukrainy*, Vol. 13, no. 4, pp. 717-733.
8. Пустырский И. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / И. Пустырский, В. Прохоров. – М.: Махаон, 2000. – 656 с.
Pustyrskiy, I. and Prokhorov, V. (2000), *Universalnaia entsyklopediia lekarstvennykh rastenyi* [Universal encyclopedia of medicinal plants], Makhaon, Moscow, Russia, 656 p.
9. Джабоева А.С. Создание технологий хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий повышенной пищевой ценности с использованием нетрадиционного растительного сырья: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01, 05.18.15 / А.С. Джабоева. – М., 2009.
Dzhaboieva, A.S. (2009), "Development of technologies of bakery, pastry and culinary products with usage of non-traditional medicinal plant raw materials", Abstract of Dr. Sci. dissertation, Engineering, Moscow, Russia.
10. Храмова Н.С. Разработка технологии получения гидратопектинов из плодов дикорастущих культур и их применение в хлебопечении: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Н.С. Храмова. – Краснодар, 2008.
Khramova, N.S. (2008), "Development of technology of hydratopectine obtainment from fruit of wild cultures and their usage in baking", Abstract of Cand. Sci. dissertation, Engineering, Krasnodar, Russia.

Цель. Цель статьи состоит в исследовании технологических свойств плодов боярышника и шиповника при использовании в хлебопекарном производстве и определении рациональ-



ных параметров их предварительной подготовки для улучшения качества готовых изделий и повышения их физиологических свойств.

Методика. Проведен анализ показателей состояния здоровья населения Украины, названы основные факторы, которые приводят к снижению продолжительности жизни людей, возникновению наиболее распространенных заболеваний. Рассмотрено значение хлебобулочных изделий в обеспечении организма человека энергией и нутриентами, их потенциал в профилактике общей и профессиональной заболеваемости, распространенности «экологически обусловленных» заболеваний. Выделено перспективные для укрепления здоровья нации и повышения качества пшеничных хлебобулочных изделий фитодобавки с учетом их химического состава и физиологических свойств – боярышник кроваво-красный и шиповник. Исследовано влияние данных добавок в виде порошка, пюре и экстрактов на хлебопекарные свойства пшеничной муки, ход технологического процесса и качество готовых изделий.

Результаты. Определено влияние выбранных фитодобавок в виде порошка, пюре и экстрактов, полученных с использованием разных видов экстрагентов (воды, раствора молочной кислоты и молочной сыворотки), на качество пшеничного хлеба. Установлено отрицательное влияние боярышника и шиповника на консистенцию и внешний вид мякиша при внесении их в виде порошка и пюре. Определены рациональные параметры экстракции фитодобавок для извлечения веществ, необходимых для метаболизма и бродильной активности дрожжей и молочнокислых бактерий, улучшения реологических свойств пшеничного теста из слабой муки. Исследовано влияние различных экстрактов боярышника и шиповника на состояние белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов пшеничной муки, биотехнологические свойства дрожжей, скорость созревания и структурно-механические свойства теста и качество готовых изделий.

Научная новизна. Впервые предложены мероприятия по стабилизации качества хлебобулочных изделий из разных партий пшеничной муки с использованием экстрактов боярышника и шиповника. Установлена целесообразность использования экстрактов данных фитодобавок на воде и молочной сыворотке для интенсификации спиртового и молочнокислого брожения. Экстракты на растворе молочной кислоты и молочной сыворотке целесообразно применять для улучшения структурно-механических свойств пшеничного теста и качества хлеба со слабой муки.

Практическая значимость. На основе полученных результатов разработано способ интенсификации технологического процесса производства пшеничного хлеба, улучшения его качества в безопасных технологиях с одновременным обогащением пищевой ценности. Предложено использование экстрактов боярышника и шиповника на молочной сыворотке и растворе молочной кислоты для улучшения качества и придания протекторных свойств пшеничному хлебу при переработке слабой муки.

Ключевые слова: пшеничный хлеб, боярышник, шиповник, экстракт, качество, пищевая ценность, физиологические свойства.

Objective. The purpose of the article is to study the technological properties of hawthorn and dogrose berries when using them in bakery production and determine the rational parameters of their preliminary preparation in order to increase the quality of finished products and improve their physiological properties.

Methods. The health condition indicators of Ukrainian population were analyzed; the main causes that lead to decrease of life span and occurrences of the most common diseases were named. The significance of bakery products in supplying human body with energy and nutrients, their potential in prevention of common and occupational morbidity and spreading of “ecologically caused” diseases was examined. Phyto-additives prospective for fortification of nation health and increase of quality of bakery products taking into account their chemical composition and physiological properties (redhaw hawthorn and dogrose) were chosen. The impact of powder, puree and extracts of those phyto-additives on baking properties of wheat flour, technological process behavior and quality of finished products was examined.

Results. The impact of powder, puree and extracts of selected phyto-additives that were derived using different extractants (water, lactic acid solution and milk whey) on wheat bread quality



were determined. The negative impact of hawthorn and dogrose if used as powder or puree on texture and appearance of bread-crumbs was established. The rational parameters of extraction from phyto-additives the agents needed for metabolism and fermentative activity of yeast and lactic acid bacteria and improvement of rheological properties of wheat dough from weak flour were determined. The influence of different extracts of hawthorn and dogrose on the state of protein-proteinase and carbohydrate-amylase complex of wheat flour, biotechnological properties of yeast, fermentation speed and rheological properties of dough, and quality of finished products was researched.

Scientific novelty. For the first time were proposed measures for stabilizing the quality of bakery products made from different batches of wheat flour by usage of hawthorn and dogrose extracts. The advisability of the usage of water and milk whey extracts of those particular phyto-additives in order to intensify alcoholic and lactic acid fermentation, and the advisability of the usage of lactic acid solution and milk whey extracts in order to improve the rheological properties of wheat dough and quality of bread made of weak flour was determined.

Practical value. Based on derived results, the method of intensifying the technological process of wheat bread production, improvement of its quality in straight dough technologies and simultaneous enrichment of its nutritional value was developed. The usage of milk whey and lactic acid solution extracts of hawthorn and dogrose in order to improve the quality of wheat bread and impart protective properties to it was proposed.

Key words: wheat bread, hawthorn, dogrose, extract, quality, nutritional value, physiological properties.

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. Гніцевич В.А. Дата надходження рукопису 12.09.2013 р.

Возражать на такие работы, которые в скором времени исчезают без следа, совершенно бесполезно... Если же к какой-либо работе приходится часто возвращаться – подтверждая её или, наоборот, оспаривая её, то это лишь свидетельствует о важности этой работы

К.М. Бэр

Лучше открыть зеленую улицу нескольким идеям, которые впоследствии окажутся неплодотворными, чем преградить дорогу хотя бы одной блестящей идее, родоначальнице нового научного направления, а может быть и новой науки

А.А. Минц
