

УДК 664.663

ВИКОРИСТАННЯ ПШОНА У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

А.А. Дубініна, доктор технічних наук, професор*, E-mail: tovaroved206@ukr.net
С.О. Ленерт, кандидат технічних наук, докторант*, E-mail: tovaroved206@ukr.net

Т.М. Попова, здобувач*, E-mail: popova.tatyana1@gmail.com

*Кафедра товарознавства та експертизи товарів

Харківський державний університет харчування та торгівлі, вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність використання крупи пшона у виробництві хлібобулочних виробів. Наведено результати розробки рецептурного складу нового виду хліба із пшеничного борошна з додаванням пшона, попередньо відвареного до напівготовності. Із метою створення виробу оздоровчого призначення запропоновано використання сухих заквасок замість термофільних дріжджів. Для поліпшення структурно-механічних властивостей тіста та покращення якості пшонаного хліба запропоновано введення в рецептуру ферментних препаратів з геміцелюлазною активністю, зокрема препарату Пентопан 500 ВГ виробництва фірми «Novozymes A/S». Визначено органолептичні та фізико-хімічні показники якості контрольного зразка хліба (без додавання пшона) та дослідних зразків з різною кількістю внесеного пшона. Встановлено доцільність заміни борошна пшеничного на пшона у кількості 20 – 30 %. Показано, що хліб з таким вмістом пшона характеризується підвищеною харчовою цінністю і одночасно має достатньо високі показники якості, які повністю відповідають встановленим вимогам.

Ключові слова: функціональні продукти, оздоровче призначення, хліб, пшона, закваски, ферментний препарат, рецептура.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПШЕНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.А. Дубинина, доктор технических наук, профессор*, E-mail: tovaroved206@ukr.net

С.А. Ленерт, кандидат технических наук, докторант*, E-mail: tovaroved206@ukr.net

Т.Н. Попова, соискатель*, E-mail: popova.tatyana1@gmail.com

*Кафедра товароведения и экспертизы товаров

Харьковский государственный университет питания и торговли, ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051

Аннотация. В статье обоснована целесообразность использования крупы пшено в производстве хлебобулочных изделий. Приведены результаты разработки рецептурного состава нового вида хлеба из пшеничной муки с добавлением пшена, предварительно отваренного до полуготовности. С целью создания изделия оздоровительного назначения предложено использование сухих заквасок вместо термофильных дрожжей. Для улучшения структурно-механических свойств теста и улучшения качества пшеничного хлеба предложено введение в рецептуру ферментных препаратов с гемичеселлюлазной активностью, а именно препарата Пентопан 500 ВГ производства фирмы «Novozymes A/S». Определены органолептические и физико-химические показатели качества контрольного образца хлеба (без добавления пшена) и опытных образцов с различным количеством внесеного пшена. Установлена целесообразность замены муки пшеничной на пшено в количестве 20 – 30 %. Показано, что хлеб с таким содержанием пшена характеризуется повышенной пищевой ценностью и одновременно имеет достаточно высокие показатели качества, которые полностью соответствуют установленным требованиям.

Ключевые слова: функциональные продукты, хлеб, пшено, закваски, ферментный препарат, рецептура.

Copyright © 2015 by author and the journal "Food Science and Technology".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



DOI: 10.15673/fst.v10i4.249

Вступ

Проблема нераціонального, незбалансованого та неякісного харчування населення України є однією з причин поширення найбільш загрозливих хвороб сучасності: серцево-судинних, онкологічних, діабету та ін. Саме цей факт зумовлює необхідність створення продуктів функціонального призначення для профілактики хронічних неінфекційних захворювань [1,2]. На сьогоднішній день достатньо інтенсивно розробляються і запроваджуються нові технології, розширюється асортимент збагачених функціональних продуктів на

основі зернових культур. Розроблено рецептури досить широкого асортименту зернових функціональних продуктів харчування, до складу яких включено різні за походженням харчові волокна, білки у вигляді сирого чи термічно обробленого м'яса, вітамінні добавки тощо [3,4].

Аналіз попиту на зернові продукти функціонального призначення показує, що споживачі найчастіше купують сухі сніданки, хлібобулочні та кондитерські вироби. Отже, у розв'язанні проблеми поліпшення здоров'я населення України важливу роль можуть відіграти функціональні хлібобулочні

вироби, оскільки хліб є одним із самих масових продуктів харчування. Він є найбільш доступним продуктом для корекції харчової цінності раціону людини. Відомо, що традиційні сорти хліба, маючи високу енергетичну цінність, характеризуються незбалансованим хімічним складом, низьким вмістом харчових волокон, деяких вітамінів та мінеральних речовин. Асортимент хлібобулочних виробів, що випускається в Україні, досить широкий, однак частка виробів дієтичного, лікувально-профілактичного, спеціального призначення для різних груп населення в загальному об'ємі виробництва не перевищує 1 – 2 % [5,6].

Важливою задачею хлібопекарської галузі є формування асортименту виробів, збагачених фізіологічно функціональними інгредієнтами. Науковий та практичний досвід свідчить, що з цією метою доцільно включати до рецептур хліба продукти переробки зернових культур, які є природними біокоректорами з високим вмістом біологічно цінних білків, неперетравлюваних полісахаридів, вітамінів, мінеральних сполук та інших корисних для організму людини речовин [7].

Постановка проблеми

Хліб можна вважати перспективним продуктом для збагачення на есенціальні інгредієнти завдяки тому, що він є загальнозживаним і доступним за ціною. Створення хлібопекарської продукції, збагаченої функціональними компонентами природного походження, що додають виробам профілактичну спрямованість, є одним із завдань сучасного хлібопечення [8]. Фундаментальні дослідження, проведені при створенні нових хлібобулочних виробів, дозволяють сформулювати основні концептуальні положення, які включають: оптимізацію рецептур виробів у взаємозв'язку з медично-біологічними вимогами до продуктів; розробку технологій, що забезпечують поліпшення споживчих властивостей виробів, їх мікробіологічну безпеку, біозасвоєваність і зниження втрат харчових інгредієнтів в процесі технологічної обробки [9].

Останніми роками ведеться активна робота щодо виготовлення хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності з використанням нетрадиційної сировини. Це дає можливість заощадити частину борошна, цукру, вершкового масла та інших видів сировини, поліпшити у багатьох випадках споживні властивості виробів при використанні борошна з невисокими хлібопекарськими властивостями, а також створити нові вироби оздоровчого призначення [10].

Перспективним спрямуванням у виробництві хлібобулочних виробів вважається застосування композитних сумішей різних видів борошна: пшеничного, житнього, гречаного, горохового, вівсяного, кукурудзяного, пшоняного та ін. В якості джерела біологічно активних речовин для підвищення харчової цінності хліба використовують висівки,

дроблене зерно, ферментовані зернові продукти, солодові екстракти, зародки пшениці, кукурудзи, сої, амаранту, плющене зерно, борошно з льону, топінамбур, морські водорості, екстракти лікарських рослин та багато інших видів сировини [11].

Одним із видів нетрадиційної сировини є крупа пшоно шліфоване – поживний і дієтичний продукт, що повністю відповідає вимогам здорового харчування. Воно вважається однією з найменш алергенних круп'яних культур, що дуже легко засвоюється організмом, має загально зміцнювальну дію і сприяє виведенню з організму антибіотиків, шкідливих речовин та токсинів [12]. Висока харчова і споживна цінність пшоно обумовлює його виняткову роль у харчуванні людини. Тому, розробка рецептур нових видів хлібобулочних виробів для оздоровчого харчування на основі пшоно є обґрунтованою і актуальною.

Літературний огляд

Незважаючи на те, що пшоно є нетрадиційною зерновою сировиною у виробництві хліба та хлібобулочних виробів, не можливо не відзначити, що воно є натуральним компонентом і має цілу низку переваг у порівнянні з традиційною сировиною. Відомо, що пшоно є джерелом ненасичених жирних кислот, рослинного білка, вітамінів групи В, каротиноїдів, фітостеролів та інших біологічно активних речовин. За вмістом білка (до 12%) пшоно займає одне з перших місць серед інших круп, за цим показником воно перевершує перлову, ячну, рисову і кукурудзяну крупи. За кількістю і якістю білка пшоно цілком порівняно з пшеничними крупами. Вітамінів групи В у пшоні більше, ніж в зернах всіх інших злакових культур. Пшоно характеризується високим вмістом токоферолу та каротиноїдів, які відіграють важливу роль у процесах обміну в організмі людини. Здавна відомо, що пшоняна каша відмінно насичує, додає сили, зміцнює всі системи організму, наповнює організм енергією, виводить зайві мінеральні солі, є цінним джерелом натуральних поживних речовин, завдяки чому її необхідно регулярно вживати дорослим і дітям [13].

Аналіз науково-технічної літератури та патентний пошук свідчать про недостатнє застосування пшоно у виробництві хлібобулочних виробів оздоровчого направлення. Зазвичай пшоно використовують у вигляді борошна в суміші з іншими видами борошна у різних співвідношеннях і дозуваннях, проте у кількості не більше 5 – 15 % [14-16]. Вченими Луцького національного технічного університету запропоновано під час виробництва хліба пшеничного формового внесення до тіста 5 – 10 % відвареного до напівготовності пшоно на заміну тієї ж кількості пшеничного борошна вищого гатунку [17].

Останнім часом широкого розповсюдження отримали технології, які засновані на використанні заквасок з високими біотехнологічними властивостями, що забезпечують найкращу якість готової продукції,

надають виробам пробіотичних властивостей, підвищують стійкість до мікробіологічного псування хліба [9]. Про користь хліба на заквасках відомо з давніх часів. Останніми роками виробники, враховуючи попит на такий вид хліба, дедалі частіше пропонують продукцію, виготовлену за допомогою різноманітних заквасок. Бездріжджові закваски і хліб, приготований з їх допомогою, збагачують організм органічними кислотами, вітамінами, мінеральними речовинами, ферментами, клітковиною, пектинами, біостимуляторами тощо. До того ж, хліб, приготований таким методом, краще зберігається, не пліснявіє, оскільки кислотне середовище знищує всі шкідливі бактерії і при цьому зберігає корисні [18].

Ураховуючи вищесказане, нами було запропоновано рецептуру хліба на заквасках із пшеничного борошна з додаванням пшона з метою підвищення харчової цінності виробу та надання йому бажаних функціональних властивостей.

Основна частина

Відомо, що при використанні нетрадиційної сировини у хлібопекарському виробництві, зазвичай, кількість добавок становить не більше 10–20 % від маси борошна. **Метою** наших експериментальних досліджень було розроблення рецептурного складу якісного бездріжджового хліба з максимально можливим вмістом пшона для отримання продукту оздоровчого призначення. В якості прототипу обрано рецептуру хліба із пшеничного борошна 1-го гатунку.

Для створення нового пшонаного хліба підвищеної харчової цінності використовували наступну традиційну сировину: борошно пшеничне 1-го гатунку (ГСТУ 46.004-99), сіль кухонну кам'яну (ДСТУ 3583-97), воду питну (ДСТУ 7525, ДСанПіН 2.2.4-171). Пшеничне борошно саме цього гатунку було обрано у зв'язку з тим, що за статистичними даними у загальній масі виробництва пшеничного хліба переважає хліб саме із борошна 1-го гатунку (більше 65 %) [19]. Для підвищення харчової і біологічної цінності нового хліба частину пшеничного борошна заміняли на крупу пшона шліфоване 1-го гатунку (ГОСТ 572-60), яке попередньо відварювали до напівготовності на слабкому вогні і охолоджували до температури 18–20 °С. Для отримання натурального хлібобулочного виробу без дріжджів хліб виготовляли на сухих заквасках O-tentic Durum та Sapore Rigoletto фірми «Puratos» (Бельгія) [20].

Хліб готували безопарним способом тістоприготування за традиційною технологією, яка включає наступні операції: підготовка компонентів, замішування тіста, вистоювання тіста, розподіл тіста на шматки, формування тістових заготовок, вистоювання тістових заготовок, випікання виробів, охолодження, пакування, зберігання, реалізація хліба. Використання сухих заквасок дозволяє застосовувати прискорений метод приготування, тому що після замішування тіста розподіл

можна починати вже через 10 хв, а можна (за необхідністю) залишати тісто на 2 год, що є дуже зручним для пекаря.

Для розробки рецептури нового виду хліба було проведено цілу низку пробних випічок з додаванням різної кількості пшона (від 20 % до 50 % із шагом 10 %). Встановлено, що при додаванні крупи у кількості 50 % замість пшеничного борошна було отримано хліб низької якості, що підтверджує недоцільність використання пшона у кількості більше 40 %. У результаті попередньо проведених пробних випічок було встановлено, що при додаванні пшона (безклейковинної сировини) у кількості 20 %, 30 % та 40 % спостерігається погіршення структурно-механічних властивостей хліба. Тому, для покращення якості нового пшонаного хліба нами було запропоновано введення в тісто ферментних препаратів з геміцелюлазною активністю, які діють на нерозчинні високомолекулярні пентозани, що містяться в пшеничному тісті, збільшують частку низькомолекулярних пентозанів, сприяючи утворенню більш міцного каркаса клейковини. Відомо, що внесення препаратів з геміцелюлазною активністю сприяє збільшенню частки зв'язаної вологи в тісті, що призводить до зростання водопоглинальної здатності напівфабрикатів і, отже, до поліпшення структурно-механічних властивостей тіста [21].

Проаналізувавши ферментні препарати з геміцелюлазною активністю, що представлені на українському ринку, нами було обрано в якості добавки ферментний препарат Пентопан 500 BG виробництва фірми «Novozymes A/S» (Данія»). Пентопан 500 BG – це очищений ферментний препарат, вироблений штамом *Humicola insolens*. Препарат містить ксиланазу і геміцелюлозу, що забезпечують модифікацію некрохмальних полісахаридних фракцій пшеничного борошна, покращуючи гнучкість глютенної сітки. Застосування ферментного препарату Пентопан 500 BG забезпечує: поліпшення стабільності та структурно-механічних властивостей тіста, в тому числі при розробці; збільшення підйому тістової заготовки на початковій стадії випічки; поліпшення пористості, структури і еластичності м'якушки хліба; збільшення обсягу готових виробів. Пентопан 500 BG використовували в вигляді розчину з водою температурою 25–30 °С. Рекомендоване дозування препарату становить 3–9 г на 100 кг борошна в залежності від властивостей борошна і рецептури хліба [22,23]. Рецептури контрольного та дослідних зразків хліба наведено у табл. 1.

У ході подальших досліджень було визначено показники якості контрольного та дослідних зразків пшонаного хліба, які представлено у табл. 2. Для визначення якості хліба на заквасках із пшеничного борошна з додаванням пшона застосовували вимоги ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови».

Таблиця 1 – Рецептури контрольного та пшонаного хліба на заквасках

Сировина	Витрати сировини, кг			
	Хліб пшеничний (контроль)	Хліб із заміною пшеничного борошна на пшоно, %		
		20,0	30,0	40,0
Борошно пшеничне 1-го гатунку	100,0	80,0	70,0	60,0
Пшоно шліфоване 1-го гатунку	–	20/50*	30/75*	40/100*
Закваска O-tentic Durum	4,0	4,0	4,0	4,0
Закваска Sapore Rigoletto	2,0	2,0	2,0	2,0
Ферментний препарат Пентопан 500 BG	–	0,005	0,005	0,005
Сіль кухонна кам'яна	1,5	1,5	1,5	1,5
Вода	За розрахунком			
Разом	107,500	137,505	152,505	167,505

* маса відвареного пшона

Таблиця 2 – Показники якості хліба на заквасках із додаванням пшона

Показник	Характеристика показників якості хліба			
	Хліб пшеничний (контроль)	із заміною пшеничного борошна на пшоно, %		
		20	30	40
Органолептичні показники якості хліба				
Зовнішній вигляд:				
форма	Правильна, відповідає формі, в якій проводили випікання, зі значно випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів	Правильна, відповідає формі, в якій проводили випікання, з добре випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів	Правильна, відповідає формі, в якій проводили випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів	Правильна, відповідає формі, в якій проводили випікання, з плоскою верхньою скоринкою, без бокових впливів
стан поверхні	Гладка, без тріщин і підривів, без забруднення	Шорсткувата, з помірною кількістю пшона на поверхні, без великих тріщин і великих підривів, без забруднення		Шорстка, нерівна, зі значною кількістю пшона на поверхні, з невеликими тріщинами та підривами
колір скоринки	Світло-коричневий, без підгорілості			
Стан м'якушки:	М'яка, добре пропечена, еластична, без слідів непромісу, не волога на дотик			М'яка, але дещо ущільнена, пропечена, недостатньо еластична, дещо волога, липка на дотик
Пористість:	Добре розвинена, рівномірна, пори середні за розміром, тонкостінні	Добре розвинена, рівномірна, стінки пор середньої товщини, дрібні та середні за розміром		Не достатньо розвинена, пори дрібні з середньою товщиною стінок, нерівномірно розподілені по товщині
Смак	Добре виражений, властивий даному хлібу, без стороннього присмаку	Добре виражений, властивий даному хлібу, з незначним присмаком пшона	Добре виражений, властивий даному хлібу, з приємним присмаком пшона	Властивий даному хлібу, з сильно вираженим присмаком пшона
Запах	Властивий даному виробу, приємний, з ароматом вершкового масла і пивними нотками, без стороннього запаху	Властивий даному виробу, приємний, з ароматом вершкового масла і пивними нотками, з ледь відчутним запахом пшона		
Розжовуваність м'якушки	Добре розжовується			Трохи комкується при розжовуванні
Крихкуватість м'якушки	Не кришиться			
Фізико-хімічні показники якості хліба				
Вологість м'якушки, %	40,6±1,2	41,8±1,2	42,6±1,2	44,8±1,2
Кислотність м'якушки, град.	3,0±0,1	2,8±0,1	2,8±0,1	2,7±0,1
Пористість м'якушки, %	77,1±1,0	72,5±1,0	69,3±1,0	61,5±1,0
Питомий об'єм, см ³ /г	3,61±0,1	3,37±0,1	3,23±0,1	2,85±0,1

Результати оцінки якості показують, що додавання пшона у рецептуру хліба впливає на його зовнішній вигляд, а саме на форму верхньої скоринки. У контрольному зразку вона має значно випуклу форму. По мірі додавання пшона вона змінюється від добре випуклої форми (20 % пшона) до майже плоскої (40 % пшона). Стан поверхні у контрольному зразку мав вигляд гладкої, без тріщин і великих підривів. Поверхня виробів з додаванням пшона була шорсткувата, причому ступінь шорсткості зростала зі збільшенням вмісту пшона. Зразок з додаванням 40 % пшона мав шорстку, нерівну поверхню з невеликими тріщинами та підривами. Колір скоринки у всіх зразках був світло-коричневий, без підгорілості.

М'якушка у контрольному зразку та зразках з 20 % та 30 % пшона була м'яка, добре пропечена, еластична, не волога на дотик, рівномірно забарвлена, з добре розвиненою пористістю. Зразок з 40 % пшона характеризувався м'якою, пропеченою, але недостатньо еластичною, трохи вологою на дотик, дещо ущільненою м'якушкою (після легкого натискання пальцями м'якуш не відразу приймав початкову форму).

Колір м'якушки у контрольному зразку був білий з сіруватим відтінком, дослідні зразки мали такий же колір і відрізнялись різною кількістю жовтих краплин пшона в залежності від вмісту добавки.

Контрольний зразок характеризувався середніми за розміром, тонкостінними, рівномірно розташованими порами. Дослідні зразки мали трохи дрібніші за розміром пори зі стінками середньої товщини. У зразках з 20 % та 30 % пшона вони були розташовані рівномірно, зразок з 40 % відрізнявся нерівномірною пористістю.

Всі зразки добре розжовувались та характеризувались відсутністю крихкуватості, крім зразка з 40 % пшона, який завдяки підвищеній вологості м'якушки трохи комкується при розжовуванні.

Смак контрольного і дослідних зразків відрізнялись між собою. Внесення пшона замість пшеничного борошна призводить до появи пшоняного присмаку, ледь відчутного у зразку з 20 % пшона і занадто сильно вираженого у зразку з 40 %. Найбільш приємним присмаком пшона характеризувався зразок з 30 % добавки.

Оскільки пшоно практично не має запаху, всі зразки хліба мали приємний запах з ароматом вершкового масла і легкими пивними нотками завдяки введенню в рецептуру закваски O-tentic Dugum, а особливо закваски Sapore Rigoletto. У дослідних зразках ледь відчувався запах пшона.

Результати визначення фізико-хімічних показників показують, що вологість дослідних зразків була трохи вища за контрольний зразок (40,6 %) і коливалась у межах від 41,8 % до 44,8 %, що відповідає встановленим вимогам. Кислотність

м'якушки дослідних зразків (2,7 – 2,8 град.) не мала суттєвих відмінностей від контрольного зразка (3,0 град.) і знаходилась у межах встановлених норм.

Погіршення якості дослідних зразків хліба у порівнянні з контрольним було відмічено за показниками пористості м'якушки та питомого об'єму хліба. За мірою збільшення дозування пшона пористість зменшувалась на 6,0 %; 10,1 % та 20,2 % і становила відповідно 72,5 %; 69,3 % та 61,5 %. Таким чином, зразок хліба з 40% пшона не відповідав встановленим вимогам (не менше 68,0 %).

Аналогічна тенденція спостерігалась з показником питомого об'єму, який показує ступінь розпушення м'якушки хліба. У контрольному зразку він складав 3,61 см³/г; заміна борошна пшеничного на пшоно призводила до зниження цього показника на 6,6 % (при внесенні 20 % пшона), на 10,5 % та на 21,0 % (при внесенні 30 % та 40 % пшона відповідно).

Визначення хімічного складу пшоняного хліба підтверджує підвищення його харчової цінності у порівнянні з контрольним зразком. Так, зокрема, внесення пшона збільшує вміст білка в новому хлібі на 8,5 %, що дозволяє забезпечити добову потребу людини в білку на 41,5 %. За рахунок підвищеного вмісту жиру у пшоні у порівнянні з пшеничним борошном новий хліб характеризується суттєвим (майже у 3 рази) збільшенням цього показника. Загальний вміст вуглеводів у пшоняному хлібі знижується на 9,2 %, проте вміст харчових волокон збільшується у порівнянні з контрольним зразком на 24,6 % і складає 3,13 г/100 г виробу, тобто новий хліб можна вважати джерелом харчових волокон, оскільки він задовольняє більше 10 % добової потреби людини в цьому важливому функціональному інгредієнті. Пшоняний хліб характеризується також більш значною біологічною цінністю, а саме підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних сполук, фітостеролів. Зокрема, заміна пшеничного борошна на пшоно призводить до підвищення вмісту вітаміну В₁ на 18,8 %; вітаміну В₂ – на 2,7 %; вітаміну Е – на 36,0 %, забезпечуючи добову потребу людини в цих вітамінах на 40,5 %; 6,6 % та 27,9 % відповідно. Важливою перевагою нового виду хліба є наявність в ньому каротиноїдів (на відміну від контрольного зразку) у кількості 0,60 мг/100 г, що дозволяє задовольнити добову потребу людини в цій біологічно активній речовині на 33,2 %. У пшоняному хлібі значно покращується мінеральний склад виробу у порівнянні з контрольним зразком, зокрема, встановлено збільшення вмісту магнію – на 41,8 %; заліза – на 18,1 %; фосфору – на 43,2 %.

Таким чином, проведені пробні випічки та результати визначення показників пшеничного хліба з різним вмістом пшона дозволяють зробити висновки, щодо доцільності заміни борошна пшеничного на пшоно, відварене до напівготовності, у кі-

лькості 20–30%. Саме ці зразки нового хліба характеризуються підвищеною харчовою цінністю і одночасно мають достатньо високі органолептичні та фізико-хімічні показники, які повністю відповідають встановленим вимогам. Внесення пшона у

більшій кількості призводить до суттєвого зменшення пористості, питомого об'єму, погіршення стану м'якушки, верхньої скоринки, смакових властивостей хліба.

Апробація результатів досліджень

Розроблений хліб на заквасках з додаванням пшона був представлений на виробничих дегустаціях на хлібозаводі ТОВ «Торговельний дім ДІНАС» (м. Харків), де отримав схвальні відгуки та високу оцінку. Було відзначено відповідність нового виробу вимогам до продукції оздоровчого напрямлення і потребам споживачів.

Висновки

Розроблено рецептуру нового виду хліба на заквасках із пшеничного борошна з додаванням пшона, попередньо відвареного до напівготовності. Встановлено оптимальне дозування пшона замість пшеничного борошна – 20–30%. Визначено показники якості та хімічний склад нового хлібного виробу. Запропонована корекція рецептури дозволяє отримати якісний хліб, який завдяки харчової та поживної цінності внесеного пшона, можна рекомендувати як продукт оздоровчого призначення.

Список літератури:

1. Action plan for the global strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases (2008–2013). – Geneva: WHO, Regional Office for Europe. – 2008. – 42 p.
2. Гуліч, М. П. Рациональное харчування та здоровий спосіб життя – основні чинники збереження здоров'я населення / М. П. Гуліч // Проблемы старения и долголетия. – 2011. – Т. 20, № 2. – С. 128–132.
3. Weststrate, J.A. Functional Foods: trends and future // British J. Nutrition. – 2002. – Vol. 88. – pp. 233–235.
4. Functional Foods. Concept to Product / Edited by M. Saarela // Woodhead Publishing. – 2011. – 672 p.
5. Danik M. Martirosyan. Introduction to Functional Food Science: Textbook. Second Edition / Danik M. Martirosyan // CreateSpace Independent Publishing Platform. – 2014. – Vol. 1. – 624 p.
6. Сирохман, І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. для студентів вищих навчальних закладів / І. В. Сирохман, В. М. Загородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
7. Ребезов, М. Б. О возможности обогащения хлебобулочных изделий ингредиентами / М. Б. Ребезов, Н. Л. Наумова, Н. В. Выдрина, М. Ю. Кофанова, А. В. Демидов // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 24. – С. 55–59.
8. Дубровская, Н. О. Современные проблемы пищевой ценности и качества хлебобулочных изделий и возможные пути их решения: монография / Н. О. Дубровская, Л. П. Нилова. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2010. – 224 с.
9. Костюченко, М. Н. Современные тенденции расширения ассортимента хлебобулочных изделий функционального, специального и диетического назначения / М. Н. Костюченко // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2012. – № 7. – С. 10–11.
10. Калашніков, В. М. Стан, тенденції та проблеми розвитку хлібопекарської галузі в Україні / В. М. Калашніков // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі.–X., 2004.–Т. 1, № 2. – С. 337.
11. Научные и практические аспекты выработки здорового хлеба // Хлебопечение России. – 2004. – № 2. – С. 16.
12. Продукт из недалекого прошлого: пшеничная каша – польза и вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: < <http://healthport.ru> >.
13. Иунихина, В. С. Крупяные продукты для здорового питания / В. С. Иунихина, Е. М. Мельников // Хлебопродукты. – 2005. – № 12. – С. 36–39.
14. Захарова, А. С. Использование шлифованного пшена в производстве сдобных хлебобулочных изделий / А. С. Захарова, Л. А. Козубаева, Н. А. Корякина // Хлебопродукты. – 2014. – № 12. – С. 42–43.
15. Козубаева, Л. Хлеб с добавлением шлифованного пшена / Л. Козубаева, А. Захарова // Хлебопродукты. – 2007. – № 3. – С. 37–38.
16. Мартыненко Я. Ф. Влияние добавок просяной муки на качество клейковины и хлеба / Я.Ф. Мартыненко // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1993. – № 56. – С. 25–26.
17. Ярошевич, Т. С. Використання пшона шліфованого у виробництві пшеничного хліба / Т. С. Ярошевич, О. М. Ярошевич // Товарознавчий вісник. – 2014. – № 7. – С. 199–204.
18. Козаков, С. Хліб на заквасці – або «бездріжджовий хліб» / С. Козаков // Харчовик (Пекарня та кондитерська). – 2016. – № 3–4. – С. 16.
19. Дробот, В. І. Технологія хлібопекарського виробництва : підручник / В. І. Дробот. – К., Логос, 2002. – 365 с.
20. Офіційний сайт фірми «Пуратос Україна» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: < <http://www.puratos.com.ua/uk/> >
21. Улучшители качества хлеба: ферментные препараты с гемицеллюлазной активностью [Электронный ресурс]. – Режим доступа: < <http://www.russbread.ru/karta-saita.html> >
22. Ферментные препараты для муки и хлеба [Электронный ресурс]. – Режим доступа: < <http://novocontact.com.ua/products/pherments/fermentnye-preparaty-dlya-muki-i-hleba> >
23. Dough conditioning. Pentopan – consistent dough handling and machinability [Electronical resource]. – Available at : < <http://aaabed.com/wp-content/uploads/2013/10/Novozymes.pdf> >

THE USE OF MILLET IN THE PRODUCTION OF HEALTHY PURPOSE BREAD

Dubinina A., Doctor of Technical Sciences, Professor*, *E-mail: tovaroved206@ukr.net*
Lenert S., Candidate of Technical Sciences, doctoral candidate*, *E-mail: tovaroved206@ukr.net*
T., Popova, seeker*, *E-mail: popova.tatyana1@gmail.com*

*Department of Commodity and Examination of Goods
Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051

Annotation. The suitability of millet use in the production of bakery products is ground in the research paper. The results of the elaboration of the receipt composition of new type of bread from wheat flour with millet, which is pre-cooked until soft is presented. The use of dry ferments instead of thermophilic yeast is suggested with the aim of elaboration of healthy purpose food products. The introduction into receipt of enzymatic agents with hemicellulase activity, namely preparation Pentopan 500 BG, which is manufactured by «Novozymes A/S» is suggested for improving of the structural and mechanical properties of dough and wheat bread quality. Organoleptic and physical and chemical quality indices of control bread sample (without the addition of millet) and experimental samples with different amounts of millet are determined. The expediency of wheat flour substitution for millet in the amount of 20 – 30 % is established. It is shown that the bread with the content of millet is characterized by high nutritional value and at the same time has high quality indices which fully meet the requirements.

Keywords: functional products, healthy purpose, bread, millet, ferment, enzymatic agent, receipt.

References:

1. Action plan for the global strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases (2008–2013). Geneva: WHO, Regional Office for Europe. 2008; 42.
2. Gulich MP. Racionalne harchuvannya ta zdoroviy sposib zhittya – osnovni chinniki zberezheniya zdorov'ya naselelnya. Problemy stareniya i dolgoletiya. 2011; 20 (2) : 128–132.
3. Weststrate JA. Functional Foods: trends and future. Britich J. Nutrition. 2002; 88: 233–235.
4. Saarela M. Functional Foods. Concept to Product. Woodhead Publishsing. 2011; 672.
5. Martirosyan Danik M. Introduction to Functional Food Science. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2014; 1: 624.
6. Sirohman IV, Zagorodnya VM. Tovaroznavstvo harchovih produktiv funkcionalnogo priznachennya. K.: Centr uchbovoi literaturi. 2009; 544.
7. Rebezov MB, Naumova NL, Vydrina NV, Kofanova MYU, Demidov AV. O vozmozhnosti obogascheniya hlebobulochnyh izdeliy ingredientami. Tehnika i tehnologiya pischevyh proizvodstv. 2012; 24: 55–59.
8. Dubrovskaya NO, Nilova LP. Sovremennye problemy pischevoy cennosti i kachestva hlebobulochnyh izdeliy i vozmozhnye puti ih resheniya. Michurinsk: Izd-vo Michurinskogo gosagrouniversiteta. 2010; 224.
9. Kostyuchenko MN. Sovremennye tendencii rasshireniya assortimenta hlebobulochnyh izdeliy funkcionalnogo, specialnogo i dieticheskogo naznacheniya. Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo. 2010; 7: 10–11.
10. Kalashnikov VM. Stan, tendencii ta problemi rozvitku hlibopekarskoj galuzi v Ukraini. Progresivni resursozberigayuchi tehnologii ta ih ekonomichne obruntuvannya u pidpriemstvah harchuvannya. Ekonomichni problemi torgivli. H.: 2004; 1 (2): 337.
11. Nauchnye i prakticheskie aspekty vyrobotki zdorovogo hleba. Hlebopechenie Rossii. 2004; 2 : 16.
12. Produkt iz nedalekogo proshlogo: pshennaya kasha – pol'za i vred [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : < <http://healthport.ru> >.
13. Iunihina VS, Mel'nikov EM. Krupyanye produkty dlya zdorovogo pitaniya Hleboprodukty. 2005; 12 : 36–39.
14. Zaharova AS, Kozubaeva LA, Koryakina NA. Ispol'zovanie shlifovannogo pshena v proizvodstve sдобnyh hlebobulochnyh izdelij. 2014; 12: 42–43.
15. Kozubaeva L, Zakharova A. Hleb s dobavleniem shlifovannogo pshena. Hleboprodukty. 2007; 3 : 37–38.
16. Martynenko YAF. Vliyanie dobavok prosyanoj muki na kachestvo klejkoviny i hleba. Izvestiya VUZov. Pishchevaya tekhnologiya. 1993; 56: 25–26.
17. Yaroshevich TS, Yaroshevich OM. Viktorstannya pshona shlifovanogo u virobnictvi pshenichnogo hliba. Tovaroznavchij visnik. 2014; 7: 199–204.
18. Kozakov S. Hlib na zakvasci – abo «bezdrizhdzhovij hlib». Harchovik (Pekarnya ta konditers'ka). 2016; 3–4 : 16.
19. Drobot I. Tekhnolohiya khlibopekars'koho vyrobnytstva. Kyiv: Lohos. 2002; 365.
20. Oficijnij sayt firmi «Puratos Ukraïna» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : < <http://www.puratos.com.ua/uk> >
21. Uluchshiteli kachestva hleba: fermentnye preparaty s gemicellyulaznoj aktivnost'yu [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: < <http://www.russbread.ru/karta-saita.html>>
22. Fermentnye preparaty dlya muki i hleba [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: < <http://novocontact.com.ua/products/pherments/fermentnye-preparaty-dlya-muki-i-hleba>>
23. Dough conditioning. Pentopan – consistent dough handling and machinability [Electronical resource]. – Available at: < <http://aaabed.com/wp-content/uploads/2013/10/Novozymes.pdf>>

Отримано в редакцію 03.10.2016
Прийнято до друку 26.11. 2016

Received 03.10.2016
Approved 26.11. 2016