Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002.- 236 с.

4. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Навчальний посібник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – Київ: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

5. Максимова А.А. Совершенствование технологии овсяного печения : автореф. на соискание научн. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» / Анастасия Александровна Максимова ; ГНУ НИИКП Россельхозакадемии. – Москва, 2011. – 26 с.

6. Сюткіна О. В. Нові види вівсяного печива підвищеної харчової та біологічної цінності / О. В. Сюткіна, Н. П. Бондар, І. Л. Корецька. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – С. 9–12.

7. Денисенко Т. М. Товарознавчі дослідження борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15 "товарознавство харчових продуктів" / Денисенко Тетяна Миколаївна – Київ, 2007. – 24 с.

8. Давиденко, Т. С. Використання кунжутного борошна при виробництві французького печива-безе макаронс / Т. С. Давиденко, Н. П. Лазоренко // Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості : міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – С. 597

9. Кравченко, М.Ф. Технологія пряникових виробів, збагачених кунжутним і кедровим шротом / М. Ф. Кравченко, Н. Ю. Ярошенко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць / ред. кол.: О. І. Черевко (відп. ред.) та ін. – Харків: ХДУХТ, 2015. – Вип. 1 (21). - С. 392-400.

10. Романіка Є. Нове вівсяне печиво «ЯГІДКА» / Є. Романіка, О. Соколова. // «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки:технології, якість та безпека». – 2014. – С. 120–121.

Статья отправлена: 31.05.2017 г.

© Олійник С.В.

ЦИТ: ua217-083
DOI: 10.21893/2415-7538.2017-06-2-083
УДК 664.663.9

Сильчук Т.А., Шулак М.Я.

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Національний університет харчових технологій
Київ, Володимирська 68, 01033

Silchuk T.A., Shulak M.Y.

EXPANDING THE RANGE OF BAKERY PRODUCTS FOR HEALTH IMPROVEMENT

National University of Food Technologies
Kyiv, Volodymyrska 68, 01033

Анотація. Робота присвячена вирішенню актуальної проблеми – удосконаленню технології житньо-пшеничного хліба збагаченого шротом насіння льону.

Актуальність теми дослідження проявляється в тому, що хліб належить до основних життєво необхідних продуктів харчування. В різних країнах його споживають від 90 до 400 г на добу або 32-146 кг на рік залежно від економічних факторів, характеру праці, національних особливостей. Тому, якість і корисність хліба має важливе соціально-економічне значення. Найбільш популярним і поширеним в нашій країні є хліб житньо-пшеничний, якість і користь якого значною мірою залежить від технологічного процесу приготування.

Одним із нетрадиційних джерел корисних речовин є шрот насіння льону, який можна використовувати у хлібопеченні для підвищення харчової цінності виробів. Лляний шрот містить багато поживних і корисних речовин: рослинний білок, вітаміни групи В, макро- і мікроелементи, харчові волокна, антиоксиданти (лігнани). Проведено дослідження щодо впливу шроту насіння льону на фізико-хімічні та органолептичні показники якості хліба від маси борошна в хлібі. На основі проведених досліджень були розроблені рецептури і технологічні режими приготування житньо-пшеничного хліба з добавкою лляного шроту, які дають змогу одержати збагачений хліб відмінної якості.

Ключові слова: житньо-пшеничний хліб, хлібобулочні вироби, показники якості, харчова цінність, лляний шрот.

Abstract. The article is devoted to the solution of a very topical problem – improvement of the technology of rye-wheat bread enriched by adding grist of flax seeds.

Topicality of the theme is determined by the fact that bread belongs to the products of vital importance. Depending on the economic factors, nature of work, national characteristics, people consume 90-400g per day or 32-146 kg per year. That is why the quality and utility of bread has a very high socio-economic value. In our country the most popular and widely spread type of bread is the rye-wheat bread. The quality and utility of this type of bread depends on the technological process of bread baking.

Grist of flax seeds is one of unconventional sources of nutrients. it can be used in bread baking in order to increase nutritional value of the product. Flax grist contains considerable amount of nutritional and healthy substances: protein, micro-, macro-elements, dietary fiber, antioxidants. The investigation of influence of grist of flax seeds on physicochemical and organoleptic indicators has been held. On the basis of investigations recipes and technological modes were created. It helps to create a bread of excellent value.

Key words: rye-wheat bread, bakery products, quality indicators, nutritional value, flaxseed meal.

Вступ Харчування є фактором, що великою мірою визначає здоров’я та

тривалість життя людини. Продукти харчування мають забезпечувати організм не тільки поживними речовинами, але сприяти профілактиці та лікуванню захворювань. Складовою щоденного раціону харчування людини є хліб. Тому надання йому властивостей оздоровчого продукту є важливою проблемою сьогодення, адже хліб за хімічним складом недостатньо збалансований за життєво важливими інгредієнтами [2].

Постановка проблеми У сучасних умовах за розвинутого виробництва високорафінованих харчових продуктів організм людини не отримує належної кількості багатьох необхідних та корисних речовин. До таких, передусім, належать харчові волокна, вітаміни групи В, макро- та мікроелементи, незамінні амінокислоти, антиоксиданти та ін. З цього погляду важливе значення має харчова цінність хліба та хлібобулочних виробів, які займають особливе місце у харчуванні людини, оскільки вживаються в їжу щоденно [1]. Таким чином, доцільним є за допомогою хлібобулочних виробів збагачувати щоденний раціон людини життєво необхідними компонентами, які сприяють зміцненню здоров'я і профілактиці різних захворювань. Одним із нетрадиційних джерел корисних харчових речовин є шрот насіння льону, який одержують у виробництві лляної олії. Відомо [2–5], що в насінні льону міститься 3 групи сполук, що характеризуються специфічною біологічною дією і функціональними властивостями: поліненасичені жирні кислоти родини ω-3, розчинні харчові волокна у вигляді слизей і лігнани, що справляють фітоестрогенну дію. Дані щодо хімічного складу насіння льону свідчать також про те, що вміст білка в насінні льону варіює в межах 20...30 %, а самі білки є лімітованими за лізином, але характеризуються високим коефіцієнтом перетравлюваності (89,6 %) і біологічною цінністю (77,4 %). Особливістю білків насіння льону є також високий вміст сульфурвмісних амінокислот – цистеїну і метіоніну, що мають антиоксидантні і геропротекторні властивості – захищають організм людини від руйнівної дії вільних радикалів [1]. Варто зазначити, що за амінокислотним складом білки насіння льону є більш повноцінними в порівнянні з білками пшеничного борошна і можуть доповнювати його, підвищуючи цінність хлібобулочних виробів. Вміст харчових волокон досягає 28 % від маси цільного насіння за співвідношення розчинних і нерозчинних фракцій від 20:80 до 40:60. Головними фракціями серед харчових волокон насіння льону є целюлоза, слизи і лігнін [4]. Харчові волокна допомагають контролювати апетит і рівень глюкози у крові та зменшують кількість ліпідів крові. Таким чином, харчові волокна допомагають зменшити ризик серцевих хвороб, діабету, ожиріння і запальних процесів [1; 2]. Насіння льону є одним із найбагатших джерел лігнанів, що відносяться до класу фітоестрогенів – речовини рослинного походження, що проявляють естрогеноподібну активність в організмі людини. Так, відомо, що лігнани в товстому кишечнику в результаті мікробного метаболізму перетворюються в активні фітоестрогени – ентеролактон і ентеродіол, які нормалізують гормональний баланс і захищають репродуктивні органи від розвитку гормональнозалежних видів раку [4; 5]. Насіння льону відрізняється високим вмістом мінеральних речовин (мг/100 г): калію – 813 (у сім разів більше в

порівнянні з бананами, в перерахунку на суху масу), фосфору – 642, магнію – 392, кальцію – 255; крім того, насіння льону є найкращим природ- ним джерелом селену – 0,025 [1]

Насіння є багатим на вітаміни, мг/100: тіамін – 0,88, рибофлавін – 0,23, ніацин – 10,1, пантотенову кислоту – 5,4, холін – 490, жиророзчинний токоферол (вітамін Е) – 130 [3–5]. Проведений аналіз літературних джерел [6–8] щодо способів збагачення хлібобулочних виробів добавкою лляного борошна показав, що більшість спроб була зроблена з використанням розмеленого насіння льону, тобто не знежиреного лляного борошна, або ж з добавкою і лляного борошна, і лляної олії. У зв'язку з тим, що не знежирене лляне борошно, як і власне лляна олія, містить значну кількість поліненасичених жирних кислот, що швидко окиснюються, та враховуючи те, що лляна олія легко полімеризується, і висока температура є сприяючим фактором цього процесу, нами був вибраний лляний шрот – продукт помелу макухи насіння льону, одержаної після віджимання олії.

Метою статті було визначити вплив шроту насіння льону на технологічний процес та якість житньо-пшеничного хліба, провести аналітичний огляд літератури щодо підвищення споживчої цінності хлібобулочних виробів збагачених шротом льону.

Огляд літератури В Україні відомим продуктом переробки насіння льону є льняна олія та льняний шрот. Основна маса шроту насіння льону (ШНЛ) використовується на корм тваринам. Шрот, порівняно з насінням льону, містить більше білка і харчових волокон і в 3,5 – 4 рази менше ліпідів.

Встановлено, що ШНЛ, містить білка 32,6±0,3 %, загального жиру 10,5±0,25 %, вуглеводів 37,6±1,8 %, з них слизей 6,4±0,1 %. Порівняльна оцінка хімічного складу ШНЛ та борошна пшеничного першого сорту показала, що в ШНЛ міститься більше білка в тричі; жирів в 7,7; клітковини в 22,6 раз ніж в борошні. Зольність ШНЛ вища в 6,4 рази, що корелює зі значно більшим вмістом у ньому, порівняно з пшеничним борошном, калію – в 4,1; кальцію і магнію – в 10; заліза – в 2,3; цинку – в 3,2 рази. ШНЛ здатний збагатити борошно вітамінами групи В, особливо цінним є присутність в ньому також фолієвої кислоти та токоферолу, який є природнім антиоксидантом. У складі білків борошна переважають соле- та водорозчинні білкові фракції. Білки ШНЛ мають амінокислотний скор за лізином 82, тоді як білки пшеничного борошна тільки 44. Цінним є високий вміст в них сірководневих амінокислот (з амінокислотним скором – 115) та ароматичних амінокислот (з амінокислотним скором – 128).

Результати досліджень хімічного складу ШНЛ показали, що ця сировина здатна збагатити хліб фізіологічно-функціональними інгредієнтами. Проте специфічність його хімічного складу ШНЛ, а саме високий вміст водорозчинних білків, нерозчинних харчових волокон, слизів має впливати на перебіг процесів приготування хліба та його якість.

Основна частина Під час проведення досліджень використовували ШНЛ виробництва НВ ТОВ «Житомирбіопродукт», одержаний в технології льняної олії методом «холодного пресування». Тісто готували прискореним способом з

борошна житнього обдирного і пшеничного першого сорту з середніми хлібопекарськими властивостями. Вміст складових сировини визначали методами, викладеними в джерелі [7]. Показники технологічного процесу оцінювали за стандартними методиками [8].

Для оцінювання якості хліба проводили пробне лабораторне випікання. Фізико-хімічні показники якості хліба визначали за ДСТУ 7045:2009 «Вироби хлібобулочні. Методи визначення фізико-хімічних показників».

Першим етапом досліджень з розроблення рецептури хліба з добавкою лляного шроту було визначення оптимальної концентрації останнього. З цією метою була розроблена рецептура приготування хліба пшеничино-житнього з пшеничного борошна першого ґатунку, а також житнього обдирного з добавкою лляного шроту. Було визначено вплив лляного шроту та пшеничного борошна першого ґатунку, вологість і кислотність м'якушки, органолептичні показники готового продукту.

Таблиця 1

Хімічний склад та харчова цінність шроту насіння льону [4]

Складові	ШНЛ
1	*2*
Білки, %	32,6 ± 0,3
Вуглеводи загальні, %	40,4 ± 0,5
в т.ч.моно- та дисахариди, %	2,5 ± 0,05
харчові волокна, %	37,6 ± 0,5
в т.ч. пентозани (слизі), %	8,6 ± 0,1
Жири, %	10,5 ± 0,1
в т.ч. насичених жирних кислот, %	8,30 ± 0,03
мононенасичених жирних кислот, %	16,02 ± 0,03
поліненасичених жирних кислот, %	74,34 ± 0,03
Зольність, %	5,6 ± 0,05
Волога, %	11,2 ± 0,03
Мінеральні речовини, мг/100 г	
калій	725
кальцій	256
магній	461
залізо	4,2
цинк	3,23
Вітаміни, мг/100 г	
тіамін (В1)	0,58
рибофлавін (В2)	0,31
ніацин (РР)	3,13
фолієва кислота	0,048
γ-токоферол	4,86

Встановлено (табл. 2), що при доданні в тісто 2,5 % ШНЛ до маси борошна житньо-пшеничний хліб за питомим об'ємом, пористістю та формостійкістю

незначно поступався контролю і відповідав вимогам нормативної документації.

Таблиця 2

Показники якості житньо-пшеничного хліба з внесенням ШНЛ

Показник	Контроль	Внесено 2,5 % ШНЛ
1	*2*	*3*
Питомий об’єм, см3/г	2,17	2,13
Пористість, %	69	65
Кислотність, град.	8,2	8,8
Формостійкість, H/D	0,38	0,36
Стан поверхні та забарвлення	Світло-коричневий	Коричневий
Колір м’якушки	Світло-коричневий	Світло-коричневий
Структура пористості	Рівномірна, тонкостінна	Рівномірна, тонкостінна
Еластичність м’якушки	Хороша	Хороша
Збереження свіжості через 24 год, %	71	72
Смак	Властивий житньо-пшеничному хлібу	Властивий житньо-пшеничному хлібу з приємним присмаком
Аромат	Властивий житньо-пшеничному хлібу	Властивий житньо-пшеничному хлібу

Показник пористості хліба характеризує структуру м'якушки хліба, його об'єм і засвоюваність.

Формування об’єму та пористості хліба визначається інтенсивністю бродіння тіста та його структурно-механічними властивостями, тобто здатністю утримувати продукти бродіння. Встановлено, що в тісті зі ШНЛ загальне газоутворення зменшується, порівняно з тістом без ШНЛ.

Збільшення цього показника корелює із збільшенням питомого об'єму хліба, добре розпушеною й еластичною м’якушкою і відповідним товарним виглядом виробів. На смакові якості значною мірою впливає кислотність хліба. Показник кислотності свідчить також про хід технологічного процесу приготування хліба. Кислотність хліба зумовлена кислотністю сировини і продуктами, що утворюються під час дозрівання тіста.

Висновки Використання ШНЛ у виробництві житньо-пшеничного хліба призводить до незначного погіршення його органолептичних і фізико-хімічних показників якості внаслідок зниження інтенсивності бродіння та погіршення структурно-механічних властивостей тіста.

З метою покращення якості житньо-пшеничного хліба з додаванням ШНЛ доцільно в тісто вносити солодовий екстракт та цукор білий.

Результати досліджень показали, що ШНЛ відрізняється високим вмістом харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин і може бути рекомендований для створення функціональних хлібобулочних виробів.

Література:

1. Дробот, В. І. Дослідження впливу шроту льону на якість хліба / В. І. Дробот, О. П. Іжевська, Ю. В. Бондаренко // Зернові продукти і комбікорми. – 2015. – № 1 (57). – С. 42-45.

2. Дробот, В. І. Дослідження структурно-механічних властивостей властивостей тіста зі шротом насіння льону / В. І. Дробот, О. П. Іжевська, Ю. В. Бондаренко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2015. – № 10 (131). – С. 29-33.

3. Кулініч, В. І. Хліб за прискореною технологією, як продукт закладів ресторанного господарства / В. І. Кулініч, Т. А. Сильчук // Практика і перспективи розвитку еногастрономічного туризму: світовий досвід для України : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 24 вересня 2015 р. – К. : НУХТ, 2015. – С. 159-160.

4. Іжевська, О. П. Дослідження впливу шроту льону на технологічні властивості тіста / О. П. Іжевська, Ю. В. Бондаренко // Актуальні задачі сучасних технологій : IV міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів, 25-26 листопада 2015 р. – Тернопіль : ТНТУ, 2015. – С. 139.

5. Бондаренко, Ю. В. Використання шроту з насіння льону для збагачення пшеничного хліба / Ю. В. Бондаренко, Г. П. Ющенко, О. П. Іжевська // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : міжнародна науково-практична конференція, 14 травня 2015 р. – Харків : ХДУХТ, 2015. – Ч. 1. – С. 58-59.

6. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів Дробот В.І., Грищенко А.М., Тесля О.Д., Сильчук Т.А., Місечко Н.О.: монографія / за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот. - К.: Кондор- Видавництво, 2016. - 242 с.

7. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник [Текст] / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015.− 958 с.

8. Сильчук, Т. Підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів в закладах ресторанного господарства / Т. Сильчук, А. Коваленко // Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29 - 30 жовтня 2012 р. – К.: НУХТ, 2012. – С. 63-65.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Сильчук Т.А.

Стаття відправлена: 09.06.2017 г.

© Сильчук Т.А., Шулак М.Я.

ЦИТ: ua217-101
DOI: 10.21893/2415-7538.2017-06-2-101
УДК 637.5

к.т.н., доц. **Крижова Ю.П.**

ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРАНСГЛЮТАМІНАЗИ У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ