

В. І. Дробот, д.т.н., проф.,

О. П. Іжєвська, асп.,

О. Д. Тєсля, к.т.н.,

Ю. В. Бондаренко, к.т.н., доц.,

Національний університет харчових технологій

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ НАСІННЯ ЛЬОНУ У ХЛІБОПЕКАРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

У статті представлено хімічний склад шроту насіння льону. Зазначено, що за використання шроту знижується інтенсивність бродіння тіста, його реологічні властивості та якість хліба. Внесення до рецептури хліба зі шротом сухої пшеничної клейковини та солодових продуктів забезпечує добру якість хліба, збагачення його білками та харчовими волокнами.

Ключові слова: шрот насіння льону, хліб, якість, білок, харчові волокна.

V. I. Drobot, D.Sc. Technics, Prof.,

O. P. Igevskaya, Ph.D. Student,

O. D. Tesla, Ph.D. Technics,

J. V. Bondarenko, Ph.D. Technics, doc.,

National University of Food Technologies

THE EFFECT OF THE USE OF FLAX SEED MEAL IN BREADMAKING INDUSTRY

The article discusses the chemical composition of flax seed meal. It has been indicated that the fermentation intensity of dough, its rheological properties and the quality of bread are decreased with its use. When adding to the recipe of bread with flax seed meal dry wheat gluten, malt products, the quality of bread becomes better, it is enriched with proteins and fiber.

Key words: flax seed meal, bread, quality, proteins, fiber.

В. И. Дробот, д.т.н., проф.,

О. П. Ижевская, асп.,

О. Д. Тєсля, к.т.н.,

Ю. В. Бондаренко, к.т.н., доц.,

Национальный университет пищевых технологий

ЕФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШРОТА СЕМЯН ЛЬНА В ХЛЕБОПЕКАРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье представлен химический состав шрота семени льна. Освещено, что при его использовании снижается интенсивность брожения теста, его реологические свойства и качество хлеба. Включение в рецептуру хлеба с шротом сухой пшеничной клейковины и солодовых продуктов обеспечивает качество хлеба, обогащение его белком и пищевыми волокнами.

Ключевые слова: шрот семени льна, хлеб, качество, белок, пищевые волокна.

Вступ. Останні десятиріччя все більшого соціального значення набуває виробництво продукції, яка поряд з високою якістю має скорегований хімічний склад, що забезпечує її оздоровчі та профілактичні властивості, здатність впливати на фізіологічні

процеси в організмі.

Джерелом для корегування хімічного складу продуктів харчування може бути нетрадиційна рослинна сировина, в її складі інгредієнти знаходяться у формі природних сполук, що добре засвоюються організмом. Це зумовлює доцільність використання цієї сировини для комплексного збагачення харчових продуктів, в тому числі хліба [1].

В Україні лідируючим продуктом в раціоні харчування основних груп населення ‘ хлібобулочна продукція, в асортименті якої широко представлені та користуються популярністю вироби з пшеничного сортового борошна. Відомо, що ці вироби характеризуються недостатнім вмістом білків з оптимальним амінокислотним складом, харчових волокон, необхідних для нормального функціонування організму вітамінів і мінеральних речовин. Це вимагає пошуку шляхів корекції хімічного складу хліба [2].

Одним із перспективних способів вирішення цієї проб леми є використання білково-олійної сировини, зокрема льону та продуктів його переробки.

Насіння льону містить повноцінні за амінокислотним скором білки, близькі до соєвих. Харчова цінність білків – 92 одиниці порівняно з молочним білком.

Харчові волокна льону мають пребіотичні властивості, виводять токсичні речовини зі шлунку, зв’язують жовчні кислоти і тим самим регулюють рівень холестерину в крові, позитивно впливають на обмін ліпідів. Льон містить лігнани, що є антиоксидантами з антибактеріальними та антивірусними властивостями. Ліпіди льону характеризуються високим вмістом поліненасичених жирних кислот – близько 74,0 %.

Зважаючи на цінні для здоров’я складові льону, в таких країнах, як США, Канада, Німеччина та ін. прийнято національні програми щодо використання насіння льону в раціоні харчування.

Цінним продуктом переробки насіння льону є шрот. Його одержують у технології олії способом «холодного» пресування.

Донедавна шрот насіння льону (ШНЛ) використовували в основному в комбікормах. На цей час, завдяки розвитку методів дослідження, фізіологами доведено, що ШНЛ є унікальною сировиною, яка може бути використана у лікувальних і профілактичних цілях як джерело повноцінного білка, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин [3].

Спеціалісти з гігієни харчування України рекомендують ШНЛ для систематичного вживання у складі раціону всім віковим групам населення для зниження ризику захворювань, пов’язаних з нераціональним харчуванням [4].

Метою роботи наших досліджень було визначити технологічну ефективність використання ШНЛ у хлібопеченні.

Матеріали та методи досліджень.

Під час проведення досліджень використовували борошно пшеничне першого сорту, шрот насіння льону виробництва НВ ТОВ «Житомирпродукт», одержаний методом «холодного пресування».

Визначали хімічний склад ШНЛ, його технологічні властивості, вплив на вуглеводно-амілазний і білково-протеїназний комплекси борошна та якість хліба методами, викладеними в джерелі [5].

Результати досліджень та їх обговорення

Встановлено, що ШНЛ за хімічним складом значно відрізняється від пшеничного борошна. У ньому міститься більше ніж у борошні білка – втричі, харчових волокон – у 10 разів, ліпідів – у 7 разів, його зольність вища в 7,6 разів (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний склад шроту насіння льону та пшеничного борошна першого сорту, %
(n = 3, p ≤ 0,95)

Складові	Борошно	Шрот
Білки	11,6	32,6
Вуглеводи загальні	73,3	40,4
в т.ч. моно- і дисахариди	1,8	2,5
крохмаль	68	–
харчові волокна	3,5	37,6
Жири	1,35	10,5
Зольність	0,73	5,6
Волога	13	11,2

Відмінними від пшеничного борошна є і його технологічні властивості. Білки ШНЛ на 60 % водорозчинні, не утворюють клейковини, водопоглинальна здатність у 3,2 рази більша ніж борошна, амілолітична активність за β-амілазою менша на 62,0 %. У ШНЛ присутня α-амілаза.

У білках ШНЛ міститься незамінних амінокислот на 37,8 % більше ніж у білках борошна, за амінокислотним складом вони також переважають пшеничні білки (табл. 1).

Лімітуючою амінокислотою в цих білках є лізин, проте амінокислотний скор її кращий (82), тоді як білка пшеничного борошна – 49. У ШНЛ значно більший вміст сірководневих амінокислот (метіонін + цистин), які мають антиоксидантні властивості, а також ароматичних амінокислот (фенілаланін + триптофан), які здатні покращувати діяльність нервової системи.

Розчинні харчові волокна ШНЛ утворюють слизі, які складають комплекси з білками та крохмалем і впливають на їх технологічні властивості.

Отже, дослідження хімічного складу шроту насіння льону показали, що за складом основних харчових компонентів він може бути перспективною сировиною для поповнення пшеничного борошна важливими есенціальними речовинами, які надають хлібобулочним виробам оздоровчих властивостей.

Поряд з цим, зважаючи на особливості складу білків, ліпідів, велику кількість харчових волокон як нерозчинних, так і розчинних та технологічних властивостей, додання ШНЛ до борошна суттєво впливає на перебіг процесів приготування тіста, його структурно-механічні властивості, органолептичні та фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів.

Встановлено, що внаслідок присутності у тісті зі ШНЛ харчових волокон з високою водопоглинальною здатністю, водорозчинних білків підвищується в'язкість тіста, поряд з цим уповільнюється активність амілаз пшеничного борошна, зменшується накопичення зброджувальних цукрів під час дозрівання тіста, що зумовлює погіршення бродильної активності дріжджів, зниження газоутворення в тісті, подовження тривалості вистоювання тістових заготовок.

Велика дегідратуюча дія ШНЛ на білки борошна зумовлює зниження кількості клейковини в тісті, збільшує її пружність і розтяжність, поряд з цим зменшується еластичність тіста, що зумовлює зниження його газотримувальної здатності, внаслідок цього зменшується об'єм тіста та хліба, погіршується його пористість.

Пробні випікання показали, що за умови внесення в тісто 2,5 % ШНЛ до маси борошна хліб за питомим об'ємом, пористістю та формостійкістю близький до хліба без ШНЛ, у разі додання 5,0 і 7,5 % ШНЛ – якість хліба погіршувалася: питомий об'єм знижувався на 8 і 12 %, погіршувалися пористість, стан і колір м'якушки. Це є наслідком впливу ШНЛ на процеси бродіння та формування структурно-механічних властивостей тіста. Експериментальними дослідженнями встановлено, що технологічними заходами, які здатні забезпечити високу якість хліба, є заходи, спрямовані на підвищення інтенсивності

бродіння тіста та покращання формування його клейковинного каркасу.

Встановлено, що інтенсивність бродіння тіста з ШНЛ збільшується у разі додання в нього ферментованого солоду, солодового екстракту, цукру білого. Це покращує склад живильного середовища для мікрофлори тіста і тим самим забезпечує інтенсифікацію процесу бродіння. Поліпшенню структурно-механічних властивостей тіста сприяє додання сухої пшеничної клейковини та аскорбінової кислоти. Показники хліба за умови використання сировини, що покращує його якість, наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Показники якості хліба зі шротом насіння льону з дослідними добавками

Показники	Контроль з 7,5 % ШНЛ до маси борошна	Із внесенням 7,5 % ШНЛ до маси борошна	
		СПК – 3 %; СЕ – 2 %; АК – 0,005 % до маси борошна	СПК – 3 %; ФС – 2 %; цукор – 3 %; АК – 0,005 % до маси борошна
Питомий об'єм, см ³ /г	2,45	2,70	2,74
Пористість, %	67	70	71
Кислотність, град.	2,0	2,2	2,2
Формостійкість, Н/Д	0,38	0,40	0,42
Стан м'якушки	Еластичність достатня, дещо липка	Еластичність хороша	Еластичність хороша, пружна, не липка
Смак і аромат	Властиві хлібу з доданням ШНЛ	Притаманні хлібу з доданням екстракту	Притаманні хлібу з доданням солоду

Розрахунковим шляхом встановлено, що 277 г (добова норма, закладена у споживчій корзині) хліба, що містить 7,5 % ШНЛ до маси борошна та поліпшуючу сировину, забезпечує добові потреби організму жінок віком 30-39 років в білках більш як на 40 %, харчових волокнах – на 47 %, містить краще збалансовані за хімічним складом ліпіди, а також покращений склад вітамінів і мінеральних речовин.

Висновки

За результатами досліджень розроблено та затверджено у встановленому порядку рецептури і технологічні інструкції на хліб «Духмяний» та хліб «Покращений» з ШНЛ. Виробництво хліба з ШНЛ сприятиме розширенню асортименту виробів з оздоровчими властивостями.

Література

1. Концепція державної політики в галузі харчування населення України [Електронний ресурс] / А. Григоренко, І. Солоненко – Режим доступу: http://www.culip.com.Ua/m/m_hlthrtct_harch_u.html
2. Васильченко, А.І. Состояние и перспективы развития хлебопекарной промышленности в Украине // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1. – С. 5-8.
3. Barthet, J.V. Antioxidant activity of flax seed meal components / J.V. Barthet, D. Klensporf-Pavlik, R. Prybylski // Canadian Journal of Plant Science. – 2014. – № 94 (3). – S. 593-602.
4. Гаркуша, С.Л. Наукове обґрунтування заходів профілактики ускладнень метаболічного синдрому шляхом використання у раціоні харчування шротів : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02-01 , С.Л. Гаркуша, К., 2016 – 19 с.
5. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва : навч. посіб / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, О.А. Білик та ін.; за ред. В.І. Дробот. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

