

УДК 637.5(075.8)

Люпинове борошно – високобілковий збагачувач харчових продуктів



М. Паска, докт. вет. наук

О. Маслійчук, аспірант

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім.С.З. Гжицького

Анотація. Досліджено історію та поширення харчової культури роду *Lupinus*. Проаналізовано літературні джерела про застосування люпинового борошна у розробках зарубіжних і вітчизняних науковців.

Висвітлені особливості застосування люпинового борошна у хлібопекарській, макаронній, кондитерській, молочній та м'ясній галузях. Встановлено, що в люпиновому борошні міститься 36,6 % білка, що на 2,2% більше, ніж у соєвому. Рекомендовано вводити люпинове борошно, як білковий збагачувач у харчові продукти для розв'язання проблеми повноцінного, екологічно чистого білкового харчування.

Ключові слова: люпин, харчовий люпин, люпинове борошно, білковий збагачувач, харчові продукти.

Люпиновая мука – высокобелковый обогатитель пищевых продуктов. МАРИЯ З. ПАСКА, ОЛЬГА Б. МАСЛИЙЧУК (Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им.С.З.Гжицкого).

Аннотация. Исследована история и распространение пищевой культуры рода *Lupinus*. Проанализированы литературные источники о применении люпиновой муки в разработках зарубежных и отечественных ученых. Освещены особенности применения люпиновой муки в хлебопекарной, макаронной, кондитерской, молочной и мясной отраслях. Установлено, что в люпиновой муке содержится 36,6 % белка, что на 2,2 % больше чем в соевой. Рекомендуется вводить люпиновую муку, как белковый обогатитель в пищевых продуктах, для решения проблемы полноценного, экологически чистого белкового питания.

Ключевые слова: люпин, пищевой люпин, люпиновая мука, белковый обогатитель, пищевые продукты.

LUPIN FLOUR – HIGH PROTEIN ENRICHMENT FOOD PRODUCTS. MARIA Z. PASCA, OLGA B. MASLIYCHUK.

Abstract. Studied history and spread of food culture genus *Lupinus*. Analyzed literary sources about the application of lupin flour in the development of foreign and domestic scientists. Acquainted with using of lupin flour in baking, pasta making, confectionery, dairy and meat industries. Established that lupin flour contains 36.6% protein, that is 2.2% more than in soy. Recommended to include lupin flour in meals as a protein enriched component to address a full, environment friendly and full if proteins diet.

Key words: lupin, food lupin, lupin flour, protein enrichment, food products.

Історія культури та поширення.

Рід люпину (*Lupinus L.*) відноситься до сімейства бобових (*Fabaceae Lind.*). За даними професора Г.І. Таранухи, описано близько 1000 трав'янистих, напівчагарнико-

вих і чагарникових, однорічних, зимуючих і багаторічних видів люпину [1].

Люпин відомий з глибокої давнини. П.М. Жуковський зазначав, що насіння люпину було знайдено

в гробницях єгипетських фараонів, похованих за 2000 років до н.е. У 1779 р. білий люпин з Італії був завезений до Німеччини [4]. Велике значення у поширенні люпину в цей період мали досліді Шульца, про-

ведені ним у Німеччині на піщаному ґрунті. З Німеччини люпин був незабаром вивезений до Польщі, а звідти в західні райони Росії.

У західному регіоні країни перші посіви люпину в селянських господарствах з'явилися в 1903 році в Глухівському повіті Чернігівської губернії. У 1910-1914 роках почалися виробничі дослідження з розробки деяких елементів агротехніки люпину в Чернігівській, Київській, Волинській, Мінської та Могилевської губерніях [3].

Гіпократ, Діоскорид, Авіцена, Гален, ботанік Теофраст та ін. у своїх античних книгах згадували люпин як корисну їстівну та лікувально-косметичну рослину.

Люпин білий як харчова культура був відомий у Єгипті, Греції, Давньому Римі 2 – 3 тис. років до н. е. Жовтий і синій люпини походять з країн Середземномор'я і стали відомими в XVI – XVII ст., але введені в культуру лише в XIX ст. Багаторічний люпин походить з Північної Америки і введений у культуру також у XIX ст. У Росії люпин був відомий з початку XVII ст., а як сидеральну культуру його почали використовувати й поширювати лише наприкінці XIX ст. [1].

Історія безалкалоїдного і малоалкалоїдного люпинів пов'язана з науковою діяльністю видатного вченого-агрохіміка Д. М. Прянишникова, за ініціативою якого в Росії з 1924 р. були розгорнуті роботи з їх відбору в посівах алкалоїдних люпинів [10].

На території СНД люпин вирощують переважно в нечорноземній зоні Росії, Білорусі та в Україні.

Серед зернобобових культур, люпин, поряд із соєю, відзначається найвищим вмістом білка в насінні — з коливанням 33 – 50%. До його складу входять усі 10 незамінних амінокислот, у тому числі аргінін (3,6%), валін (4,3%), гістидин (2,9%), лізин (4,3%), лейцин (9,8%) та ін. Люпин також має високий вміст у зерні перетравного протеїну, який залежно від виду люпину становить у середньому 290 – 367 г на 1 кг [3]. Крім білка, у зерні люпину міститься 25 – 40% безазотистих екстрактивних речовин, 4,4 – 9,4% і більше жиру, 3,5 – 4,2% золи.

Одним з актуальних завдань, які стоять перед світовою наукою, є поліпшення харчової та біологічної

цінності харчових продуктів шляхом збагачення їх функціональними компонентами. При розв'язанні проблеми дефіциту білка велику роль як сировини для його виробництва відіграють зернобобові культури, до яких належить горох, квасоля, люпин, кормові боби, сочевиця, нут, чина та ін. За хімічним складом і харчовою цінністю білки цих культур найближчі до тваринних білків – м'яса, риби, а також молока. Серед значної кількості сировини рослинного походження, що містить білок, особливе місце належить люпину. На Всесвітньому конгресі з проблем використання рослинних білків для харчових та кормових цілей (1991 р. США) люпин був охарактеризований як важливий резерв білкових речовин високої якості [9].

Зараз у різних країнах проводяться численні наукові дослідження, спрямовані на детальне вивчення хімічного складу білка насіння люпину різних сортів, на розробку методів його виділення та одержання готових білкових препаратів (концентратів, ізолятів), на вивчення функціональних властивостей останніх, можливостей їхнього використання при виробництві різноманітних харчових продуктів.

Вчені з Австралії стверджують, що якщо додати в хліб борошно з помелу бобів люпину, то можна істотно знизити ризик захворювання серця і серцево-судинної системи.

Дослідниками з університетів двох австралійських штатів – Західна Австралія і Вікторія – виявлений відносно недорогий і досить ефективний метод профілактики захворювання серця, зокрема, інфаркту міокарду, а також інших недуг серцево-судинної системи. Цей спосіб досить простий. Треба усього лише сорока відсотків звичайного житнього або пшеничного борошна додано борошно з рослини сімейства бобових люпину (*Lupinus*) [8].

Групою дослідників під керівництвом доктора Регіни Бельської (Regina Belski) було обстежено сто пацієнтів, які були в цілому здорові, але страждали надмірною вагою. Під час досліджень, які тривали близько року, учасників розподілили на дві групи – контрольну і експери-

ментальну. Учасники контрольної групи споживали звичайні продукти із звичайного борошна, а члени експериментальної – виробили з додаванням сорока відсотків борошна з люпину. Після закінчення експерименту обидві групи добилися майже однакових показників у зменшенні маси, але в експериментальній групі спостерігалися вочевидь кращі показники рівня жирів, глюкози, інсуліну в крові і артеріального тиску. Звідси можна зробити висновок про зниження ризику захворювання серця в учасників експериментальної групи [11].

В Австралії вже почали виготовляти продукти, що містять люпинове борошно, у промислових масштабах, адже в цій країні зосереджено близько вісімдесяти відсотків світового виробництва цієї культури [5].

У США розроблена технологія виробництва макаронних виробів з м'якої пшениці та борошна люпину. Білок люпину не містить проламінів, тому є сировиною, що має дієтичні й лікувально-профілактичні властивості для дитячого харчування [12]. У Німеччині й Росії люпинове борошно та білкову пасту використовують для приготування кондитерських виробів, пудингів, заміників молока, соусів, які знижують вміст цукру в крові хворих на діабет [13].

У Німеччині поєднали висушені боби люпину у технології морозива, назвавши цей безлактозний продукт *Lupinesse* – морозиво із люпину. На черзі у винахідників Николь Шершун та Юдит Хартл виробництво пудингу та йогурту [5].

В інституті землеробства Національної академії аграрних наук був виведений новий сорт люпину – білий безалкалоїдний харчовий, в насінні якого міститься 38-42% білка, 10-14% жиру, 10-12% пектину, 28% харчових волокон. При цьому білок добре збалансований за амінокислотним складом. Насіння нових харчових сортів «Володимир», «Борки», «Діста» є природним концентратом біологічно повноцінних білків і пектину [1, 3].

Вченими НУХТ м. Київ доведено, що харчовий люпин є альтернативою сої та соєвим продуктам, які застосовуються впродовж останніх десятиліть, оскільки за вмістом і біологічною

Зразок борошна	Цукроутворююча здатність, мг мальтози /10 г	Автолітична активність, % сухих речовин
Пшеничне першого сорту	145	32,2
Люпинове	75	38,9
Суміш пшенично-люпинового у співвідношенні:		
9:1	146	34,1
8:2	148	35,4

цінністю білка люпин не поступається сої, а за ступенем засвоювання білка – навіть перевищує її [1].

В українському НДІ землеробства методом мутаційної селекції була створена нова сільськогосподарська культура - білий люпин, сортів Харчовий, Синій парус, Олежка, Володя, Володимир, головна особливість яких полягає в тому, що їхні білки не потребують термічної обробки, оскільки не містять інгібіторів протеолітичних ферментів - трипсину та хімотрипсину, фітогемоглютенінів, нейротоксинів та альфа-галактоз. Завдяки цьому в харчових продуктах зберігається не лише структура та якість білка і жирів, а також і розчинений у них багатий вітамінний комплекс [1].

Створений харчовий люпин належить до екологічно чистих культур, бо його вирощують без внесення мінеральних добрив. На відміну від інших бобових культур, у насінні створених сортів білого харчового люпину міститься 10- 12 % жирів, які мають антиоксидантні властивості,



комплекс вітамінів, макро- і мікроелементи та інші біологічно активні речовини. Комплекс усіх цих речовин забезпечує захисну дію організму від радіонуклідів і важких металів, а також прискорює процес їхнього видалення. Харчові волокна даних сортів люпину, які містяться в переважній більшості в оболонці (80-88 %), решта - в ядрі насіння (15-18 %), є досить добрими ентеросорбентами радіонуклідів, стронцію, цезію та інших важких металів [3]. Ефект ентеросорбції вони виявляють також по відношенню до холестерину, жовчі та інших продуктів обміну. Усі вищезазначені харчові переваги насіння люпину, а також відсутність специфічного присмаку, запаху і приємний колір люпинового борошна відповідають необхідним вимогам, що дає підстави використовувати зерно харчових сортів білого люпину у виробництві високобілкових продуктів дитячого, дієтичного та лікувально-профілактичного призначення.

За результатами досліджень, білок люпину відрізняється від білків сої, пшениці та інших зернобобових вищими спорами таких амінокислот, як лізин, треонін (незамінна амінокислота, особливо необхідна для молодого організму), лейцин (незамінна амінокислота, яка відіграє важливу роль при лікуванні захворювань печінки, анемії тощо). Це підтверджує високу якість білка люпину. Вміст вітамінів - один з головних фізико-хімічних показників харчової сировини, що визначає її харчову цінність. Крім того, насіння люпину містить також і водорозчинні вітаміни - тіамін, рибофлавін, піридоксин, біотин, фолієву кислоту, аскорбінову кислоту та ін. За наявності вітамінів групи В насіння люпину близьке до

насіння інших зернобобових (горох, соя) та значно перевищує зернові (жито, пшениця).

Люпинове борошно - це однорідний дрібнодисперсний порошок від білого до світло-жовтого кольору, нейтральний за смаком і запахом. У перерахунку на сухі речовини люпинове борошно містить: сирого протеїну – 50-54%, вуглеводів – 28-32%, ліпідів - 1,0-1,5%, клітковини – 2-2,5%, золи – 5-6%, алкалоїдів - до 0,04, а також всі незамінні амінокислоти [1]. Проведені НДІ харчування гігієнічні дослідження люпинового борошна дають змогу рекомендувати їх для харчування у кількості, що відповідає 10% добової потреби в білку.

Так, найбільш широке використання в харчовій промисловості багатьох країн люпинове борошно має в хлібопекарській, макаронній та кондитерській галузях.

Відома розробка вчених університету Auburn США про спагеті з люпиновим борошном для літніх людей [11].

Французькі дослідники запропонували спосіб приготування хлібобулочних виробів, до складу яких входить 0,2-3 % борошна білого люпину від загальної кількості борошна. Було встановлено, що додавання люпинового борошна в тісто покращує його структурно-механічні характеристики, а також смакові якості та тривалість зберігання готових виробів [4].

В інституті нутриціології та харчової технології в Чилі, у вироблюваний хліб «Marragueta» та «Hallulla» додавали 6, 9, 12 % борошна із солодкого люпину, яке містить 42,8 % білка та 0,025 % алкалоїдів [2].

Вченими НУХТ м. Київ проведені роботи з вивчення хлібопекарських

властивостей нових українських сортів низькоалкалоїдного харчового люпину сорту «Дієта» [1]. Після проведення ряду дослідів було встановлено, що дозування люпинового борошна з кислотністю (21-34 град) у пшеничні хлібобулочні вироби має бути у межах 10 % до маси борошна вищого першого сортів. Високий рівень титрованої кислотності є таким фактором, що обмежує додавання великих кількостей люпинового борошна до напівфабрикатів хлібопекарського виробництва.

Досліджено вплив карбогідраз люпину у складі пшенично-люпинової суміші (співвідношення 9:1) на такі важливі показники якості хлібопекарського борошна, як його цукроутворююча здатність та автолітична активність.

Цукроутворююча здатність та автолітична активність пшеничного, люпинового борошна та їх сумішей. Підвищення активності процесу накопичення мальтози в напівфабрикатах із пшеничного борошна, що містять добавку люпинового, є позитивним фактором, оскільки сприятиме газоутворенню

та розвитку об'єму тіста та хліба.

За одержаними даними прогнозується підвищення швидкості газоутворення в тісті з люпиновим борошном, скорочення тривалості дозрівання тіста, покращення розвитку об'єму тістових заготовок, особливо під час вистоювання, інтенсивніше забарвлення скоринки готової продукції.

Крім того, прикладом нетрадиційного та перспективного використання є розробка чилійських дослідників з технології виготовлення крем-супу з застосуванням люпинового борошна (24%) та люпинових волокон, що сприяє значному підвищенню харчової цінності продукту. Іншим прикладом використання насіння люпину є розробка сурогатних молочних продуктів, які можуть вживати люди, схильні до алергічних реакцій на коров'яче молоко [13].

Мексиканські дослідники розробили технологію виготовлення йогуртоподібного продукту з люпинового молока шляхом зброджування його за допомогою *Streptococcus thermophiles* і *Lactobacillus delbrueke* [13].

Вченими з Росії з ВГТА розроблено рецептури приготування м'ясних

фаршів з додаванням люпинового борошна гідратованого: яловичина – 60%, свинина – 15%, ЛБГ – 20% [5,6].

Науковцями ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького розроблено технології з використання люпинового борошна у виробництві варених ковбас. Планується удосконалення технологій м'ясних напівфабрикатів збагачених білком люпинового борошна [7].

Проте об'єми використання цієї культури в Україні, як сировини для харчової промисловості, не відповідають потенційним можливостям, що пов'язано з відсутністю певних традицій в харчуванні та недостатньою розробкою технологій переробки насіння люпину.

Висновок. Оскільки в багатьох країнах світу, у тому числі й в Україні, спостерігається недостатня забезпеченість населення білковими продуктами харчування, актуальними будуть розробки функціональних продуктів, збагачених білком люпинового борошна, при виробництві продуктів дитячого, дієтичного та лікувально-профілактичного призначення, що сприятиме розв'язанню проблеми повноцінного, екологічно чистого білкового харчування.

Література

- Арсеньєва Л.Ю., Бондар Н.П., Головченко О.В.** Використання насіння люпину для виробництва високобілкових харчових продуктів // Вісник ДонДУЕТ. – 2003. – №1 (17). – С. 79–83.
- Ballester D., Castro X., Cedra P.** Качество и пищевая ценность хлеба «Marracueta» и «Hallulla», обогащенного необезжиренной мукой из сладкого люпина (*Lupinus albus* cv. Multolupa // Int. J. Food Sei. and Technol. – 1988. – 23, №3. – P. 225–231.
- Арсеньєва Л.Ю., Борисенко О.В., Бондар Н.П.** та ін. Склад і перетравлюваність білкових речовин продуктів перероблення бобових // Наукові праці НУХТ. – 2004. – №15. – С. 51–54.
- Борисенко О.В., Махинько В.М., Бондар Н.П., Арсеньєва Л.Ю.** Визначення вмісту антипоживних речовин продуктів переробки насіння бобових у складі хліба // Програма і матеріали 70-ї наукової конференції молодих вчених, аспірантів і студентів. – Ч. II – К.: НУХТ. – 2004. – С. 55.
- Пащенко Л.П., Черных И.П., Пащенко В.Л.** Перспективы применения люпина в технологии продуктов питания // Фундаментальные исследования. – 2006. – №6. – С. 101–102.
- Антипова Л.В., Богатырева Ж.И.** Перспективы применения люпина в пищевой промышленности // Научный журнал «Успехи современного естествознания», ВГТА Россия. – 2007. – №10. С. 56 – 57.
- Паска М.З., Швед О.В.** Розробка нових видів варених ковбас із використанням харчових волокон люпину // Всеукраїнська наукова конференція студентів і молодих вчених. – ХДУХТ, 2004. – С. 105.
- Feldheim W.** The use of lupins in human nutrition // *Lupin, an ancient crop for the new Millenium Proceedings of the 9-th International Lupin Conference.* – Auburn University: Auburn, 2000. – P. 434–437.
- Reyna J., Gomez-Sanchez I., Ildefonso G.** Comparative biological evaluation of the protein quality of traditional andean food // *Lupin, an ancient crop for the new Millenium Proceedings of the 9-th International Lupin Conference.* – Auburn University: Auburn, 2000. – P.
- Golovchenko O.V., Saiko V.F., Fartushnjak A.T., Pruidze G.V.** Sweet white lupin seeds as a source of pectin and protein for human nutrition // *Lupin, an ancient crop for the new Millenium Proceedings of the 9-th International Lupin Conference.* – Auburn University: Auburn, 2000. – P. 451–452.
- Wittig de Penna E., Serrano L., Bunger A. et al.** Development of lupin- spaghettis for the Elderly // *Lupin, an ancient crop for the new Millenium Proceedings of the 9-th International Lupin Conference.* – Auburn University: Auburn, 2000. – P. 448–451.
- Lanpart-Szczapa E., Nogala-Kalucka M., Korczak J. et al.** Antioxidant properties of lupin hulls // *Lupin, an ancient crop for the new Millenium Proceedings of the 9-th International Lupin Conference.* – Auburn University: Auburn, 2000. – P. 464–466.
- Jimenez M., Davila O., Hernandez N.** Producing milk- and yogurt-Like products from *lupinus canpestris* seed // *Lupin, an ancient crop for the new Millenium Proceedings of the 9-th International Lupin Conference.* – Auburn University: Auburn, 2000. – P.