

УДК 664.683.7

## ЗБАГАЧЕННЯ МЛИНЧИКІВ ВИСОКОБІЛКОВИМ ЛЮПИНОВИМ БОРОШНОМ

**О. С. Павлюченко**, кандидат технічних наук, доцент

**Н. П. Бондар**, кандидат технічних наук, доцент

**Ю. Д. Соцька**, магістр

**Д. В. Лисенко**, магістр

Національний університет харчових технологій

*У статті проведено аналіз вітчизняного та світового досвіду покращення харчової та біологічної цінності борошняної продукції за рахунок використання рослинної високобілкової сировини. Висвітлено питання щодо перспективності використання люпинового борошна в технології борошняних виробів та страв. Досліджено можливість використання борошна з люпину у технології млинчиків та визначено оптимальну його кількість, яку можливо вносити до рецептурної суміші без погіршення якості готових виробів.*

**Ключові слова:** млинчики, люпин, білок, люпинове борошно, якість виробів.

**Вступ.** У сучасних умовах ведення ресторанного бізнесу для ефективного функціонування закладу визначальним було і залишається правильно вибране кулінарне спрямування. Не зважаючи на спеціалізацію та широкий асортимент страв, у меню більшості закладів ресторанного господарства значну частку посідають традиційні для українського споживача різноманітні борошняні страви. На продукцію з борошна, разом з борошняними кондитерськими виробами, залежно від спеціалізації закладу, припадає близько 25%.

До борошняних страв належать пельмені, млинці, оладки, млинчики тощо. Особливою популярністю серед споживачів закладів ресторанного господарства користуються млинчики. Це пов'язано з тим, що млинчики можуть задовольняти різноманітні потреби споживачів, адже подаються з різними фаршами (м'ясним, рибним, сирним та ін.), мають привабливим зовнішній вигляд та добрі смакові властивості.

Основною сировиною для виробництва тістового напівфабрикату для млинчиків є пшеничне борошно вищого сорту, яйця, цукор-пісок, молоко тощо. Дані компоненти забезпечують високий вміст вуглеводів (від 32 до 57%), білків, жирів, вітамінів групи В, РР, мінеральних речовин. За рахунок складових компонентів млинчики мають високу енергетичну та харчову цінності, проте білки традиційного напівфабрикату для млинчиків є незбалансованими за вмістом амінокислот і, як наслідок, засвоюються лише на 75–89%. Саме тому збагачення таких популярних борошняних

страв, як млинчики, повноцінним білком є актуальним завдання в технології продукції ресторанного господарства.

**Метою статті** є здійснення аналізу вітчизняного та світового досвіду з розроблення технологій борошняних виробів та страв з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, зокрема за рахунок застосування нетрадиційної рослинної високобілкової сировини; обґрунтування можливості використання борошна з люпину у технології млинчиків; визначення оптимальної його кількості, яка забезпечить підвищення харчової та біологічної цінності, без погіршення якості готових виробів.

**Матеріали і методи.** Об'єктом дослідження була технологія млинчиків. Предметом дослідження обрано люпинове борошно, млинчики, виготовлені за традиційною технологією і з додаванням люпинового борошна.

При проведенні лабораторних досліджень використовували борошно пшеничне – (ДСТУ 46.004-99), молоко коров'яче питне (ДСТУ 2661:2010), цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006), яйця курячі харчові (ДСТУ 5028:2008), вуглеамонійну сіль (ГОСТ 9325-79), люпин білий харчовий (ДСТУ 8614:2016), олію соняшникову (ДСТУ 4492:2005).

Визначення якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів проводили з використанням загальноприйнятих і спеціальних методів [1].

Дослідження проводили на кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції, яка знаходиться в Національному Університеті Харчових Технологій.

**Виклад основного матеріалу.** Відомо, що серед рослинних продуктів повноцінний білок міститься у бобових культурах (соя, горох, люпин тощо), а також продуктах їх переробки. Вони мають високу харчову та біологічну цінність та є природним джерелом білка, харчових волокон, тіаміну, ніотинової кислоти, кальцію та заліза. Вміст білка у насінні бобових складає 20...40 % [2]. Доцільність використання борошна з насіння бобових культур в технологіях хлібобулочних, макаронних, кондитерських виробів підтверджується значною кількістю наукових розробок закордонних та вітчизняних науковців, таких як Asselk K., Meruet P., Bayan Z., Gray J.A., Максимова А.А., Понамарев С.Г., Антипова Л.Г., Онищенко Е.А., Дробот В.І., Дорохович А.М., Юрчак В.Г., Арсеньєва Л.Ю., Іоргачова К.Г., Сирохман І.В. та інші.

Поряд з традиційними бобовими культурами, які широко застосовуються у виробництві харчових продуктів, останнім часом вагоме місце посідає насіння люпину. Сьогодні на ринку продуктивних товарів широко представлено не лише насіння різних сортів люпину, а й продукти його переробки, у вигляді борошна, порошку і навіть концентрату.

Аналіз наявного у світі досвіду використання продуктів переробки насіння люпину показує, що найбільш перспективним напрямом покращення якості і розширення асортименту різноманітних продуктів харчування, в тому числі і борошняних виробів, є використання люпинового борошна [3].

Проведені, зокрема у Франції, дослідження функціональних властивостей люпинового борошна (розчинності, здатності до утворення стабільної суспензії і емульсії) свідчать про його високі технологічні властивості. Борошно з насіння люпину легко диспергується в сипучих, пастоподібних або рідких середовищах, що робить його універсальною добавкою.

Подібні дослідження були проведені і в інших країнах. Так, наприклад, науковцями з Чилі запропоновано виробляти хліб з додаванням борошна з насіння білого люпину в кількості 12%. За твердженнями авторів, це дозволяє збільшити в 1,2 раза вміст білка в хлібі і в 1,3 раза – об'єм готових виробів [3].

Є відомості про використання люпинового борошна для виробництва макаронних виробів. Так, в США люпиновим борошном замінювали 5...30% пшеничного борошна в рецептурах спагеті. За твердженням авторів, аналіз готових продуктів показав, що експериментальні спагеті містять більше засвоєного білка і лізину в порівнянні з контролем [3].

На основі аналізу літературних джерел було встановлено, що у технологіях ресторанної продукції перспективним є використання борошна з люпину, яке на відміну від інших бобових культур містить більше білка і чинить менш виражений вплив на органолептичні показники якості готової продукції.

Люпинове борошно належить до унікальних джерел нутрієнтів, таких як білки та мінеральні речовини. Порівняльний аналіз хімічного та амінокислотного складу пшеничного та люпинового борошна наведено в табл. 1–2 [4].

Таблиця 1

## Порівняльна характеристика хімічного складу пшеничного та люпинового

Складові	Вид борошна	
	пшеничне	люпинове
Білки, %	11...15	36...40
Вуглеводи, %	65...78	7...9
Жири, %	0,8...2,2	6...8
Вітаміни мг/100г		
В1	0,37	0,1
В2	0,14	0,1
РР	2,87	–
В3	–	0,5
В5	–	0,2
В6	–	0,7
В9	–	59,0
С	–	1,1
Мінеральні речовини, мг/100г		
Кальцій	32,0	51,0
Магній	73,0	54,0

Продовження табл. 1

Залізо	6,07	1,2
Фосфор	258,0	128,0
Калій	–	245,0
Натрій	–	4,0
Цинк	–	1,4
Мідь	–	0,2
Марганець	–	0,7
Селен	–	2,6

Дані таблиці вказують на те, що люпинове борошно значно переважає пшеничне за вмістом білка та жиру, в три та шість разів відповідно. Одночасно люпинове борошно містить в 10 разів менше вуглеводів. Достатня кількість в ньому вітамінів і мінеральних речовин. Отже, використання в технології млинчиків

люпинового борошна дозволить збільшити в готовій продукції вміст білка та жиру, зменшивши при цьому вміст вуглеводів.

Для люпинового борошна характерним є значно кращий амінокислотний склад білка, зокрема і за вмістом незамінних амінокислот (табл. 2).

Таблиця 2

### Порівняльна характеристика амінокислотного складу пшеничного та люпинового

Складові	Вид борошна	
	люпинове	пшеничне
Триптофан, г	0,125	0,127
Треонін, г	0,573	0,281
Ізолейцин, г	0,695	0,357
Лейцин, г	1,181	0,710
Лізин, г	0,832	0,228
Метіонін, г	0,110	0,183
Цистин, г	0,192	0,219
Фенілаланін, г	0,618	0,520
Тирозин, г	0,585	0,312
Валін, г	0,650	0,415
Аргінін, г	1,669	0,417
Гістидин, г	0,443	0,230
Аланін, г	0,558	0,332
Аспаргінова, г	1,669	0,435
Глутамінова, г	3,739	3,479
Гліцин, г	0,663	0,371
Пролін, г	0,635	1,198
Серин, г	0,805	0,516

Так, комплекс із трьох незамінних амінокислот: лейцин (1,181 г), ізолейцин (0,695 г) та валін (0,650 г) має сумарний вміст 2,526 г в 100 г люпинового борошна. Гліцин (0,663 г), аргінін (1,669 г) і метіонін (0,110 г) – у сумі складають 2,442 г на 100 г борошна люпину.

Для визначення оптимального гранулометричного складу дослідних зразків борошна здійснювали подрібнення насіння білого люпину на лабораторному млині з подальшим просіюванням на поліамідних ситах, з номерами сіток 29 та 35.

Аналізуючи отримані результати, слід зазначити, що за органолептичними показниками якості люпинове борошно істотно відрізняється від пшеничного борошна за кольором. Для нього характерний яскраво жовтий колір, обумовлений

вмістом в ньому каротиноїдів. Причому, найяскравіший колір має зразок з найбільшим розміром частинок – 420 мкм, дещо світліше забарвлення характерне для зразку з розміром частинок 414 мкм та світло жовте – з розміром частинок 209 мкм. Також люпинове борошно відрізняється від пшеничного характерним смаком і специфічним запахом.

Відомо, що розмір частинок борошна (гранулометричний склад) має суттєвий вплив на фізичні, структурно-механічні властивості тіста та якість готових виробів. Чим менший розмір частинок борошна, тим більша їх питома поверхня і водопоглинальна здатність [5]. При замішуванні тіста порошкоподібне борошно буде давати більш в'язке, менш плинне тісто, а

крупинчасте борошно – більш пластичне і більш рідке тісто.

З урахуванням вищезазначених факторів для подальших досліджень було використано

люпинове борошно з діаметром частинок 209 мкм. Порівняльну характеристику органолептичних показників якого наведено у табл. 3.

Таблиця 3

### Порівняльна характеристика органолептичних показників якості борошна

Показники	Вид борошна	
	пшеничне	люпинове
Колір	білий з кремовим відтінком	яскраво жовтий
Запах	притаманний борошну, без сторонніх присмаків та запахів	притаманний виду борошну
Смак		притаманний борошну, злегка гіркуватий
Хруст	відсутній	

Використання даного зразка борошна дозволить рівномірно розподілити його в борошняній суміші, оптимізувати процеси, які відбуваються під час тістоутворення, а бурштиново-жовтий колір люпинового борошна забезпечить яскравий колір готових виробів, що надасть млинчикам додаткової привабливості.

Для вивчення можливості використання люпинового борошна в технології приготування млинчиків, нами були проведені пробні лабораторні випікання на змащеній жиром сковороді.

За основу було використано рецептуру №1043 "Млинчики (оболочка)" зі збірника рецептур страв і кулінарних виробів (2012). Люпинове борошно додавали на етапі замішування тіста.

Дозування люпинового борошна здійснювали з урахуванням добової потреби в білку, ступеня його засвоюваності та технологічних втрат при виготовленні млинчиків.

Кількість люпинового борошна (на заміну пшеничного) становила: зразок №1 – 10%; №2 – 20%; №3 – 25%; №4 – 30% та контроль – 0%.

Тісто готували за традиційною технологією, згідно з якою яйця, сіль, цукор розмішували, додавали холодне молоко (50% норми), суміш люпинового та пшеничного борошна та збивали за допомогою міксера протягом 2...3 хв., до отримання однорідної маси, поступово додаючи решту молока.

Отримані зразки оцінювали за органолептичними показниками (табл. 4).

Таблиця 4

### Органолептична оцінка готових виробів

№ зразка	Вміст люпинового борошна, %	Органолептичні показники			
		Форма	Поверхня	Колір	Смак і запах
Конт- роль	0	Правильна, відповідає формі, встановленій за рецептурою	Рівна, без розломів, рум'яна кірочка	Від яскраво-жовтуватого до жовтувато-коричневого	Смак ніжний, молочний.
1	10	Правильна, відповідає формі, встановленій за рецептурою	Рівна, без розломів, рум'яна кірочка	Світло-жовтий колір	Смак ніжний, молочний.
2	20	Правильна, відповідає формі, встановленій за рецептурою	Рівна, без розломів, рум'яна кірочка	Яскраво-жовтий колір	Смак ніжний, молочний.
3	25	Правильна, відповідає формі, встановленій за рецептурою	Рівна, без розломів, рум'яна кірочка	Виражений яскраво-жовтий колір	Ароматдещо специфічний, Смак злегка гіркуватий
4	30	Правильна, відповідає формі, встановленій за рецептурою	Рівна, без розломів, рум'яна кірочка	Виражений яскраво-жовтий колір	Аромат специфічний, Смак гіркуватий

У результаті досліджень встановлено, що зі збільшенням дозування люпинового борошна в дослідних зразках спостерігається зміна кольору, від світло-жовтого до яскраво-жовтого.

Покращується консистенція, дослідні зразки мають більшу товщину (в допустимих межах), кращу еластичність, порівняно з контролем, який характеризується меншою еластичністю (рис.).

## Органолептичні показники

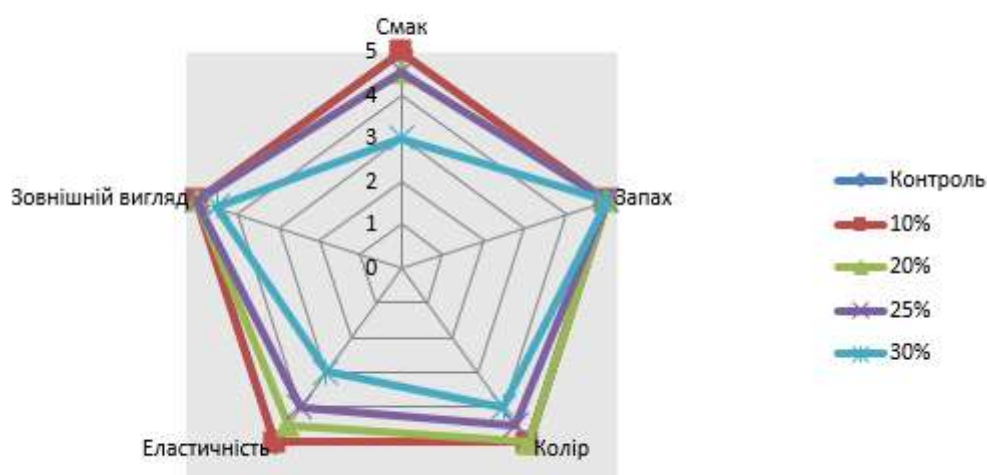


Рис. Органолептичні показники млинчиків з додаванням люпинового борошна

Проте, при збільшенні дозування до 30%, не зважаючи на задовільну еластичність, вироби набувають неприємного аромату та специфічного гірко-присмаку.

**Висновки:** Проведене дослідження дозволяє зробити висновки:

– насіння люпину є перспективною високобілковою сировиною для виробництва борошняних страв;

– використання люпинового борошна з розміром частинок 209 мкм дозволяє отримати вироби з яскраво-жовтим забарвленням та відповідними структурно-механічними властивостями;

– млинчики кращої якості можуть бути отримані при внесенні люпинового борошна в кількості 25% на етапі замішування тіста.

### Список використаних джерел:

1. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / А.А. Виноградова, Г.М. Мелькина, Л.А. Фомичева и др. ; Под ред. Л.П. Ковальской. – М. : Агропромиздат, 1991. – 336 с
2. Ткаченко А.С. Формування споживчих властивостей печива цукрового підвищеної харчової цінності : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: спец. 05.18.15 «Товарознавство харчових продуктів» / Аліна Сергіївна Ткаченко ; УКООПСПІЛКА, Львівська комерційна академія. – Львів, 2015. – 334с.
3. Арсеньєва Л.Ю. Використання насіння люпину для виробництва високобілкових харчових продуктів /Л.Ю. Арсеньєва, Н.П. Бондар, О.В. Головченко // Вісник ДонДУЕТ. –2003. – № 1 (17). – С. 79 – 83.
4. Сирохман, И. В. Кондитерские изделия из нетрадиционного сырья / И.В. Сирохман – К.: Техника, 1987. – 197 с.
5. Рукшан Л.В. Использование люпиновой муки в производстве вермишели / Л.В. Рукшан, Д.А. Кудин // Наукові праці ОНАХТ. – 2010. – № 38, том 1. – С. 267- 273.

О. С. Павлюченко, Н. П. Бондарь, Ю. Д. Соцкая. **Обогащение блинов высокобелковой люпиновой мукой.**

*В статье проведен анализ отечественного и мирового опыта увеличения пищевой и биологической ценности мучных изделий и блюд за счет использования растительного высокобелкового сырья. Освещены вопросы перспективности использования муки из люпина в технологии мучных блюд.*

*Исследована возможность использования муки из люпина в технологии блинчиков и определено оптимальное ее количество, которое можно внести в рецептурную смесь без ухудшения качества готовых изделий.*

**Ключевые слова:** блины, люпин, белок, люпиновая мука, качество изделий.

O. Pavliuchenko, N. Bondar, Y. Sots'ka. **Fortification of pancakes with high protein lupine flour.**

*The analyses of the domestic and world experience in fortification of nutritional and biological value of flour products by means of using of herbal high-protein raw materials has been presented in the paper. The perspective of using of lupine flour in technology of flow products was shown. The optimal amount of lupine flour in the formula of pancakes without worsening of the quality was determined.*

**Key words:** pancakes, lupine, protein, lupine flour, quality of products.