

Петришин Н. З.,  
к.т.н., доц. кафедри харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу, Львівська комерційна академія, м. Львів

Бліщ Р. О.,  
к.т.н., доц. кафедри харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу, Львівська комерційна академія, м. Львів

## ПЕРСПЕКТИВНІ ЗБАГАЧУВАЛЬНІ ДОБАВКИ ІЗ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

**Анотація.** З урахуванням раціонального використання сировини підвищено харчову цінність борошняних кондитерських виробів із листового тіста. Досліджено вплив знежиреної дієтичної добавки "Глюкорн-100" на зміну кількості та якості клейковини, на водопоглинальну здатність і пружно-еластичні властивості тіста та якість листового напівфабрикату. Експериментально підтверджено доцільність застосування дієтичної добавки з метою покращення структурно-механічних властивостей тіста, що забезпечує якісне багаторазове його листування. За даними хімічного складу й органолептичної оцінки побудовано модель якості листових напівфабрикатів. На основі вибраних показників якості та коефіцієнта вагомості розраховано комплексний показник якості.

**Ключові слова:** екстракт зародка пшеничного, шарування, біологічна, харчова цінність, структурно-механічні властивості.

Petryshyn N. Z.,  
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technologies, Hotel and Restaurant Business, Lviv Academy of Commerce, Lviv

Blishch R. O.,  
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technologies, Hotel and Restaurant Business, Lviv Academy of Commerce, Lviv

## PROMISING ENRICHMENT SUPPLEMENTS FROM WHEAT GERM PASTRY FOR CONFECTIONERY PRODUCTS

**Abstract.** The nutritional properties of flour puff pastry confectionery products have been raised by the rational use of raw materials. The influence of a low-fat diet supplements "Glucorn-100" to the gluten quantity and quality change, to absorptivity and elastic properties of dough and quality of flat semi-finished product is shown. The feasibility of the use dietary supplements to improve the structural-mechanical properties of the dough that provides multiple quality of dough lamination was experimentally confirmed. According to the chemical composition and organoleptic evaluation the quality model of the laminated dough semi-finished products has been composed. On the basis of selected quality indicators and a weighting factor complex index of quality is calculated.

**Keywords:** wheat germ extract, lamination, biological nutrition value, structural-mechanical properties.

**Постановка проблеми.** Перед працівниками громадського харчування постають завдання: значного підвищення якості, біологічної цінності й смакових властивостей продуктів харчування, поліпшення їх асортименту, впровадження нових ефективних способів вироблення продукції з урахуванням раціонального використання сировини [1]. У здійсненні цих завдань важливу роль повинні відіграти наукові дослідження, направлені на вдосконалення й інтенсифікацію технологічних процесів, підвищення ефективності виробництва і поліпшен-

ня якості продукції, що випускається. Вирішення цих проблем повинно спиратися на сучасні досягнення науки і техніки. Нові технології мають бути універсальними, придатними як для великих підприємств, так і для підприємств малого і середнього бізнесу. Серед великої кількості видів тіста значне місце у кулінарії займає листове тісто, з якого готують широкий асортимент кулінарних і кондитерських виробів: піріжків, валовини, флюрони, торти і тістечка [9].

*Об'єкт дослідження* – технологія виробів з листового тіста.

*Предмет дослідження* – підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів з листового тіста за рахунок додавання натуральної дієтичної добавки “Глюкорн-100”.

*Мета дослідження* – дослідити та проаналізувати технологію приготування борошняних кондитерських виробів з листового тіста з натуральною дієтичною добавкою “Глюкорн-100”.

*Методи дослідження* – фізико-хімічні, реологічні, органолептичні, методи планування експерименту та математичного моделювання.

Методом експериментально-статистичного моделювання встановлені оптимальні параметри технологічного процесу виробництва виробів з листового тіста з дієтичною добавкою “Глюкорн-100”.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Статистичні дані за останні роки свідчать про значне зниження в Україні споживання біологічно цінних продуктів: м'яса та м'ясопродуктів – на 37%, молочних продуктів – 38,8%, яєць – 37,5%, риби – 81%, овочів і фруктів – на 49%. Водночас спостерігається стабільно високий рівень споживання хлібобулочних, борошняних кондитерських виробів, тваринних жирів, зернобобових, картоплі. В харчовому раціоні бракує вітамінів, особливо антиоксидантного ряду – А, Е, С, макро- та мікроелементів (йоду, заліза, кальцію, фтору, селену) [2].

Як відомо, в природі не існує харчових продуктів, які містили би всі необхідні людині компоненти. Тому тільки комбінація різних харчових продуктів краще за все може забезпечити організму доставку з їжею необхідних речовин. Розробка харчових продуктів функціонального призначення є одним із пріоритетних напрямків розвитку в галузі харчування як в Україні, так і в усьому світі [11].

Аналіз наукових та виробничих розробок у сфері функціональних продуктів свідчить, що в наш час у світі активний розвиток здобули чотири групи функціональних продуктів: продукти на зерновій, молочній та жировій основі, а також безалкогольні напої [3].

Борошняні вироби і страви з них є зручним об'єктом для збагачення їх різним вмістом біологічно активних і поживних речовин, що дозволяє отримати вироби підвищеної харчової та біологічної цінності з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості [4, 5, 6].

Люди з найдавніших часів знали про високі поживні й цілющі цінності пророщеного зерна і зародків пшениці.

При хлібопекарських сортових помелах зерна пшениці отримують зародки пшеничні харчові (ТУ У 46.22.014—95). Зародки пшеничні харчові, що призначені для використання в хлібопекарській та кондитерській промисловості, повинні мати жовтий із світло-коричневим відтінком колір, специфічний для зародків пшениці запах, смак солодкий специфічний, масову частку вологи не більше 15,5 %, масову частку зародків не менше 60 %. Не допускається зараженість хлібними шкідниками.

Вони являють собою концентрат цінних в фізіологічному і біологічному відношенні харчових речовин, у ньому міститься 12 вітамінів, 18 амінокислот, 21 макро- і мікроелемент.

Із усіх частин зерна найбільш багатий білками зародок. Білки зародка перевищують протеїни решти частин зерна не тільки за кількісним складом, але і за біологічною цінністю, яка наближається до біологічної цінності білка м'яса і перевершує білки сухого незбираного молока, сухого яєчного білка [13].

Серед вуглеводів зародку немає крохмалю, приблизно на 60% вони складаються з цукрів – сахарози і рафінози, близько 30% сухих речовин становлять пентозами, решту – клітковина.

У зародку значно більший вміст макро- і мікроелементів, ніж у борошні, в тому числі кальцію, заліза, калію, магнію, загальний їх вміст – 4,5-6,7%. У великих кількостях містяться селен і каротиноїди, що відрізняються потужними антиоксидантними властивостями.

Зародки пшениці за вмістом токоферолу (12-22 мг/100 г) перевищують багато харчових продуктів. Вітамін Е має потужні імуностимулюючі й антивікові ефекти.

Завдяки цінному хімічному складу і високій біологічній цінності пшеничні зародки широко застосовуються при виробництві хлібобулочних і кондитерських виробів [13].

Слід зазначити, що основною проблемою при використанні пшеничних зародків є їх маленький строк зберігання.

Великий інтерес представляють дієтичні добавки, вироблені із зародку пшениці фахівцями КП “Білоцерківхлібопродукт”: “Олія із зародків пшениці”, “Глюкорн” та “Шрот зародків пшеничний харчовий”. Екстракцію зародків проводять за новітньою технологією питним спиртом “Екстра”. Екстрагування спиртом дозволяє одержувати продукт із високим вмістом біологічно активних речовин та без сторонніх домішок, тобто цілком натуральний продукт з запахом свіжого хліба та приємним смаком.

**“Олія із зародків пшениці”** ТУ У 20608169. 003-2000 вироблена із зародка пшеничного харчового шляхом спиртової екстракції. Загалом комплекс сполук, які входять до складу “Олії із зародків пшениці”, має антиоксидантні властивості за рахунок великого вмісту вітаміну Е.

“Олія із зародків пшениці” позитивно впливає на фізичну та психічну працездатність; ефективно протидіє впливу несприятливих чинників; сприяє посиленню ранозагоюючих ефектів при нанесенні на виразки шкіри, викликані термічними і хімічними опіками та рентгенівським опроміненням.

**Екстракт зародка пшеничного харчового “Глюкорн”** ТУ У 20608169.004-2000 – густа рідина жовто-коричневого кольору з характерним для зародка пшеничного (хлібним) запахом, одержана із зародка пшеничного харчового шляхом спиртової екстракції. Містить майже всі відомі замінні й незамінні амінокислоти [7, 8].

Доцільне збагачення цією дієтичною добавкою раціонів харчування хворих на такі захворювання, як: хронічний панкреатит; холецистит; гепатит; цукровий діабет; атеросклероз, а також при профілактичному харчуванні.

**“Шрот зародків пшеничних харчовий”** ТУ У 20608169.002-99- дієтична добавка, отримана із зародка пшеничного харчового після його екстракції харчовим етиловим спиртом з метою виділення із зародка жиру і жиророзчинних речовин. Характеризується високим (43%) вмістом білка, зниженою кількістю жиру.

“Шрот зародків пшеничних харчовий” може бути використаний у раціонах дієтичного харчування з метою загального зміцнення організму, підвищення його стійкості й для оптимізації хімічного складу раціону харчування.

**Постановка завдання.** У зв’язку з вищевикладеним недостатньо науково обґрунтовано та вивчено вплив дієтичних добавок із зародків пшениці на процеси, що відбуваються в тісті, на якість борошняних кондитерських виробів та їх біологічну цінність. Методом експериментально-статистичного моделювання встановлені оптимальні параметри технологічного процесу виробництва виробів з листового тіста з дієтичною добавкою “Глюкорн-100”.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для розробки технології листового тіста запропоновано використовувати натуральну дієтичну добавку “Глюкорн-100”.

Контрольний зразок приготування листового тіста здійснювався за уніфікованою рецептурою, з дотриманням технологічних режимів. Найкращу шарувату структуру напівфабрикату забезпечує борошно з сильною клейковиною і вмістом її від 38% [9].

Раціональне дозування спиртового екстракту “Глюкорн-100” за результатами органолептичних та фізико-хімічних показників становить 4...8% до маси борошна. Дослідну добавку вносили на стадії замішування тіста у вигляді суспензії з водою  $T=12-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Основні колоїдні процеси, які визначають структуру тіста, обумовлюються гідратацією білків, внаслідок чого формується клейковинний каркас. Він огортає крохмальні зерна та інші нерозчинні складові тіста й утворює трьохмірну пружно-еластичну конструкцію. На формування структурно-механічних властивостей тіста поряд із кількістю та якістю клейковини у борошні впливають складові рецептури, параметри технологічного процесу, внесені харчові добавки, нетрадиційна сировина. Так, відомо, що клейковинні білки зміцнюють структуру тіста, а жири, ліпоїди пластифікують його [9].

Зважаючи на особливості хімічного складу і технологічні властивості цієї сировини, визначали вплив спиртового екстракту “Глюкорн-100” на кількість і властивості клейковини, що відмивається з тіста, водопоглинальну здатність і пружно-еластичні властивості тіста за допомогою валориграфа ОА-209, в’язко-пластичні властивості визначали пенетрометром АП-4/2 та на віскозиметрі “Реотест – 2”, а також по розпливанню кульки тіста.

У результаті визначення впливу добавки на властивості пшеничного борошна встановлено, що використання спиртового екстракту “Глюкорн-100” сприяє збільшенню кількості, підвищенню пружності та зниженню розтяжності клейковини. Проте через високу активність амілаз добавки інтенсифікується гідроліз крохмалю, що призводить до зменшення стійкості та збільшення розрідженості тіста. Це дозволяє коригувати технологічні параметри замішування тіста із дослідною добавкою, а саме: знизити температуру тіста до  $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ , і тривалість замішування становить 8-10 хв.

У табл. 1 наведено результати визначення впливу спиртового екстракту “Глюкорн-100” на фізико-хімічні властивості нових листових напівфабрикатів.

Таблиця 1  
**Фізико-хімічні властивості листових напівфабрикатів**

Зразки	Вологість, %	Питомий об’єм, $\text{см}^3/\text{г}$
Контроль (за традиційною технологією)	$9,0\pm 0,5$	$1,9\pm 0,1$
Дослід 1 (внесено спиртовий екстракт зародків пшениці 5 % до маси борошна)	$9,2\pm 0,5$	$2,2\pm 0,1$
Дослід 2 (внесено спиртовий екстракт зародків пшениці 8 % до маси борошна)	$9,0\pm 0,5$	$2,1\pm 0,1$

Отримані дані свідчать: вологість готових виробів залишається без змін, тоді як питомий об’єм відносно контрольного зразка збільшується на 10-15%.

На основі вибраних показників якості та коефіцієнта вагомості розраховуємо комплексний показник якості контрольного зразка та дослідного зразка 2. Дані розрахунку наведені в табл. 2.

Таблиця 2  
**Розрахунок комплексного показника якості**

Показники	Коефіцієнт вагомості		Контр- роль	Дос- лід 2
	$M_1$	$M_1^j$		
Зовнішній вигляд	0,5	0,3	4,6	5,0
Структура		0,2	4,7	5,0
Колір		0,3	4,6	5,0
Смак та запах		0,2	4,7	5,0
Енергетична цінність	0,5	1,0	4,5	4,8
Комплексний показник якості КПЯ			4,62	4,96

У розроблених виробках хімічний склад розширюється за рахунок низькомолекулярних фенольних сполук і каротиноїдів, що містяться у дослідній добавці. Крім того, спостерігається підвищення вітаміну Е – в 1,5 рази, В<sub>1</sub> – у 2,5 рази, В<sub>3</sub> – у 1,5 рази, РР – у 1,8 рази порівняно з контрольним зразком.

За даними хімічного складу й органолептичної оцінки побудовано модель якості листових напівфабрикатів (рис. 1).

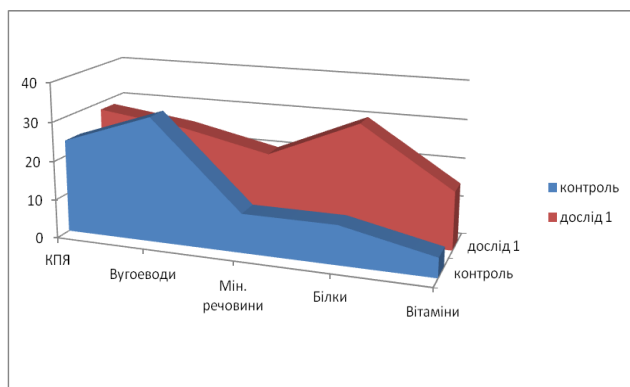


Рис. 1. Модель якості листового напівфабрикату

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Результати досліджень показали, що використання спиртового екстракту “Глюкорн-100” при приготуванні виробів з листового напівфабрикату дають змогу більше задовольнити добові потреби у вітамінах Е, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>. Позитивний вплив добавки підтверджено у формуванні структурно-механічних властивостей, де провідне місце належить колоїдним процесам, які надають тісту еластичності, що забезпечує якісне багаторазове листування тіста. На основі експериментальних даних та результатів оптимізації вдосконалено технологічні параметри виготовлення виробів з листового тіста на стадії його замішування та скорочення тривалості його вилежування. Аналіз проведених досліджень дає підставу стверджувати про функціональну направленість розроблених листових виробів, адже вони містять значну кількість речовин із антиоксидантними властивостями (низькомолекулярних фенольних сполук, дубильних речовин, каротиноїдів). Готові вироби з дієтичною добавкою характеризуються високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Рудавська Г. Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення / Г. Б. Рудавська, Є. В. Тищенко, Н. В. Прутьська. – К. : КНТЕУ, 2002. – 370 с.
2. Сучасний стан питання якості та безпеки зерна та зернопродуктів в Україні / Л. М. Хомічак, Г. Д. Гуменюк, Л. В. Баль-Прилипко, Ю. В. Слива // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2010. – № 3. – С. 26-29.
3. Codex Alimentarius Commission. Совместная программа FAO/WHO по стандартам пищевых продуктов. – М. : Весь мир, 2007. – С. 185.
4. Технологія продуктів харчування функціонального призначення : монографія / [за ред. М. І. Пересічного]. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 718 с.

5. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова. – Одеса : Друк, 2003. – 312 с.

6. Функціональні пищевые продукты. Введение в технологии / [А. Ф. Доронин, Л. Г. Липатова, А. А. Кочеткова и др.; под ред. А. А. Кочетковой]. – М. : ДеЛи принт, 2009. – 288 с.

7. Збагачення харчових продуктів вітамінами та мінералами як важливий фактор оптимізації харчування населення України / О. С. Мартинова, Н. В. Гордієнко, А. Є. Подрушняк, В. П. Кульчицька // Актуальні питання гігієни харчування та безпеки харчових продуктів: IV Міжнар. наук.-практ. конф. – К., 2006. – С. 60-61.

8. Кисиль Н. Н. Исследования биологически активных добавок к пище / Н. Н. Кисиль // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2007. – № 1. – С. 52-53.

9. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів : навчальний посібник / [за заг. ред. Г. М. Лисюк]. – Суми : ВТД “Університетська книга”, 2009. – 464 с.

10. Hleboprodukt.delo.ws [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.bc-khp.com.ua.

11. Острик А. С. Использование нетрадиционного сырья в кондитерской промышленности : справочник / А. С. Острик, А. Н. Дорохович, Н. В. Мироненко. – К. : Урожай, 1989. – 112 с.

## REFERENCES

1. Rudavs'ka, G. B., Tishhenko, E. V. and Pritul's'ka, N. V. (2002), *Naukovi pidhodi ta praktichni aspekti optimizacii assortimentu produktiv special'nogo priznachennja*, KNTEU, K., 370 s.
2. Homichak, L. M. Gumenjuk, G. D. Bal'-Prilipko, L. V. and Sliva, Ju. V. (2010), *Suchasnij stan pitannja jakosti ta bezpechnosti zerna ta zernoproduktiv v Ukraini*, *Hlebopekarskoe i konditerskoe delo*, № 3, s. 26-29.
3. Codex Alimentarius Commission. *Sovmestnaja programma FAO/WHO po standartah pishhevih produktov* (2007), *Ves' mir*, M., s. 185.
4. *Tehnologija produktiv harchuvannja funkcional'nogo priznachennja* (2008), za redakciju M. I. Peresichnogo, Kiiv. nac. torg.-ekon. un-t, K, 718 s.
5. Kaprel'janc, L. V. and Iorgachova, K. G. (2003), *Funkcional'ni produkti*, Odesa, 312 s.
6. *Funkcional'nye pishheve produkty. Vvedenie v tehnologii* (2009), [Doronin, A. F., Lipatova, L. G., Kochetkova, A. A. i dr.], De Liprint, M., 288 s.
7. Martinova, O. S. Gordienko, N. V. Podrushnjak, A. E. and Kul'chic'ka, V. P. (2006), *Zbagachennja harchovih produktiv vitaminami ta mineralami jak vazhlivij faktor optimizacii harchuvannja naseleennja Ukraini*, *Aktual'ni pitannja gigieni harchuvannja ta bezpechnist' harchovih produktiv: IV Mizhnar. nauk.-prakt. conf.* – K., – S. 60–61.
8. Kasil', N. N. (2007), *Issledovanija biologicheski aktivnyh dobavok k pishhe, Pishheve ingrediente. Syr'e i dobavki*, № 1, s. 52-53.
9. *Tehnologija boroshnjanih konditers'kih i hlibobulochnih virobiv* (2009), za zag. red. G. M. Lisjuk, VTD “Universitets'ka kniga”, Sumi, 464 s.
10. Hleboprodukt.delo.ws, available at: www.bc-khp.com.ua.