

## SCIENTIFIC APPROACH TO THE CREATION OF BAKERY PRODUCTS OF HIGH FUNCTIONAL PURPOSE

O. Pahomska

*Vinnitsia Institute of Trade and Economics KNTEU*

---

**Key words:**

*Bakery products*  
*Flour*  
*Production*  
*Research*  
*Vegetables*  
*Energy value*

---

**Article history:**

Received 12.03.2019  
Received in revised form  
03.04.2019  
Accepted 19.04.2019

---

**Corresponding author:**

O. Pahomska  
**E-mail:**  
npnuht@ukr.net

---

**ABSTRACT**

The purpose of the article is to study the current state of bakery products of functional purpose. It has been found out that promising products on the basis of which functional properties can be formed are bakery products. Bread and bakery products are the source of indispensable nutrients for restoring the consumes of body energy. The energy value of 100 g of product contains 220...250 kcal. On average, people daily consume 250—350 g of bread and about 100 g of bakery products, which forms 1/3 of the energy value of an adult person's daily ration. The study of the assortment of bakery products has showed that the population receives no more than 15—20% of the required amount of food fibers with the listed types of food, and the production of bakery products of functional purpose takes up 2—2,5% while an optimal daily norm of food fibers for an adult is 25—30g It has been determined that the enrichment of bakery products takes place in two stages: the enrichment of wheat flour with physiological-functional ingredients directly during its production at the flour-grinding enterprise and the introduction of dietary supplements during the technological process of preparation of bakery products. It has been investigated that a significant number of methods of enriching bakery products with dietary supplements is based on the use of grain, leguminous and oilseed raw materials due to the good compatibility of its components with the main recipient components of bakery products. The scientific aspects of increasing the nutritional value, which have been studied, show the development of qualitatively new bakery products of functional purpose, which contribute to the preservation and improvement of health due to regulatory and normalizing effects on the human body, taking into account the physiological state and age.

The prospect of further research is supposed to examine the state of development of the bakery industry in the context of current trends that will develop in subsequent years

## НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

О.В. Пахомська

Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ

У статті досліджено, що перспективним продуктом, на основі якого можна формувати функціональні властивості, є хлібобулочні вироби. Хліб та хлібобулочні вироби є джерелом незамінних нутрієнтів для відновлення енергетичних затрат організму. Енергетична цінність 100 г продукту містить 220...250 ккал. В середньому щоденно людина споживає 250—350 г хліба та близько 100 г булочних виробів, що складає 1/3 енергетичної цінності добового раціону харчування дорослої людини.

Дослідження асортиментного складу хлібобулочних виробів показали, що населення отримує з вказаними видами продуктів харчування не більше 15—20% необхідної кількості харчових волокон, а виробництво хлібобулочних виробів функціонального призначення складає 2—2,5% при оптимальній добовій нормі харчових волокон для дорослої людини 25—30 г. Визначено, що збагачення хлібобулочних виробів відбувається у два етапи — збагачення пшеничного борошна фізіологічно-функціональними інгредієнтами безпосередньо під час його виробництва на борошномельному підприємстві та внесення дієтичних добавок під час технологічного процесу приготування хлібобулочних виробів.

З'ясовано, що значна кількість способів збагачення хлібобулочних виробів дієтичними добавками ґрунтується на використанні зернової, бобової та олійної сировини через гарну сумісність її складових з основними рецептурними компонентами хлібобулочних виробів. Розглянуті наукові аспекти підвищення харчової цінності свідчать про розроблення якісно нових хлібобулочних виробів функціонального призначення, які сприяють збереженню і покращенню здоров'я за рахунок регулюючої і нормалізуючої дії на організм людини з урахуванням фізіологічного стану і віку.

Перспектива подальших досліджень вбачається у вивченні стану розвитку хлібопекарської галузі в контексті сучасних тенденцій, що складуться в наступні роки.

**Ключові слова:** хлібобулочні вироби, борошно, виробництво, дослідження, овочі, енергетична цінність.

**Постановка проблеми.** Поширена у всьому світі тенденція до оздоровчого харчування призвела до розвитку виробництва продуктів функціонального призначення [1]. Перспективним продуктом, на основі якого можна формувати функціональні властивості, є хлібобулочні вироби. Хліб та хлібобулочні вироби є джерелом незамінних нутрієнтів для відновлення енергетичних затрат організму. Енергетична цінність 100 г продукту містить 220...250 ккал. В середньому щоденно людина споживає 250—350 г хліба та

близько 100 г булочних виробів, що складає 1/3 енергетичної цінності доброго раціону харчування дорослої людини.

Незважаючи на досить високу харчову цінність, хлібобулочні вироби потребують покращення свого складу за рахунок збагачення рослинною сировиною та дієтичними добавками.

Результати досліджень асортиментного складу хлібобулочних виробів показали, що населення отримує з вказаними видами продуктів харчування не більше 15—20% необхідної кількості харчових волокон, а виробництво хлібобулочних виробів функціонального призначення складає 2—2,5% при оптимальній добовій нормі харчових волокон для дорослої людини 25—30 г [2].

У зв'язку з цим актуальним на сьогодні є розроблення нових хлібобулочних виробів функціонального призначення з використанням рослинної сировини підвищеної біологічної цінності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Результати дослідження хлібобулочних виробів функціонального призначення висвітлено у працях таких вітчизняних науковців, як В.Н. Корзун, М.І. Пересічний, І.В. Бобренєва, С.М. Пересічна, М.Ф. Кравченко, К.Г. Іоргачова та ін. Проте, незважаючи на значні напрацювання, окремі аспекти цієї теми потребують подальшого вивчення та обумовлюють доцільність проведення наукових пошуків для подальшого розроблення хлібобулочних виробів функціонального призначення.

**Метою статті** є дослідження сучасного стану виробництва хлібобулочних виробів функціонального призначення.

**Викладення основних результатів дослідження.** Аналіз літературних джерел із питань збагачення хліба дав змогу визначити основні шляхи вирішення проблеми — збагачення пшеничного борошна фізіологічно-функціональними інгредієнтами безпосередньо під час його виробництва на борошномельному підприємстві та внесення дієтичних добавок під час технологічного процесу приготування хлібобулочних виробів.

Оскільки перший напрямок в Україні знаходиться на стадії розвитку, основним способом підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів є застосування у їх технології різноманітної сировини з високим вмістом фізіологічно-функціональних інгредієнтів. Результати досліджень свідчать, що значна кількість способів збагачення хлібобулочних виробів дієтичними добавками ґрунтується на використанні зернової, бобової та олійної сировини через гарну сумісність її складових з основними рецептурними компонентами хлібобулочних виробів.

В Україні для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів застосовують сировину тваринного й рослинного походження, яка багата на цінні біологічно активні і харчові речовини. До них відносять сою, ферментовані зернові продукти, солодові екстракти, висівки, зародки пшениці, плющене зерно, борошно та зернята з льону, топінамбур, морські водорості тощо. Розроблено хлібобулочні вироби підвищеної харчової й біологічної цінності з включенням у рецептуру листових овочів і продуктів їх переробки, екстрактів лікарських рослин та коренеплодів (гарбуз, морква, буряк).

Найширше у хлібобулочних виробках застосовуються вторинні молочні продукти: сироватка (свіжа, згущена і суха), білкові концентрати, нежирне

молоко. Ці види сировини збагачують хлібобулочні вироби повноцінними білками, вуглеводами, вітамінами групи В, мінеральними речовинами, особливо кальцієм і фосфором тощо. Із додаванням молочної сироватки в Україні випускають більше 10% хлібобулочних виробів [3]. При використанні молочної сироватки підвищується харчова цінність, покращується колір, аромат виробів, вони повільно черствіють, збільшується їхня пористість і питома вага [4].

Калорійність хлібобулочних виробів знижують за рахунок заміни частини жиру, цукру та яєць відвареними й протертими овочами (капуста, морква, буряк, гарбуз), вітамінізують вироби в основному бета-каротином.

При виготовленні хлібобулочних виробів використовують як добавки еламін, розторопшу плямисту, лляну та кунжутну олії, пектин, продукти і відходи цукрової, крохмале-патокової, масложирової та пивоварної промисловості, продукти і відходи переробки плодів, овочів та зерна (зародки пшениці, пшеничні висівки, кукурудзяне борошно, вівсяні пластівці, плющені зерна).

Розроблена хлібобулочна продукція збагачена вітамінами групи В, особливо фолієвою кислотою, рідкісним і цінним для організму елементом селеном в органічній формі з максимальним коефіцієнтом біодоступності.

Як дієтичні добавки при виробництві хлібобулочних виробів використовують різноманітну природну сировину, в тому числі плодіву — ягідну і овочеву. Особливу нішу займають вторинні продукти їх переробки. Безперечний інтерес для хлібопечення представляє обліпиховий шрот і айвовий жом — вторинна сировина при виробництві обліпихової олії і соків.

Для збагачення хлібобулочних виробів вітамінами, органічними кислотами, цукром, мінеральними і пектиновими речовинами в Україні застосовують продукти переробки фруктів (яблука, айву, виноград, чорну смородину тощо) і овочів (морква, буряк, томати, гарбуз тощо). До них належать соки, пюре, цукати, повидло, порошки тощо.

В Україні досліджено використання у хлібопеченні сировини з пряно-смакових рослин (листя селери, зелена цибуля). Пряні рослини надають виробам приємного специфічного аромату й смаку.

Науковцями розроблено хліб гречаний на хмелю, який володіє оздоровчими властивостями та має лікувально-профілактичну направленість в харчуванні людини, за рахунок гречаного борошна, що містить вітаміни В<sub>2</sub> та В<sub>6</sub>, які відповідають за нормальний обмін речовин, стан імунної системи, забезпечують ріст і роботу клітин організму, сприяють підтриманню здоров'я шкіри і нервової системи.

У хлібопеченні в багатьох країнах світу, зокрема в Україні, для виготовлення виробів профілактичного і лікувального призначення використовують порошок із водоростей морської капусти, який багатий на мінеральні речовини, особливо йод.

Вчені Українського державного університету харчових технологій дослідили застосування при виробництві хлібобулочних виробів біологічно активної добавки з морської водорості зостери, яка надає продукції лікувально-профілактичних властивостей.

Науковцями Одеської академії харчових технологій запропоновано використання в хлібопеченні порошку із листків шпинату, який багатий на харчові волокна, мінеральні елементи, органічні кислоти та інші речовини.

Вчені приділяють велику увагу використанню у хлібопеченні висівків і зародків, що містять до 20% жиру, 30—32% білкових речовин, 35—40% вуглеводів, 10—12% мінеральних речовин та вітаміни. Зародки додають від 2 до 15% від маси борошна.

В Україні для розширення асортименту хлібобулочних виробів дієтичного напрямку створено борошно з високим вмістом висівків, що містить від 16 до 20% білкових речовин, 5—6% жиру, 65—70% вуглеводів, амінокислот, мінеральних та інші речовини.

Борошномельні підприємства збагачують пшеничне борошно з низькими хлібопекарськими властивостями сухою пшеничною клейковиною. При цьому поліпшуються технологічні властивості борошна. Хлібобулочні вироби з такого борошна мають більший об'єм і привабливий зовнішній вигляд, добру структуру м'якушки. При виробництві хлібобулочних виробів з борошна пониженої якості додають від 1 до 4% сухої клейковини від маси борошна, а при виготовленні хліба для діабетиків — 15—20%.

Велике значення в хлібопеченні має солод. Його виробляють із пророслого зерна ячменю, жита або пшениці. Ферментативний солод має темно-бурий колір і входить до складу заварних видів житнього або житньо-пшеничного хліба. Завдяки високому вмісту ароматичних і барвних речовин значно поліпшуються споживні властивості, збільшується об'єм, м'якушка стає більш еластичною, а скоринка — рум'янішою, вироби набувають солодового смаку. Неферментативний солод має світлий колір. Його використовують для виробництва хлібобулочних виробів із пшеничного борошна.

В Україні із солодового борошна виготовляють солодові екстракти. Вони мають пряний, специфічний смак, добре зберігаються. За консистенцією вони нагадують мед. До складу солодових екстрактів входить від 77 до 82% сухих речовин, у тому числі 48—60% редукованих речовин, таких як глюкоза, фруктоза і мальтоза (переважає мальтоза — 27—39%). Декстринів міститься від 7 до 13%, білків — 3—8%, мінеральних речовин — 1—2%.

Для покращення якості хлібопекарських виробів використовують солодові екстракти різних торговельних марок, в тому числі «Глофа» (IREKS GmbH Німеччина); «Малтакс 10», «Малтакс 200F», «Малтакс 800 COLD», «Малтакс 1500» (OY Lahden Polttime AB, Фінляндія); Dark Mail Extract Extra (Laihia Mallas Oy, Фінляндія); «Солекс» (Backaldrin International GmbH, Австрія)

При виробництві хлібобулочних виробів частину крохмалю, який входить до складу борошна, замінюють крохмалопродуктами, які одержують із зерна. Найбільш поширеним крохмалопродуктом є патока — продукт неповного гідролізу крохмалю, багатий на декстрини, глюкозу, амінокислоти, вітаміни та мінеральні речовини.

При виробництві хлібобулочних виробів застосовують фітокомпозиції вітамінізованих, дієтичних, селеновмісних та вітамінно-мінеральних преміксів. Фітокомпозиції та вітамінно-мінеральні премікси — це натуральні продукти, виготовлені на основі зернових культур з додаванням морепродуктів (морська

капуста), натуральних ароматичних трав (м'ята, цикорій, розторопша, материнка, глід), натуральних фруктів і овочів (яблука, морква, буряк, лимон, чорниця), рослинних продуктів (овес, кмін, коріандр, аніс).

Компанія «Еко-хліб™» (м. Київ) виготовляє «Живий хліб» за розробленою технологією, що забезпечує природну ферментацію зерна, в процесі якої утворюються вітаміни (групи В, РР, С, Е), мінерали, амінокислоти, жири і вуглеводи, зберігається максимальний їх вміст у складі готових хлібобулочних виробів. Виготовлені хлібобулочні вироби володіють оздоровчими властивостями і відіграють важливу роль в харчуванні людини.

В Україні для виготовлення хлібобулочних виробів використовують дієтичні добавки рослинного походження — високодисперсні порошки з кропиви, моркви і плодів шипшини, які дають змогу одержати хлібобулочні вироби із збалансованим мінеральним і вітамінним складом.

Для збагачення хлібобулочних виробів повноцінними білками вчені Одеської державної академії харчових технологій рекомендують використовувати білкові ізоляти з сої, які багаті на незамінні амінокислоти, зокрема лізин і треонін та містять у своєму складі від 80 до 90% білка на суху речовину. Білки сої є найбільш цінними серед білків рослинного походження за амінокислотним складом. Їхня засвоюваність перевищує засвоюваність молочних і м'ясних білків. Додавання в хлібобулочні вироби соєвих ізолятів збагачує готову продукцію лізином, вітамінами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> і РР.

Особливе значення при виготовленні хлібобулочних виробів надається використанню лікарсько-рослинній сировині, яка містить алкалоїди, ефірні і жирні масла, вітаміни та органічні кислоти. За своєю біохімічною природою лікарські рослини корисніші, ніж харчові добавки синтетичного виробництва. Вони діють на організм людини м'якше, фізіологічна активність їх ширша, тому вони рідше викликають побічну дію.

Перспективним напрямом розвитку асортименту функціональних хлібобулочних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності є використання натуральних харчових збагачувачів. До них належать технології хлібобулочних виробів на основі пророслого (біоактивованого) диспергованого зерна жита чи пшениці, що відрізняється підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних речовин, незамінних амінокислот тощо.

З метою поліпшення якості функціональних хлібобулочних виробів, підвищення їх харчової цінності, мікробіологічної безпеки, надання продукту пробіотичних властивостей розроблені технології, що передбачають використання заквасок, які культивуються в борошняних середовищах. Ферментування висівок у заквасці зменшує вміст спорових бактерій, які викликають картопляну хворобу, поліпшує технологічні властивості заквасок і сприяє накопиченню в них речовин, що обумовлюють пробіотичні властивості готових хлібобулочних виробів [5].

У технології виготовлення житньо-пшеничного хліба використовують екструзійне борошно круп'яних культур (ячменю, гречки, пшона, рису, кукурудзи). Екструданти — це зерна спеціальної технологічної обробки, які містять білка до 11—12,7%; клітковини 2,6—11,7%; мінеральних речовин в (мг/100 г) —

кальцію — 55—130; фосфору 390; заліза 5,6—12,1; калію 417—460; магнію 120—150; жиру 1,8—5,7%. При виробництві хлібобулочних виробів екструданти використовують як комплексне джерело харчових волокон і мінеральних речовин.

Створено хлібобулочні вироби функціонального призначення з додаванням інуліну, цикорію і  $\beta$ -каротину, що входить до складу препарату «Катомас» — суміш рослинної олії,  $\beta$ -каротину (до 120 мг/100 г),  $\alpha$ -токоферолу (до 200 мг/100г). При використанні препарату «Катомас» підвищується харчова й біологічна цінність хлібобулочних виробів, поліпшується їх зовнішній вигляд. Додатки вносять у кількості 2,0 і 3,0% інуліну і 0,5% «Катомасу», яким замінюють маргарин, поліпшуючи таким чином вітамінний склад хлібобулочних виробів. Використання інуліну і  $\beta$ -каротину сприятливо впливає на якість виробів.

Розроблено понад 25 сортів хлібобулочних виробів функціонального призначення на основі пектинових сумішей. Суміш включає: пектин та інші харчові волокна, морську капусту, цитрат кальцію, аскорбінову кислоту і речовини, які поліпшують органолептичні і фізико-хімічні властивості виробів-ферменти, емульгатори, харчові кислоти. Залежно від рецептури у виробі додатково включають продукти рослинного походження, які містять біологічно активні речовини (хміль, шипшину, моркву тощо) для підсилення збагачувального ефекту.

В Україні набирає попит продукція фірми «Puratos» — це міжнародна корпорація з величезним асортиментом інноваційних продуктів і досвідом їх застосування в хлібному виробництві: поліпшувачі для хліба, закваски для хліба, активні хлібопекарні компоненти для надання неперевершеного смаку (O-tentic), хлібопекарські суміші тощо.

У Київському національному торговельно-економічному університеті розроблена технологія використання мікронізованого зерна пшениці, зерна проса та насіння льону у виробництві булочних виробів. Встановлено раціональну кількість добавок, яка дорівнює 10,0% від маси борошна у булочних виробих із мікронізованим зерном проса, 11,0% — із мікронізованим насінням льону, 9,0% — із мікронізованим зерном пшениці. Експериментально встановлено, що булочні вироби із використанням мікронізованого зерна характеризуються високими органолептичними показниками, підвищеною харчовою, біологічною цінністю та володіють радіозахисними властивостями [6].

Перспективним у харчуванні є використання паростків пшениці. Фахівці з раціонального харчування (Р. Шаталова, Е. Малахов, П. Брегг, Е. Шелтон та ін.) вважають їх повноцінною білковою їжею (вміст білка в пшениці в середньому 12—14%). Паростки пшениці містять підвищену кількість вітамінів (особливо Е, С, К, вітамінів групи В), мікроелементів (магній, хром, селен), ферментів, амінокислот, біофлаванолів, володіють профілактичними та лікувальними властивостями. Вітаміни паростків захищають організм від шкідливої дії вільних радикалів, оскільки є натуральними антиоксидантами.

Найбільшого розповсюдження харчування пророслими зернами пшениці отримало у ХХ столітті завдяки швейцарському дієтологу К. Шмідту. Пізні-

ше харчування пророщеними злаками і бобовими включалось у різноманітні дієти і системи харчування.

У Франції пророслі зерна вільно продаються в овочевих магазинах і супермаркетах. У багатьох аптеках США й Англії продаються сушені паростки пшениці в спеціальних герметичних упакованнях. Так, у багатьох штатах Америки можливо придбати спеціальні таблетки, що складаються з розтертих у порошок пастеризованих паростків.

Науковцями доведено, що при вживанні пророслого зерна пшениці пригнічуються різні інфекційні й запальні процеси; підвищується витривалість організму до кисневої недостатності; збагачується кров киснем; за рахунок вмісту кальцію загоюються рани, повертається гострота зору та відбувається стабілізація нервової системи.

Дослідження використання різноманітної сировини та дієтичних добавок показав ефективність їх застосування в виробництві хлібобулочних виробів для вирішення проблеми підвищення харчової й енергетичної цінності.

### **Висновки**

Розглянуті наукові аспекти підвищення харчової цінності свідчать про розроблення якісно нових хлібобулочних виробів функціонального призначення, які сприяють збереженню і покращенню здоров'я за рахунок регулюючої та нормалізуючої дії на організм людини з урахуванням фізіологічного стану і віку. Перспектива подальших досліджень передбачається у вивченні стану розвитку хлібопекарської галузі в контексті сучасних тенденцій, що складуться в наступні роки, та формуванні стратегії розвитку за умови економічних реформ.

### **Література**

1. Карпенко П.О., Пересічна С.М., Грищенко І.М., Мельничук Н.О. Основи раціонального і лікувального харчування: навч.посіб. Київ: КНТЕУ, 2011. 504 с.
2. Мазаракі А.А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / за ред. д-ра техн. наук, проф. М.І. Пересічного. Київ : КНТЕУ, 2012. 1116 с.
3. Задорожний І.М., Гаврилишин В.В. Товарознавство продовольчих товарів. Зерноборошняні товари: підручник. Львів: «Компакт ЛВ», 2004. 304 с.
4. Салухіна Н.Г., Мамошленко А.А., Ващенко В.В. Товарознавство зерноборошняних товарів: підручник. Київ: КДТЕУ, 2012. 313 с.
5. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч.пос. Київ: КНТЕУ, 2009. 523 с.
6. Антонюк І.Ю. Технологія булочних виробів із використанням мікронізованого зерна: автореф. дис. канд. техн. наук 05.18.16: Київ, 2002. 16 с.