

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF OATMEAL FOR THE PRODUCTION OF BREAD PRODUCTS FOR RESTAURANT BUSINESS

A. Riznyk, T. Sylchuk, V. Tsyrunnikova, O. Tyshchenko
National University of Food Technologies

Key words:

Oatmeal
Celiac disease
Mass fraction of moisture
Titrateable acidity
Amino acid score
Particle size distribution

Article history:

Received 14.01.2021
Received in revised form
27.01.2021
Accepted 11.02.2021

Corresponding author:

A. Riznyk
E-mail:
riznyk_nastya2707@
ukr.net

ABSTRACT

Modern requirements for a healthy diet of the population form fundamentally new advanced technologies of bread products, which contribute to the expansion of their range, especially in restaurants. The expansion of the raw material base, in particular for the creation of gluten-free products, is an urgent issue today. Specialists of the bakery industry are working on the development of technologies for special purpose bakery products.

In this regard, it is important to form in the range of bakery products a segment of functional products from gluten-free raw materials and with a high content of useful substances for human life. Ukraine has a sufficient raw material base and scientific potential for the development and improvement of this product segment.

The efficiency of oatmeal use in the technology of special purpose bakery products is analyzed. Physico-chemical parameters of oatmeal of domestic producers of different brands have been studied. Standard methods for determining the technological parameters of the selected raw materials were used. It is shown that such indicators as mass fraction of moisture, acidity, moisture retention, fat retention and water absorption capacity meet the requirements of regulatory documentation. The particle size distribution of oatmeal was studied. The amino acid content was determined and the amino acid rate of proteins of the studied raw material was calculated.

Based on the generalized results, a detailed analysis of data obtained during laboratory studies of oatmeal from various domestic producers, as well as trends in the main processes in the production of bakery products with its use were provided. Technological properties of future products, their nutritional, energetic and biological value were simulated.

The possibility of using oatmeal for the production of bakery products for special purpose for the restaurant business is shown.

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ВІВСЯНОГО ТОЛОКНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБНИХ ВИРОБІВ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

А. О. Різник, Т. А. Сильчук, В. В. Цирульнікова, О. М. Тищенко
Національний університет харчових технологій

Сучасні вимоги до здорового харчування населення формують принципово нові вдосконалені технології хлібних виробів, що сприяють розширенню їх асортименту, особливо в закладах ресторанного господарства. Розширення сировинної бази, зокрема для створення безглютенових виробів, є актуальним питанням сьогодення. Фахівці хлібопекарської галузі працюють над розробленням технологій хлібобулочних виробів спеціального призначення.

У зв'язку із цим актуальним є формування в асортименті хлібобулочних виробів сегмента продукції функціонального призначення з аглютенів сировини та з підвищеним вмістом корисних для життєдіяльності людини речовин. Для розвитку й удосконалення цього сегмента продуктів в Україні є достатня сировинна база та науковий потенціал.

Проаналізовано ефективність використання вівсяного толокна в технології хлібобулочних виробів спеціального призначення. Досліджено фізико-хімічні показники вівсяного толокна вітчизняних виробників різних торговельних марок. Використано стандартні методики визначення технологічних показників обраної сировини. Показано, що такі показники, як масова частка вологи, кислотність, вологоутримувальна, жирутримувальна та водопоглинальна здатність відповідають вимогам нормативної документації. Досліджено гранулометричний склад вівсяного толокна. Визначено вміст амінокислот і розраховано амінокислотний скор білків досліджуваної сировини.

На основі узагальнених результатів проведено детальний аналіз даних, отриманих у ході лабораторних досліджень вівсяного толокна різних вітчизняних виробників, а також розглянуто тенденції перебігу основних процесів в умовах виробництва хлібобулочних виробів з його використанням. Змодельовано технологічні властивості майбутніх виробів, визначено їх харчову, енергетичну та біологічну цінність.

Підтверджено можливість використання вівсяного толокна для виробництва хлібобулочних виробів спеціального призначення в закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: вівсяне толокно, целіакія, масова частка вологи, титрована кислотність, амінокислотний скор, гранулометричний склад.

Постановка проблеми. Офіційна статистика поширеності целіакії в Україні відсутня, проте за результатами досліджень Українського товариства целіакії в нашій країні вже нараховується приблизно 1600 хворих із доведеним діагнозом глютенівної ентеропатії [5]. Вирішення існуючої проблеми можливо досягти

шляхом збільшення асортименту аглютенівих виробів вітчизняного виробництва на просторах українського ринку.

Як відомо, при розробленні збагачених хлібобулочних виробів ключовим фактором є обґрунтований науковий підхід, який базується на правильному технологічному процесі та на використанні натуральної сировини з високим вмістом фізіологічно-функціональних інгредієнтів. Враховуючи вже відомий досвід вітчизняних і зарубіжних фахівців [1—4], як джерело поживних та біологічно активних речовин доцільно використовувати вторинні продукти переробки зерна [6—9]. Їх застосування в технології хліба та хлібобулочних виробів зумовлено не тільки фізіологічною, але й не менш важливою економічною доцільністю. Таке технологічне рішення сприяє підвищенню ефективності переробки продукції сільськогосподарської галузі. Зважаючи на це, для створення функціональних хлібобулочних виробів пропонується використання перспективної та крафтової сировини — вісяного толокна. Цей продукт виробляється вітчизняними підприємствами у достатній кількості та вважається дієтичною доступною сировиною для всіх верст населення, що, відповідно, не вплине на вартість готових виробів, а навіть, навпаки, допоможе зменшити собівартість хлібобулочної продукції. Варто відмітити, що не менш важливим на етапі обґрунтування вибору альтернативної сировини є вивчення її хімічного складу й технологічного потенціалу, що дає змогу прогнозувати не тільки харчову цінність нових виробів, а й перебіг основних технологічних процесів під час їх виготовлення.

Асортимент безглютеної продукції в Україні сформований переважно виробами імпортного виробництва відповідної цінової політики. Така ситуація обумовлена складністю запровадження «безпечної» технології виготовлення цього сегменту харчових продуктів. Виробництво аглютенової продукції передбачає унеможливлення створення будь-яких перетинів із глютенвмісною сировиною, тобто організацію автономного середовища для виготовлення безглютенових виробів. А побудова такого виробництва для вітчизняних борошномельних підприємств є проблематичною та фінансово затратною.

Але проблема наповнення аглютенового ринку продуктами українського виробництва полягає ще й у складності технологій, тому що вважати просту заміну пшеничного борошна на безглютеновий вид борошна повноцінною та правильною не можна. Вивчення сучасних досліджень у цьому напрямку дає змогу зробити висновок, що аглютенові види борошна суттєво впливають на формування структурно-механічних характеристик тістових напівфабрикатів [6].

Найбільшою популярністю користуються такі вільні від глютену вітчизняні різновиди борошна, як рисове та гречане. В Національному університеті харчових технологій проводяться дослідження з розробки безглютенового хліба. Зокрема, розроблено рецептури дієтичного безбілкового хліба та безглютенового із рисовим, кукурудзяним (тонкого помелу), гречаним борошном.

Рисове борошно має досить високий рівень вуглеводів, зокрема крохмалю. Гречане борошно цінне за рахунок великої кількості мінеральних речовин, вітамінів, харчових волокон. Недоліком цієї сировини є досить специфічний смак, що безпосередньо впливає на органолептичні показники якості готових виробів.

Зважаючи на вищевикладене, актуальним є розширення асортименту хлібо-булочних виробів за рахунок створення нових аглютонових продуктів із нетрадиційної сировини.

Мета дослідження: обґрунтування вибору та дослідження якості сировини, зокрема продуктів переробки вівса задля розширення асортименту хлібобулочних виробів спеціального призначення.

Матеріали і методи. У дослідженнях застосовували толокно вівсяне ТМ «Козуб» виробництва ТОВ «Фірма ДІАМАНТ ЛТД» та вівсяне толокно ТМ «Смак життя».

Під час досліджень використані відповідні методики згідно з нормативними документами [10—14].

Досліджували амінокислотний склад білків толокна згідно з методикою [10]. Амінокислоти розділяли методом іонообмінної хроматографії, проводили реакцію з нінгідрином і визначали вміст амінокислот фотометричним методом (довжина хвилі 570 нм). Отримані результати задіяли для розрахунку амінокислотного скору незамінних амінокислот.

Масову частку вологи визначали прискореним методом висушування в електричній сушильній шафі — СЕШ-3М [11]. Визначення титрованої кислотності здійснювали методом титрування водно-борошняної суспензії (бовтанки) [11]. Дослідження гранулометричного складу толокна проводили шляхом розсіювання його на системі сит № 41/43, 38, 27 [12].

Вологоутримувальну та жирутримувальну здатність зразків вівсяного толокна визначали методом Шоха, з додаванням води або жиру для дослідження показника вологоутримання або жирутримання відповідно, витримкою на водяній бані з подальшим центрифугуванням упродовж 15 хв за частотою обертання 6000 об/хв [13].

Результати і обговорення. Толокно — це продукт переробки вівса, що відрізняється високим ступенем засвоюваності, оскільки містить до 10% водорозчинних речовин, до 15% денатурованих білків і майже повністю клейстеризований крохмаль [15]. Цінність толокна також полягає в тому, що до його складу входять: лігнін — виводить з організму шлаки, холестерин і токсини; біофлавоноїди — забезпечують профілактику онкологічних захворювань і позитивно впливають на імунітет; аланін — зміцнює імунну систему і регулює цукор в крові; цистеїн — захищає від радіації. Толокно також добре впливає на пам'ять, стан шкіри, нігтів і волосся. Вівсяне толокно вважається унікальним продуктом, оскільки знайшло застосування не лише в кулінарних технологіях, а ще й використовується у косметології, для лікування. Встановлено, що вживання толокна в кількості 10 г забезпечує організм 20% білка, а спожиті 20 г продукту здатні знизити рівень холестерину на 7—10% [16].

За об'єкт дослідження обрано толокно вівсяне ТМ «Козуб» виробництва ТОВ «Фірма ДІАМАНТ ЛТД» і толокно ТМ «Смак життя». Під торговельною маркою «Козуб» на українському ринку представлено два продукти — «Толокно вівсяне» та «Толокно вівсяне органічне». Усі досліджувані зразки промислового виробництва виготовлені згідно з чинними стандартами [17]. Відібрані види толокна мають у своєму складі цінні компоненти: білки (11,9...14,34%); харчові

волокна 2,4...4,2%; мінеральні речовини та вітаміни, вміст яких перевищує багатократно їх кількість у пшеничному борошні [7; 8]. Це перспективна сировина для підвищення функціонально-технологічних показників і біологічної цінності хлібобулочних виробів, до того ж вона майже не використовується українськими виробниками, хоча має унікальний хімічний склад.

За результатами оцінки органолептичних показників обраних зразків визначено, що всі дослідні зразки відповідають встановленим вимогам: відсутні сторонні запахи, наявний приємний аромат; колір притаманний природі зерна — від світло-коричневого до бежевого; механічні домішки відсутні; всі зразки мають рівномірний ступінь подрібнення. Всі перераховані показники підтверджують доцільності проведення подальших досліджень.

Для дослідження функціонально-технологічної доцільності й ефективності використання відібраних інгредієнтів у виробництві хлібобулочних виробів у лабораторних умовах кафедри готельно-ресторанної справи НУХТ були підготовлені зразки толокна (просіювання, зважування, змішування) та визначені їхні фізико-хімічні показники (табл. 1).

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники якості досліджуваних зразків вівсяного толокна

Найменування сировини	Показники				
	масова частка вологи, %	кислотність титрована, град.	вологоутримувальна здатність, %	жироутримувальна здатність, %	водопоглинальна здатність, %
Вівсяне толокно ТМ «Козуб»	8,2	9,1	21,6	113,3	2,15
Вівсяне толокно органічне ТМ «Козуб»	8,4	8,9	23,3	113,5	2,2
Вівсяне толокно ТМ «Смак життя»	8,5	8,6	22,45	113,4	2,6

Вологість толокна, як і будь-якої борошняної сировини, є важливим показником якості та не повинна перевищувати 10%. При вологості понад 10% виникає вільна волога, активізуються процеси ферментативного характеру, які здатні змінювати властивості сировини, створюються сприятливі умови для її пліснявіння, прокисання та прогіркання. Найменшу масову частку вологи визначено у вівсяному толокні ТМ «Козуб» (8,2%), а найвище значення одержано для толокна ТМ «Смак життя» (8,5%). Усі дослідні зразки за показниками масової частки вологи відповідають вимогам стандартів [17].

Кислотність характеризує тривалість зберігання, гатунок і свіжість сировини, впливає на смак і запах готового виробу. Титрована кислотність дослідних зразків коливається на 0,2...0,5 град. Найбільше значення кислотності має вівсяне толокно ТМ «Козуб» — 9,1 град., імовірно, це пояснюється більш багатим на кислореагуючі компоненти — мінеральні речовини у вигляді солей. Згідно з нормативними даними цей показник не повинен переважати 10 град.

Від дисперсності (крупності частинок) борошняної сировини залежить швидкість набухання частинок, водопоглинальна здатність і структурно-механічні властивості кінцевого продукту. Крупність помелу характеризує ступінь подрібнення зерна та впливає на технологічні властивості толокна. Надмірно великі частинки мають знижену водопоглинальну здатність.

Найбільше значення водопоглинальної здатності має вівсяне толокно ТМ «Смак життя», що пояснюється значним вмістом білків, на другій позиції — вівсяне толокно ТМ «Козуб». Загалом, невисокі показники водопоглинальної здатності толокна всіх зразків зумовлене особливостями виробництва, коли використовують теплове оброблення для покращення мікробіологічних показників. Відносно низька водопоглинальна здатність вівсяного органічного толокна ТМ «Козуб» пояснюється тим, що в ньому міститься менше білкових речовин, ніж в інших зразках.

Вищий діапазон розбіжності значень показника вологозв'язування пов'язаний з більшим вмістом і більш високою гідратаційною здатністю білків та клітковини досліджуваних видів толокна. Жироутримувальна здатність для всіх зразків приблизно однакова.

Оптимальна крупність певною мірою пов'язана з якістю клітковини і розмірами крохмальних зерен. Тому для прогнозування впливу обраних зразків на хід технологічного процесу та якість хлібобулочних виробів визначено гранулометричний склад вівсяного толокна.

Крупність помелу досліджували шляхом просіювання вівсяного толокна на ситах певного розміру (табл. 2).

Таблиця 2. Гранулометричний склад вівсяного толокна, %

Розмір фракції, мкм	ТМ «Смак життя» Толокно вівсяне	ТМ «Козуб» Толокно вівсяне органічне	ТМ «Козуб» Толокно вівсяне
99	57,86	60,4	60,52
114	25,54	23,64	23,58
142	19,44	15,8	15,74

Встановили, що кількість фракції для вівсяного толокна ТМ «Смак життя» розміром 99 мкм становить — 57,86%, 114 мкм — 22,54%, 142 мкм — 19,44%. З огляду на ці розміри результати показника крупності для вівсяного толокна ТМ «Козуб» матимуть вигляд — 60,52%, 23,58% та 15,74% відповідно. Розсіювання вівсяного толокна органічного на системі сит дало такі показники — 60,4%, 23,64% та 15,8%. Таких частинок лише 41,0%, тоді як переважають у ньому частинки розміром понад 142 мкм (55%), що негативно впливатиме на показники якості готового продукту.

Вівсяне толокно суттєво відрізняється за кількісним та якісним складом білка з поміж традиційної сировини в технології хлібобулочних виробів. Враховуючи ключову роль білків у процесі тістоутворення та зважаючи на результати визначення вологозв'язувальної здатності, визначено амінокислотний склад білків для всіх дослідних зразків (табл. 3).

Таблиця 3. Амінокислотний склад вівсяного толокна

Амінокислота	ТМ «Смак життя» Толокно вівсяне		ТМ «Козуб» Толокно вівсяне органічне		ТМ «Козуб» Толокно вівсяне	
	Вміст, мг	Амінокислотний скор, %	Вміст, мг	Амінокислотний скор, %	Вміст, мг	Амінокислотний скор, %
Ізолейцин	0,318	65,16	0,253	44,1	0,285	59,87
Лейцин	0,908	106,31	0,734	73,11	0,821	98,55
Лізин	0,784	116,83	0,628	79,61	0,706	107,85
Метіонін+Цистин	0,379	88,74	0,266	53,00	0,323	77,54
Фенілаланін+Тирозин	0,886	121,03	0,806	93,66	0,846	118,48
Треонін	0,405	83,00	0,333	58,05	0,369	77,5
Валін	0,351	57,54	0,257	35,84	0,304	51,08
Гістидин	0,248		0,198		0,222	
Аргінін	0,673		0,731		0,702	
Аспарагінова кислота	0,995		0,826		0,911	
Пролін	0,721		0,644		0,682	
Гліцин	0,591		0,535		0,563	
Серин	0,628		0,538		0,583	
Глутамінова кислота	2,832		2,597		2,715	
Аланін	0,668		0,553		0,611	
Сума	11,387		9,899		10,643	

Аналіз складу амінокислот показав, що для вівсяного толокна ТМ «Смак життя» лімітуючою незамінною АК є валін (АС = 57,54%), загальна кількість амінокислот становить — 11,387 мг і це найбільше значення серед усіх дослідних зразків; для органічного вівсяного толокна ТМ «Козуб» всі амінокислоти знаходяться в діапазоні <100, що прирівнює їх до лімітуючих, але найменше значення має валін (АС = 35,84%), загальна сума амінокислот становить — 9,899 мг; для вівсяного толокна ТМ «Козуб» лімітуючою незамінною АК є також валін (АС = 51,08%), загальна кількість амінокислот становить — 10,643 мг.

Домінантний вплив першої лімітуючої незамінної амінокислоти на ступінь утилізації решти незамінних амінокислот, чисельну характеристику засвоюваності незамінних амінокислот білка було розраховано шляхом визначення коефіцієнта їхньої утилітарності за принципом Мітчела-Блока.

Коефіцієнт утилітарності (КУ) вівсяного толокна ТМ «Смак життя», становить 73%, органічного вівсяного толокна ТМ «Козуб» — 45,5%, для вівсяного толокна ТМ «Козуб» цей коефіцієнт має значення 65%. Найвищий відсоток КУ має дослідний зразок ТМ «Смак життя», що свідчить про його більшу біологічну цінність.

Обробка результатів показує, що при аналогічних умовах постановки експерименту проби вівсяного толокна від різних партій і виробників демонструють подібні значення вологості, кислотності, вологозв'язувальної, водопоглинальної та жирутримувальної здібностей, що може бути обумовлено відносно рівним вмістом у них сирого білка. Як відомо, здатність білків утримувати молекули води та жиру залежить не тільки від їх вмісту, особливостей фракційного та амінокислотного складу, але й від якісного складу і співвідношення небілкових компонентів системи.

Висновки

У результаті проведених досліджень підтверджено доцільність використання нетрадиційних видів сировини, зокрема вівсяного толокна, які можуть суттєво впливати на перебіг процесів, що відбуваються на всіх стадіях формування якості напівфабрикатів, що, у свою чергу, позначається на якості готових хлібобулочних виробів.

Вівсяне толокно має багатий хімічний склад, добрі органолептичні та фізико-хімічні показники та може бути сировиною для виготовлення хлібобулочних виробів спеціального призначення. Отримані дані слугуватимуть основою при розробці рецептури, адже амінокислоти, вітаміни та мінеральні речовини, що містяться у вівсяному толокні, впливатимуть на перебіг основних процесів у тісті (біохімічних і мікробіологічних), від інтенсивності яких залежить якість готових хлібобулочних виробів.

Література

1. Arendt E. K., Dal Bello F. Functional cereal products for those with gluten intolerance, in Technology of Functional Cereal Products. *Woodhead Publishing Limited*, 2008. P. 446—475.
2. Demirkesen I., Mert B., Sumnu G., Sahin S. Rheological properties of gluten-free bread formulations. *Journal of Food Engineering*. 2010. Vol. 96, No 2. P. 295—303.
3. Londono D. M., Smulders M. J. M., Visser R. G. F., Gilissen L. J. W. J., Hamer R. J. Development of a standard test for dough-making properties of oat cultivars. *Journal of Cereal Science*. 2014. Vol. 59, No 1. P. 56—61.
4. Scherf K. A., Poms R. E. Recent developments in analytical methods for tracing gluten. *Journal of Cereal Science*. 2016. Vol. 67, P. 112—122.
5. Губська О. Ю. Способи та алгоритми діагностики ціліакії в дорослих з урахуванням сучасних діагностичних можливостей регіонів України. Методичні рекомендації (нововведення в сфері охорони здоров'я) для впровадження в закладах охорони здоров'я (обласних, міських, районних), закладах первинної медико-санітарної допомоги, відділеннях стаціонарів терапевтичного, гастроентерологічного профілів). Київ, НМУ імені О. О. Богомольця, 2019. 35 с.
6. Грищенко А. М., Дробот В. І. Технологічні властивості безглютенних видів сировини. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2014. Вип. 46(1). С. 162—166.
7. Бабіч О. В., Дорохович А. М. Безглютенне борошно доцільно використовувати при виробництві борошняних кондитерських виробів. *Харчова і переробна промисловість*. 2005. № 4. С. 20—22.
8. Смертина Е. С., Федянина Л. Н., Каленик Т. К. Перспективы применения нетрадиционного сырья растительного происхождения в хлебопечении. *Хлебопечение России*. 2012. № 4. С. 12—14.
9. Хлопонина О. А. Опыт применения альтернативных видов муки в производстве мучных кондитерских и хлебобулочных изделий. *Кондитерское и хлебопекарное производство*. 2015. № 10. С. 10—11.
10. Сорочан О. О., Штеменко Н. І. Методи аналізу амінокислот: навч.-метод. посіб. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2005. 60 с.
11. Харчова хімія: метод. рекомендації до викон. лаборатор. робіт для студ. напряму 6.140101 «Готельно-ресторанна справа» ден. форми навч. Уклад.: В. Ф. Доценко, В. О. Губеня, В. С. Зарубіна. К.: НУХТ, 2011. 69 с.

12. Юрчак В. Г., Карпик Г. В. Дослідження гранулометричного складу цільнозмеленого пшеничного борошна як сировини для макаронних виробів. *Сучасні технології та обладнання харчових виробництв : міжнародна науково-технічна конференція, 29—30 вересня 2011 р.: тези доповідей*. Тернопіль: Терноп. нац. техн. ун-т ім. І. Пулюя, 2011. С. 182—183.
13. Рихтер М., Аугустат З., Ширбаум Ф. Избранные методы исследования крахмала. М.: Пищевая промышленность. 1975. 184 с.
14. Щербаков В. Г., Лобанов В. Г. Лабораторный практикум по биохимии и товароведению масличного сырья. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: КолосС, 2007. 247 с.
15. Игорянова Н. А., Мелешкина Е. П., Коломиец С. Н. Новые свойства овса с позиции здорового питания. В кн. «Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна». М.: ИД «Типография» Россельхозакадемии, 2014. С. 103—105.
16. Зенкова А. Н., Панкратьева И. А., Политуха О. В. Овсяная крупа и хлопья — продукты повышенной пищевой ценности. *Хлебопродукты*. 2012. № 11. С. 60—62.
17. ДСТУ 7698:2015. Крупи вівсяні. Технічні умови. [Чинний від 2016–08–01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 9 с.