

## НОВІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

*к.т.н., ст.викл. Зуйко В.І.*

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9333-4234>

*к.т.н., доц. Дітріх І.В.*

*к.т.н., доц. Удворгелі Л.І.*

*Кириченко Т.О.*

*Національний університет харчових технологій,  
м. Київ, вул. Володимирська, 68, 01601*

*Анотація.* У роботі представлено результати удосконалення технології житньо-пшеничних хлібних паличок функціонального призначення з використанням харчових волокон картоплі. Принциповим є адаптація технологічного процесу до виробничих умов закладів ресторанного господарства та міні-підприємств за рахунок використання полікомпонентних підкислювачів. У результаті дослідження отримано вироби, що містять кількість харчових волокон, яка задовольняє 5-25% добової потреби у даному нутрієнті.

**Ключові слова:** *хлібні палички, житнє борошно, харчові волокна картоплі, прискорена технологія.*

Харчування є одним із ключових факторів, що визначає здоров'я населення. Зважаючи на це, важливим є забезпечення споживачів продуктами, які містять максимальну кількість необхідних нутрієнтів для задоволення добової потреби організму у них. Але продукти щоденного вжитку зазвичай не покривають цієї потреби, а надмірне їх вживання призводить до негативних наслідків. Тому завданням сучасного технолога є удосконалення традиційних продуктів для надання їм функціональних властивостей, тобто забезпечення за рахунок споживання того чи іншого продукту від 10 до 50% добової потреби одного або декількох нутрієнтів.

Одним із продуктів щоденного раціону, який користується стабільним попитом, який обумовлений історичними аспектами, є хліб і хлібобулочні вироби.

Відомо, що хлібобулочні вироби є досить незбалансованим продуктом за амінокислотним складом, вмістом харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. Тому доцільним є збагачення саме цієї групи виробів.

Серед широкого асортименту хлібобулочних виробів було обрано хлібні палички, як продукт, який користується попитом у сучасній мережі закладів ресторанного господарства.

Останнім часом суттєво збільшується часта житньо-пшеничної хлібобулочних виробів на прилавках у торгівельній мережі. Пояснення цій тенденції має декілька причин:

- по-перше, незважаючи на широкий і майже необмежений асортимент пшеничних хлібобулочних виробів різного напрямлення і призначення така продукція умовно приїлась споживачеві;

- по-друге, збільшується частка споживачів, які віддають перевагу здоровими підходами до харчування, діє за порадами дієтологів, які рекомендують у повсякденному раціоні вживати саме житні і житньо-пшеничні сорти хлібних виробів;

- по-третє, не варто забувати про пряно-ароматичні і смакові характеристики зазначеної продукції, оскільки ці показники відіграють не малу роль у виборі, який здійснює покупець.

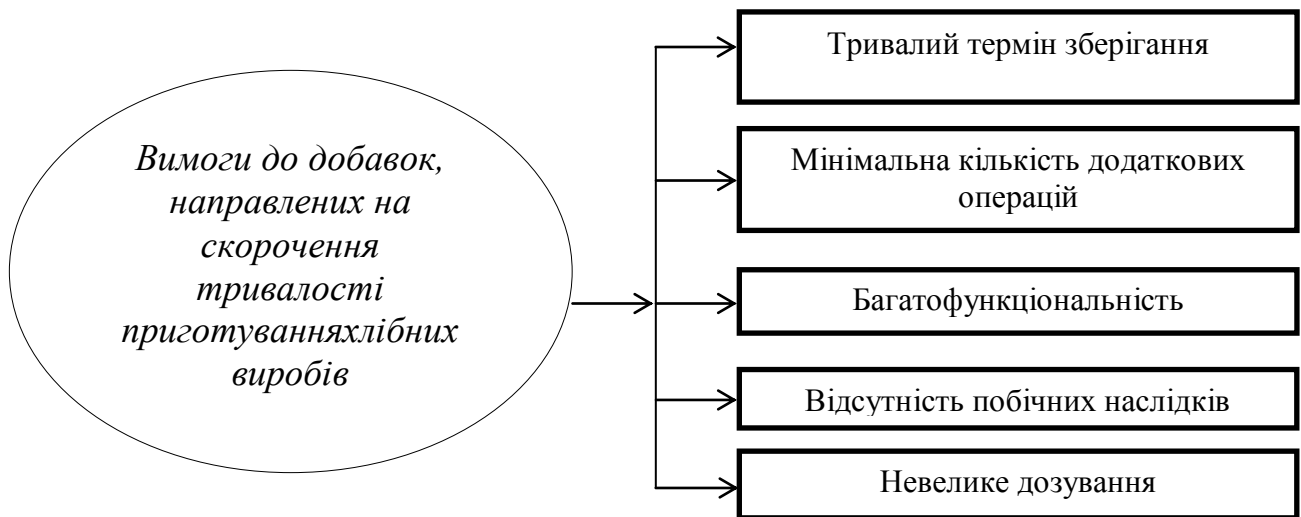
Тобто доцільність розширення асортименту житніх і житньо-пшеничних хлібних виробів сумнівів не викликає.

Незважаючи на зазначені факти, технологія житніх і житньо-пшеничних виробів є складнішою за технологію виробів з пшеничного борошна. Це обумовлено особливостями білково-протеїназного і вуглеводо-амілазного комплексів основної сировини. Традиційна технологія таких виробів передбачає використання різних заквасок, що призводить до довготривалості і необхідності безперервності процесу, що не відповідає першочерговим вимогам до виробництва хліба в умовах підприємств малої потужності. Це призводить до майже повної відсутності асортименту даної продукції у зазначеній мережі. Це створило підґрунтя для наукового пошуку у напрямку вирішення даної проблеми різними шляхами для отримання продукту на основі житнього борошна або з його використанням за короткий час без втрат якості.

Сучасний ринок пропонує вітчизняному виробнику широкий спектр альтернативних добавок у формі підкислювачів і поліпшувачів, які дозволяють частково або повністю вилучити з рецептури хлібних виробів закваски, що забезпечують суттєве зменшення затрат часу на отримання кінцевого продукту. Принциповим недоліком даних добавок є їх переважно закордонне походження, що супроводжується збільшенням собівартості виробів. Також закордонний виробник не зобов'язаний вказувати склад і співвідношення компонентів добавок, що призводить до неможливості надання на упаковці нашого виробу повного його складу та подовження тривалості технологічного опрацювання нових компонентів рецептури для налагодження прискореного виробничого процесу.

Зважаючи на існуючий попит щодо забезпечення прискорення процесу виготовлення житньо-пшеничних хлібних виробів у Національному університеті харчових технологій було розроблено ряд полікомпонентних підкислювачів (ПКП) комплексної дії, а також проведено дослідження щодо їх впливу на структурно-механічні, фізико-хімічні, в'язко-пластичні та інші процеси у напівфабрикатах і готових виробах з їх внесенням.

У процесі підготовки до розроблення складу добавок проводили дослідження вимог, які висуваються до подібних компонентів рецептури.



**Рис.1. Вимоги, які висуваються до добавок у прискореній технології хлібних виробів**

Опираючись на зазначені вимоги (рис. 1), було визначення створення порошкоподібного полікомпонентного підкислювача, на основі компонентів, що мають тривалий термін зберігання, вимагають невеликого дозування та здатні до взаємодії у комплексі, а також не передбачають додаткових операцій підготовки до внесення.

Аналіз існуючих добавок [1, 2] дозволив виявити основні діючі компоненти підкислювачів для прискореного виробництва житньо-пшеничного хліба, які поділяють на такі групи, як ферментні препарати різнонаправленої дії, органічні кислоти, компоненти, направлені на зміцнення клейковинного каркасу, компоненти, що сприяють інтенсифікації бродіння, добавки, направлені на поліпшення органолептичних показників. На основі цього було підібрано компоненти та збалансовано їх співвідношення для створення двох ПКП: «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2» [3, 4].

До складу ПКП «Оптимальний 1» включено ферментні препарати Глюзим 10000 Моно (глюкооксидаза) з метою покращання структурно-механічних властивостей тіста, Пентопан 500 BG (суміш пентозанази і геміцелюлази), що сприяє модифікації некрохмальних полісахаридів і забезпечує еластичну м'якушку виробів. З метою інтенсифікації процесу бродіння тіста додано суху молочну сироватку, яка компенсує нестачу молочної кислоти. Для збільшення загальної кількості редукую вальних цукрів та каталізації утворення смакових і ароматичних речовин до складу розробленої суміші додано солод житній ферментований. З метою збільшення водопоглинальної здатності тіста додано камедь гуару. Для забезпечення належної кислотності напівфабрикатів в умовах скорочення тривалості бродіння тіста додано лимонну кислоту.

До складу ПКП «Оптимальний 2», окрім лимонної кислоти, сухої молочної сироватки, солоду житнього ферментованого та камеді гуару, додано ферментний препарат Фунгаміл Супер АХ (грибкова  $\alpha$ -амілаза та пентозаназа)

у поєднанні з аскорбіновою кислотою, яка забезпечує додатковий окиснювальний ефект та прискорює гідроліз крохмалю.

Зважаючи на завдання – створення продукту, що матиме функціональні властивості, було визначено за доцільне заміни частини пшеничного борошна першого сорту у традиційній рецептурі хлібних паличок [5] на житнє обдирне, оскільки житнє борошно відрізняється кращим мікро- і мікроелементним та вітамінним складом, також містить більше харчових волокон, що є суттєвою перевагою над пшеничним борошном.

Функціональні властивості виробам надавали за рахунок внесення харчових волокон, оскільки саме на даний компонент бідний щоденний раціон споживачів. У якості джерела харчових волокон обрали харчові волокна картоплі (ХВК) «Paselli FP», виробництва «Abeve Food» (Нідерланди), що отримують шляхом багаторівневого очищення, подрібнення і мікронізації з продуктів переробки картоплі.

Детальне дослідження хімічного складу і якісних характеристик харчових волокон картоплі проводили Назар М.І. під керівництвом Сильчук Т.А. у Національному університеті харчових технологій [6, 7]. На основі їх досліджень встановлено, що загальний вміст харчових волокон у препаратах ХВК становить 77,1 % СР, що у 2,9 рази перевищує вміст харчових волокон у пшеничних висівках – традиційної добавки для внесення даного компоненту у рецептурний склад хлібобулочних виробів. Це обумовлює вищу фізіологічну цінність добавки і дає змогу зменшити відсоток їх дозування для забезпечення фізіологічно виправданої концентрації функціонального компоненту у продукті.

Визначено, що харчові волокна картоплі містять більшу кількість целюлози, пектинових речовин. Вміст протопектину перевищує кількість даного вуглеводу у висівках пшеничних у 26 разів. Саме цей компонент визначає іонообмінні властивості харчових волокон, тобто здатність зв'язувати та виводити з організму іони важких металів та радіонуклідів. Це підтверджує доцільність використання ХВК як джерела харчових волокон.

Визначення гранулометричного складу харчових волокон шляхом просіювання через сита з різним розміром отворів. Розмір основної фракції ХВК становить 200-250 мкм, тоді як пшеничні висівки мають розмір основної фракції 300-350 мкм. Це свідчить про більшу тонко дисперсність досліджуваної нової добавки, що дозволяє використовувати цей компонент для виробництва функціональних продуктів для всіх груп населення, без виключення людей з гострими захворюваннями шлунково-кишкового тракту.

Зважаючи на добову потреб у харчових волокнах у кількості 30 г/добу, додавання 3-5% ХВК задовольнятиме від 15 до 25% необхідної норми споживання.

Наступним етапом було дослідження впливу нової добавки на основні показники напівфабрикатів і готових хлібних виробів. В якості контролю був взятий зразок за традиційною рецептурою на основі пшеничного борошна першого сорту. Другий зразок передбачав заміну пшеничного борошна на 30 % житнього та на 3% ХВК, третій – 30% житнього борошна та 5% ХВК, четвертий

50%ЖБ та 5% ХВК. До зразків з додавання житнього борошна вносили ПКП «Оптимальний 1» у кількості 1,2-2,4%. Результати пробних випікань наведені у табл.1.

Дослідні властивості хлібних паличок з додаванням житнього борошна принципово відрізнялися від показників якості контрольного зразку, виготовленого з пшеничного борошна. Це пов'язано з особливостями вуглеводо-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна.

**Таблиця 1**

**Вплив харчових волокон картоплі на якість хлібобулочних виробів із суміші житнього та пшеничного борошна**

Назва показника	Контроль	Дослідний зразок		
		30% житнього борошна, 3% ХВК	30% житнього борошна, 5% ХВК	50% житнього борошна, 5% ХВК
<b>Тісто</b>				
Тривалість бродіння тіста, хв	30	35	40	40
Кислотність тіста, град:				
- початкова	3,8	6,2	6,6	6,8
- кінцева	4,1	6,8	7,2	7,6
Тривалість вистоювання, хв	30	30	30	30
<b>Хлібобулочні вироби</b>				
Вологість, %	46,0	46,5	47,0	47,5
Кислотність, град	4,0	5,0	5,8	6,4
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /100 г	210	190	186	180
Пористість, %	80	72	68	65
Зовнішній вигляд	Форма правильна, поверхня гладка			
Стан м'якушки	Еластична, не липка			
Пористість за розміром пор	Рівномірні, дрібні, тонкостінні			
Смак і аромат	Властивий житньо-пшеничним виробам			

Додавання харчових волокон картоплі та заміни частини пшеничного борошна житнім призвело до погіршення структурно-механічних властивостей, збільшення кислотності виробів, але отримані результати відповідають вимогам до виробів з житнім борошном.

При приготуванні тіста з ХВК необхідно збільшувати тривалість бродіння і вистоювання тістових заготовок до 40 хв. Це зумовлено тим, що харчові волокна картоплі повільніше поглинають вологу, що пояснюється більшим гранулометричним складом ХВК, тісто на початковій стадії бродіння має розріджену консистенцію, потрібний більш тривалий час для утворення еластичного тіста.

Питомий об'єм зразків зменшився на 10-14%, що не є суттєвим недоліком. Також покращились органолептичні показники, і, безумовно, харчова цінність виробів.

Варто зазначити, що внесення ПКП «Оптимальний 1» дозволило уникнути суттєвого подовження тривалості бродіння і вистоювання, що є важливою перевагою нової рецептури.

Кислотність напівфабрикатів і виробів збільшилась, але відповідала вимогам до житньо-пшеничних хлібних виробів, і становила 6 град. Вологість виробів збільшилась на 10 %, а питомий об'єм модельних зразків зменшився на 10 %, що також задовольняє вимоги житньо-пшеничних хлібних виробів.

Зі збільшенням дозування житнього борошна більше ніж 30% відбувається підвищення крихтуватості і з'являється характерний смак. Фізико-хімічні показники (вологість та кислотність) зразків відрізнялися один від одного, при збільшенні кількості житнього борошна суттєво знижується вологопоглинальна здатність тіста і підвищується кислотність. Отримані дані дозволяють визначити, що оптимальна кількість житнього борошна – 50%, оскільки суттєвої відмінності від зразків із заміною пшеничного борошна першого сорту на 30% житнього обдирного немає.

Також проводили аналіз основних органолептичних показників для визначення впливу зміни рецептури і внесення нових складових на якість кінцевого продукту – житньо-пшеничних хлібних паличок. Проводили бальне оцінювання за 5-тибальною шкалою та будували профілографи якості (рис 2).

На основі побудови і аналізу отриманих профілографів якості встановлено, що кращі результати отримали вироби з 50% житнього борошна та 5% ХВК, що підтверджує отриманий середній бал дегустаційної оцінки виробів, а також площа багатокутника якості. Це дозволяє рекомендувати отримане співвідношення компонентів рецептури і технологію хлібних паличок для впровадження у закладах ресторанного господарства.



**Рис. 2. Профілограма якості хлібних паличок з різним вмістом ХВК та житнього борошна**

**Висновок.** На основі отриманих результатів і аналізу профілограм якості встановлено, що кращі результати отримали вироби з 50% житнього борошна

та 5% ХВК, що підтверджує отриманий середній бал дегустаційної оцінки виробів, а також площа багатокутника якості. Це дозволяє рекомендувати отримане співвідношення компонентів рецептури і технологію хлібних паличок для впровадження у закладах ресторанного господарства та в умовах міні-підприємств.

### Література:

1. The comparative characteristics of improvers of different brands of the bread production in restaurant institutions/ Kulinich V., Turok E., Silchuk T., Tsiurulnikova V. // Research Bulletin SWorld. – 2014, Volume J21410. – P. 91-94.
2. Sylchuk T., Bilyk O., Kovbasa V., Zuiko V. Investigation of the efficiency of use of polycomponent acidifiers in the technology of rye-wheat bread // EUREKA: Life Sciences. 2017.-Issue 5. – P. 3-10
3. Патент 112367 UA, МПК А21D 8/04, А21D 2/08. Склад комплексного підкислювача "Оптимальний-2" / Кулініч В.І, Сильчук Т.А, Дробот В.І., Цирульнікова В.В.; заявник Національний університет харчових технологій. – № 2015 01344; заявл. 18.02.2015, Опубл. 25.08.2016, бюл. № 16
4. Патент 1123908 UA, МПК А21D 8/04,. Склад комплексного підкислювача "Оптимальний-1" / Кулініч В.І, Сильчук Т.А, Дробот В.І., Цирульнікова В.В.; заявник Національний університет харчових технологій. – № 2015 01348; заявл. 18.02.2015, Опубл. 10.11.2016, бюл. № 21.
5. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 368 с.
6. Сильчук Т.А. Аналіз впливу клітковини картоплі на основні процеси в тісті / Т.А. Сильчук, М.І. Назар // Наукові праці НУХТ .-Том 22, № 4 (2016) - С.199-204
7. Silchuk T., Nazar M., Golikova T. Research on technological properties of potatocellulose for bread production. Journal homepage: [www.fia.usv.ro/fiajournal](http://www.fia.usv.ro/fiajournal) Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University of Suceava, Romania Volume XV, Issue 4. 2016.Pag. 299–305.

*к.т.н., ст. преп. Зуйко В.И./ PhD, Zuiko V.I.*

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9333-4234>

*к.т.н., доц. Дитрих И.В. / PhD. Ditrikh I.V.*

*к.т.н., доц. Удворгели Л.И / PhD.Udvorgely L.I.*

*Кириченко Т.О./ Kirichenko T.O.*

*Национальный университет пищевых технологий,*

*г. Киев, ул. Владимирская, 68, 01601*

*National University of Food Technologies*

*Volodymyrska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01601*

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ЗАВЕДЕНИЙ РЕСТОРАННОГО  
ХОЗЯЙСТВА**

***Аннотация.** В работе представлены результаты усовершенствования технологии хлебных палочек функционального назначения с использованием пищевых волокон картофеля. Принципиальным является адаптация технологического процесса к производственным условиям ресторанного хозяйства и мини-предприятий за счет использования поликомпонентных подкислителей. В результате проведенного исследования получены изделия, которые содержат количество пищевых волокон, которое удовлетворяет 15-25% суточной нормы данного нутриента.*

***Ключевые слова:** хлебные палочки, ржаная мука, пищевые волокна картофеля, ускоренная технология.*

## **NEW APPROACHES TO CREATION OF FUNCTIONAL BAKERY PRODUCTS FOR RESTAURANT ENTERPRISES**

**Abstract.** In this work is presented the results of improving the technology of bread sticks with functional properties with using of potatoes dietary fibers. Principal was adaptation of the technological process to the production conditions of the restaurant industry and mini-enterprises through the use of multicomponent acidulants. As a result of the studding, were obtained products that contain the amount of dietary fiber that satisfies 15-25% of the daily norm of this nutrient.

**Key words:** bread sticks, rye flour, potatoes dietary fibers, accelerated technology.

1. The comparative characteristics of improvers of different brands of the bread production in restaurant institutions/ Kulinich V., Turok E., Silchuk T., Tsiurulnikova V. // Research Bulletin SWorld. – 2014, Volume J21410. – P. 91-94.

2. Sylchuk T., Bilyk O., Kovbasa V., Zuiko V. Investigation of the efficiency of use of polycomponent acidifiers in the technology of rye-wheat bread // EUREKA: Life Sciences. 2017.-Issue 5. – P. 3-10

3. Kulinich, V. I., Sylchuk, T. A., Drobot, V. I., Tsiurulnikova, V. V. (2015). Pat. No. 1123908 UA. Sklad kompleksnoho pidkysliuvacha “Optymalny-1”. MPK A21D 8/04. No. 201501348; declared: 18.02.2015; published: 10.11.2016, Bul. No. 21.

4. Kulinich, V. I., Sylchuk, T. A., Drobot, V. I., Tsiurulnikova, V. V. (2015). Pat. No. 112367 UA. Sklad kompleksnoho pidkysliuvacha “Optymalny-2”. MPK A21D 8/04, A21D 2/08. No. 201501344; declared: 18.02.2015; published: 25.08.2016, Bul. No. 16.

5. Drobot, V. I. (Ed.) (2015). Tekhnokhimichni kontrol syrovyny ta khlibobulochnykh i makaronnykh vyrobiv. Kyiv: NUKhT, 902.

6. Silchuk T.A. Analysis of the influence of potato fiber on the main processes in the dough / T.A. Silchuk, M.I. Nazar // Scientific works of NUFT-Vol. 22, No. 4 (2016) – Pag.199-204.

7. Silchuk T., Nazar M., Golikova T. Research on technological properties of potato cellulose for bread production. Journal homepage: [www.fia.usv.ro/fiajournal](http://www.fia.usv.ro/fiajournal) Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University of Suceava, Romania Volume XV, Issue 4. 2016.Pag. 299–305.