

УДК 664.6: 633.35, 633.491

## **Збереження свіжості хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами**

**Т.А. Сильчук, к.т.н. доц., Т.П. Голікова, к.т.н. доц., М.І. Назар, аспірант,**  
Національний університет харчових технологій, м. Київ

*Проаналізовано якість хлібобулочних виробів, збагачених клітковиною. Встановлено, що клітковина гороху та картоплі позитивно впливає на якість готових виробів. Досліджено вплив добавок на процес черствіння хліба. Встановлено, що внесення клітковини зменшує крихкуватість виробів в процесі зберігання. Показано, що в результаті використання клітковини гороху та картоплі підвищуються гідрофільні властивості м'якушки хліба, що сприяє збереженню свіжості готових виробів.*

**Ключові слова:** хліб, клітковина гороху, клітковина картоплі, процес черствіння.

*Проанализировано качество хлебобулочных изделий, обогащенных клетчаткой. Установлено, что клетчатка гороха и картофеля положительно влияет на качество готовых изделий. Исследовано влияние добавок на процесс черствения хлеба. Установлено, что внесение клетчатки уменьшает крошковатость изделий в процессе хранения. Показано, что в результате использования клетчатки гороха и картофеля повышаются гидрофильные свойства мякиша хлеба, что способствует сохранению свежести готовых изделий.*

**Ключевые слова:** хлеб, клетчатка гороха, клетчатка картофеля, процесс черствения.

*The quality of bread products enriched with cellulose has been analyzed. It has been installed that cellulose of peas and potato has positive effect to the quality of ready products. The influence of additives to the process of bread staling has been investigated. Addition of cellulose decreases fragility of bread during storing. Using of cellulose of peas and potato increases hydration of bread crumb that prolongates freshness of bread.*

*Keywords: bread, peas cellulose, potato cellulose, staling process.*

Проблема черствіння хліба має велике соціальне та економічне значення. При зберіганні знижуються споживчі властивості виробів, скоринка стає твердою та крихкою, поверхня – матовою, без блиску. За умов тривалого зберігання, хліб набуває невластивого свіжим виробам специфічного смаку та запаху. Зміна свіжості хліба при зберіганні є результатом складних фізико-хімічних, колоїдних і біохімічних процесів - зміна у вуглеводах і білках (черствіння), втрати вологи (усихання) [1]. Ефективним засобом подовження тривалості збереження хлібом свіжості є застосування нетрадиційної сировини та добавок, які сприяють сповільненню процесу черствіння [2].

В останній час в якості джерела корисних компонентів знайшли застосування в хлібопеченні харчові волокна. Збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами набуває популярності, оскільки відомо, що фізіологічна добова потреба організму дорослої людини в харчових волокнах складає 25 - 30 г на день [3]. Відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ, продукт, в 100 г якого міститься 3 г харчових волокон, ідентифікується як джерело цього функціонального інгредієнта, у разі вмісту 6 г харчових волокон в 100 г – продукт вважається збагаченим харчовими волокнами [4].

З цієї точки зору заслуговує на увагу клітковина гороху (КГ) та клітковина картоплі (КК). Ця сировина являє собою високодисперсний порошок світло-жовтого кольору, з високим вмістом харчових волокон (більше 60%). [5]. У результаті проведених досліджень встановлено, що ця сировина має високу водопоглинальну та водоутримувальну здатність, порівнянно із

пшеничним та житньо-пшеничним борошном, що дає підстави припустити, про її позитивний вплив на збереження свіжості хліба [6].

Метою даних досліджень було вивчення впливу клітковини гороху та картоплі на процес черствіння хліба. Випікали житньо-пшеничний хліб, при співвідношенні житнього та пшеничного борошна 50:50, замінюючи частину пшеничного борошна картопляною та гороховою клітковиною. Тісто готували прискореним способом, з масовою часткою вологи 47 %. Тривалість бродіння тіста становила 40 хвилин, вистоювання вели до готовності. Клітковину гороху та картоплі вносили в кількості 3, 5 і 7% від маси пшеничного борошна в тісті. Відсоток внесення клітковини встановлювали з розрахунку забезпечення 30-50 % від добової потреби організму в харчових волокнах при споживанні загальноприйнятої добової маси хліба, збагаченого харчовими волокнами. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових виробів визначали стандартними методами [7]. Ступінь черствіння хліба аналізували за його крихкуватістю, та кількістю поглинутої води м'якушкою під час зберігання. Свіжість хліба оцінювали також за допомогою автоматизованого пенетрометра через 4, 24, 48, 72 години після випікання.

Отримані результати (табл. 1) свідчать про позитивний вплив клітковини гороху та картоплі на технологічний процес та якість хліба. Всі зразки мали гарний об'єм, рівномірну пористість, приємний смак і аромат.

Встановлено, що зразки житньо-пшеничного хліба з картопляною клітковиною мають кращі показники пористості та питомого об'єму, у порівнянні з виробами, до яких додавали клітковину гороху.

При внесенні клітковини гороху інтенсифікувався процес бродіння тіста. Вистоювання виробів відбувалося швидше, що пояснюється підвищеною початковою кислотністю тіста, та інтенсифікацією спиртового бродіння тіста в дослідних зразках. Проте, питомий об'єм і пористість хліба з клітковиною гороху була дещо меншою, в порівнянні з контролем. Очевидно, внаслідок гіршого утримання тістом вуглекислого газу, який виділився під час бродіння і вистоювання тістових заготовок.

Таблиця 1. Вплив клітковини гороху та картоплі на технологічний процес та якість житньо-пшеничного хліба

Назва показника	Конт роль	З клітковиною гороху, %			З клітковиною картоплі, %		
		3	5	7	3	5	7
Кислотність тіста, град:							
- початкова	6,0	6,2	6,4	6,6	6,2	6,6	6,8
- кінцева	6,4	6,8	7,2	7,6	6,8	7,4	7,6
Тривалість вистоювання, хв	40	37	35	33	40	45	45
Вологість хліба, %	46,0	45,8	46,0	45,6	46,0	46,4	46,6
Кислотність хліба, град	5,6	5,8	6,2	6,4	5,9	6,3	6,7
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	2,01	1,93	1,89	1,82	2,00	1,96	1,86
Пористість, %	64	62	60	59	64	63	61

Під час дослідження процесу черствіння житньо-пшеничного хліба з клітковиною встановлено (табл. 2), що внесення досліджуваних продуктів у кількості 3, 5, 7% замість пшеничного борошна сповільнює швидкість черствіння, порівняно з хлібом без добавок. Так, через добу зберігання свіжість хліба з добавками зменшувалась, проте з клітковиною гороху на 4...14%, з клітковиною картоплі – на 5...12% перевищувала значення цього показника для контрольного зразка. Хліб з добавками більш тривалий час зберігав свіжість.

Таблиця 2. Збереження свіжості хліба під час зберігання, %

Тривалість зберігання	Контроль	З клітковиною гороху, %			З клітковиною картоплі, %		
		3	5	7	3	5	7
4 години	100	100	100	100	100	100	100
24 години	76	80	85	90	81	86	88
48 години	57	60	75	80	72	75	80
72 години	46	50	60	66	60	66	68

Аналіз м'якушки хліба з добавками через 72 години зберігання показав, що швидкість черствіння виробів з КГ у 1,1...1,3, з КК – у 1,3...1,5 рази менше за швидкість черствіння контрольного зразка.

Аналізуючи результати дослідження по крихкуватості (рис. 1, 2) та здатності поглинати вологу (табл. 3), видно, що внесення в рецептуру житньо-пшеничного хліба клітковини картоплі та гороху збільшує гідрофільні властивості м'якушки виробів в порівнянні з контрольним зразком, що, в свою чергу, сприяє зменшенню крихкуватості виробів.

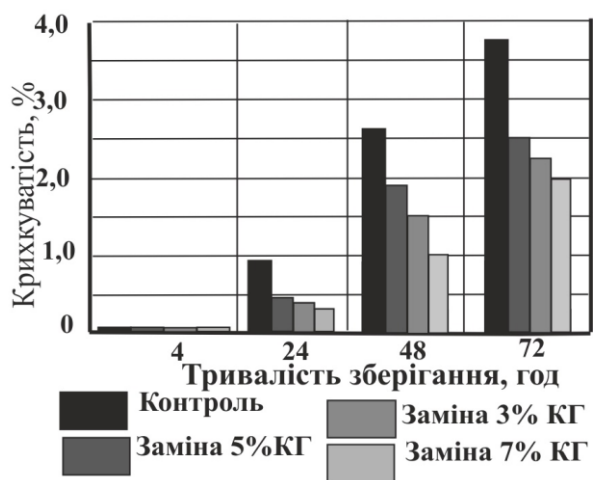


Рис.1. Зміна крихкуватості житньо-пшеничного хліба з додаванням КГ

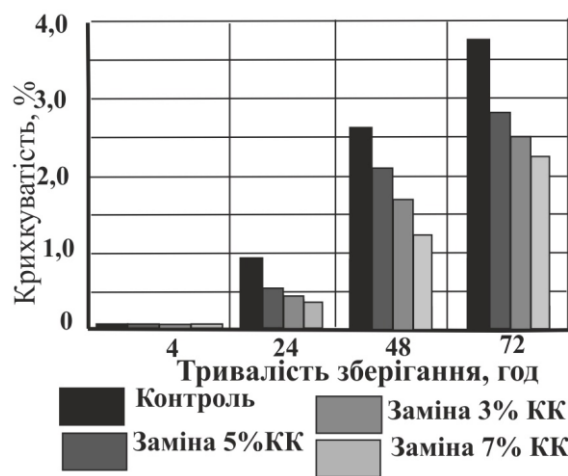


Рис.2. Зміна крихкуватості житньо-пшеничного хліба з додаванням КК

При внесенні в рецептуру хліба клітковини гороху, крихкуватість виробів зменшується на 46...62% через 24 години, на 34...47% через 72 години, порівняно з контрольним зразком. При внесенні картопляної клітковини, через 24 години зберігання, крихкуватість виробів з добавкою була на 33,4...57,8% менша, через 72 години – на 26,3...39,5% менша за значення крихкуватості контролю.

Аналіз гідрофільних властивостей хліба показав (табл. 3), що при збільшенні дозування горохової клітковини до рецептури житньо-пшеничного хліба кількість поглинутої води в дослідних зразках зростає, порівняно з контролем, на 18...23% через 24 години та на 15...21% через 72 години зберігання.

Таблиця 3. Зміна гідрофільних властивостей хліба, % на СР

Тривалість зберігання	Кількість поглинутої води, % на СР, хлібом						
	Контроль	З клітковиною гороху, %			З клітковиною картоплі, %		
		3	5	7	3	5	7
24 години	359	377	379	382	370	375	380
48 години	338	362	370	378	355	367	375
72 години	300	315	318	321	310	314	320

Отже, проведені дослідження показали, що використання клітковини гороху та картоплі при виробництві житньо-пшеничного хліба сприяє поліпшенню структурно – механічних властивостей м'якушки та підвищує її гідрофільні властивості, що позитивно відображається на збереженні хлібом свіжості та дозволяє подовжити термін його зберігання.

В зв'язку з цим, подальшим напрямком досліджень є більш детальне вивчення впливу клітковини гороху та картоплі на термін зберігання і якість житньо – пшеничного хліба.

### Література:

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 368 с.
2. Арсеньєва, Л.Ю. Теоретичні та практичні аспекти використання тонкодиспергованих концентратів харчових волокон у технології житньо-пшеничного хліба / Л.Ю. Арсеньєва, О.В. Борисенко, В.Ф. Доценко // Наукові праці НУХТ. – 2008. - №25. – С.115-119
3. Игнатова Л.Г. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон / Л.Г. Игнатова, А.А. Кочеткова, О.Г. Шубина, Т.А. Духу и др. // Пищевые ингредиенты и добавки. – 2004. – № 1. – С. 14 – 17.
4. Steigman A. All Dietary Fiber is fundamentally functional // Cereal foods world. 2003. Vol.48, 3.p. 128-132

5. Сильчук Т.А. Дослідження впливу клітковини гороху на біохімічні процеси в тісті/ Т.А. Сильчук, М.І. Назар, Т.С. Карпенко, В.Ф. Доценко // Наукові праці НУХТ. – 2015. – № 2, Том 21. – С. 211-216

6. Сильчук Т.А. Структурно-механічні властивості житньо-пшеничного тіста з клітковиною гороху //Т.А. Сильчук, М.І. Назар, Т.С. Карпенко, В.Ф. Доценко, В.В. Цирульнікова // Харчова наука і технологія. – 2015. - №2 (31). – С. 86- 90

7. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: навч. посібник / [В.І. Дробот та ін.]. — К., 2006. — 341 с.

#### **Авторська довідка**

**Сильчук Тетяна Анатоліївна** – к.т.н., доцент кафедри технології харчування та ресторанного бізнесу Національного університету харчових технологій.

252033 Київ, вул. Володимирська, 68

Тел. роб. (044) 287-90-12

**Голікова Тетяна Петрівна** - к.т.н., доцент кафедри технології харчування та ресторанного бізнесу Національного університету харчових технологій.

252033 Київ, вул. Володимирська, 68

Тел. роб. (044) 287-90-12

**Назар Мар'яна Ігорівна** – аспірант кафедри технології харчування та ресторанного бізнесу Національного університету харчових технологій.

252033 Київ, вул. Володимирська, 68