

УДК 664.664.6

## MICROBIOLOGICAL SAFETY BREAD WITH IMPROVERS

A.P. Dorosh, O.I. Skovorynska, N.N. Gergirchak  
National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
bread improvers, microbiological safety, storage materials.	A stable supply of the population with quality bakery products, which have high nutritional value and functional properties is a paramount objective of the baking industry.
<b>Article history:</b> Received 6.11.2014 Received in revised form 7.11.2014 Accepted 15.11.2014	With a variable quality of wheat flour, the use of such food additives as bread improvers gives the ability to consistently produce high quality products. The effect on the microbiological safety of improvers and bread dough. Defined microbiological parameters feedstock improvers. Analysis of dough and bread with the addition and without addition of improvers. The influence of the microflora improvers material to be deposited (polyethylene and paper) and changes in microbiological parameters during storage of mixtures.
<b>Corresponding author:</b> skrotska@ya.ru	

## МІКРОБІОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ХЛІБА З ПОЛІПШУВАЧАМИ

Г.П. Дорош, студ., О.І. Сковоринська, студ.  
Н.М. Грегірчак, канд. техн. наук,  
Національний університет харчових технологій

*Досліджено вплив поліпшувачів на мікробіологічну безпеку тіста і хліба. Визначено мікробіологічні показники сировини для виробництва поліпшувачів. Проведено аналіз тіста і хліба з додаванням та без додавання поліпшувачів. Досліджено вплив на мікрофлору поліпшувачів матеріалів для їх зберігання (поліетилен і папір) та зміна мікробіологічних показників при зберіганні сумішей.*

**Ключові слова:** поліпшувачі для хліба, мікробіологічна безпека, матеріали для зберігання.

**Вступ.** Стабільне забезпечення населення якісними хлібобулочними виробами, які володіють підвищеною харчовою цінністю і функціональними властивостями, є першорядним завданням хлібопекарської галузі. Використання різноманітних інгредієнтів дозволяє створювати хлібобулочні вироби спрямованого складу, текстури, смаку, кольору, аромату, пролонгувати термін їхнього зберігання [1]. При мінливій якості пшеничного борошна використання таких харчових добавок, як хлібопекарські поліпшувачі, дає можливість виробникам створювати хлібобулочні вироби стабільно високої якості.

Основна характеристика безпеки хлібобулочних продуктів — їх мікробіологічна обнасеність, яка визначається загальною кількістю мікроорганізмів, їх видом і здатністю розвиватися в продукції.

Склад мікрофлори, присутність якої може привести до зниження якості хлібобулочних продуктів різноманітний і включає патогенні мікроорганізми, бактерії групи кишкової палички (коліформні), мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, дріжджі та цвілеві гриби [1].

**Мета.** Дослідити вплив поліпшувачів різного складу на мікрофлору тіста і хліба різної рецептури, визначити як змінюється мікробний фон поліпшувачів залежно від терміну та упаковки зберігання.

В якості дослідних зразків використовували поліпшувачі наступного складу:

«Свіжість» (пивний білок — 0,2 %; лецитин — 0,4 %; карбоксиметилцелюлоза — 1,3 %; аскорбінова кислота — 0,07 %, ФП Betamal — 0,07 %);

«Свіжість К +» (квасолевий порошок — 1,4 %; лецитин — 0,2 %; ФП Alphamat — 0,007 %, целюлоза — 0,36 %; аскорбінова кислота — 0,003 %);

«Свіжість +» (картопляний порошок — 2 %; Alphamat — 0,02 %, мальтодекстрин — 0,2 %, аскорбінова кислота — 0,01 %).

Об'єктами аналізу служили зразки хліба вироблені з використанням і без використання поліпшувачів (контроль), відповідно до наступних рецептур:

— хліб пшеничний (борошно пшеничне вищого сорту — 100,0 кг, дріжджі хлібопекарські пресовані — 3,0 кг, сіль кухонна — 1,2 кг, поліпшувач «Свіжість К +» — 2,0 кг);

— батон пшеничний (борошно пшеничне вищого сорту — 100,0 кг, дріжджі хлібопекарські пресовані — 1,4 кг, сіль кухонна — 1,2 кг, цукор — 2,0 кг, маргарин — 2,0 кг, поліпшувач «Свіжість +» — 2,0 кг);

— хлібці висівкові (борошно пшеничне вищого сорту — 100,0 кг, висівки пшеничні — 10,0 кг, дріжджі хлібопекарські пресовані — 3,0 кг, сіль кухонна — 1,30 кг, поліпшувач «Свіжість» — 2,0 кг).

Хлібці висівкові готували на густий опарі вологістю 46 %, батон і хліб пшеничний безопарним способом. Поліпшувачі вносились під час замісу тіста.

Згідно стандарту (ГОСТ 28808–90) в хлібі з пшеничним борошном одразу після випікання та 4-ту добу зберігання визначали такі мікробіологічні показники як кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), плісняві гриби та дріжджі. Додатково перевіряли наявність бактерій роду *Leuconostoc*, гнилісних бактерій, кількість спороутворюючих (СУБ) та молочнокислих бактерій (МКБ).

Аналіз мікробіологічної безпеки сировини, напівфабрикатів і готових виробів здійснювали відповідно до основних методик затверджених Міністерством охорони здоров'я України і державними стандартами (ДСТУ).

І визначали такі мікробіологічні показники як КМАФАМ, БГКП, цвілеві гриби і дріжджі, наявність бактерії роду *Leuconostoc*, СУБ і МКБ.

**Дослідження мікробіологічних показників вихідної сировини.** Початковим етапом досліджень був мікробіологічний аналіз вихідної сировини. Результати наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Мікробіологічні показники вихідної сировини

Мікробіологічні показники, КУО/г	Борошно пшеничне	Пивний білок	Квасолевий порошок	Картопляний порошок
	Результат КУО/г			
КМАФАМ	$5,7 \times 10^5$	$1,7 \times 10^9$	$1,1 \times 10^9$	$1,0 \times 10^9$
МКБ	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
Дріжджі	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$
Плісняві гриби	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
СУБ	$0,9 \times 10^2$	$0,8 \times 10^2$	$0,9 \times 10^2$	$0,7 \times 10^2$
БГКП	н/о	н/о	н/о	н/о
Гнилісні бактерії	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
Бактерії роду <i>Leuconostoc</i>	$3 \times 10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$

У зразках основних компонентів для поліпшувачів (пивний білок, квасолевий і картопляний порошки) показник КМАФАМ був збільшений на 2 порядки у порівнянні з нормативом ( $5,0 \times 10^4$  КУО/г) вказаним в ТУ 15.3–05417118.024–2002 порошки овочеві. Аналіз пшеничного борошна показав значення КМАФАМ  $5,7 \times 10^5$  КУО/г, що також перевищує норму. Всі інші показники, в тому числі кількість СУБ і гриби, відповідали нормативам.

У зразку пшеничного борошна були виявлені бактерії роду *Leuconostoc* ( $3 \times 10^3$  КУО/г), присутність яких не нормується, проте може викликати ослизнення м'якушки і тим самим знизити якість хліба.

**Дослідження мікробіологічних показників тіста.** Наступним етапом був мікробіологічний аналіз тіста. Результати приведені в табл. 2.

Таблиця 2. Мікробіологічні показники тіста

Мікробіологічні показники, КУО/г	Батон пшеничний. (конт.)	Батон пшеничний з «Свіжість. +»	Хлібці висівкові (конт.)	Хлібці висівкові (Свіжість).	Хліб пшеничний (конт.)	Хліб пшеничний з «Свіжість К+»
	Результат КУО/г					
КМАФАМ	$4,4 \times 10^1$	$7,3 \times 10^6$	$2 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$	$1,8 \times 10^6$	$4,3 \times 10^5$
МКБ	$8,2 \times 10^4$	$6,8 \times 10^4$	$8,4 \times 10^4$	$6,5 \times 10^4$	$2,8 \times 10^4$	$6,4 \times 10^4$
Дріжджі	$1,6 \times 10^5$	$4,5 \times 10^5$	$3,9 \times 10^5$	$7,1 \times 10^5$	$4,9 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$
Плісняві гриби	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$
СУБ	$2,3 \times 10^2$	$<100$	$1,8 \times 10^2$	$8,4 \times 10^2$	$9,4 \times 10^2$	$7,8 \times 10^2$
БГКП	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Гнилісні бактерії	$<10^2$	$<10^2$	$4,8 \times 10^3$	$<3,3 \times 10^3$	$<10^2$	$<10^2$
Бактерії роду <i>Leuconostoc</i>	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$

Високий показник КМАФАМ тіста може бути обумовлений значною обнасіненістю вихідної сировини і високою вологістю 42—43,5 %, які є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів, також причиною може бути недостатня асептичність процесу замісу.

**Дослідження мікробіологічних показників хліба.** Заключним етапом була перевірка мікробіологічних показників готових хлібобулочних виробів. Перевірку здійснювали відразу після випікання і на 4 день зберігання, результати представлені в табл. 3 і табл. 4, відповідно.

У всіх дослідних зразках відразу після випікання показник КМАФАМ дещо перевищував показник КМАФАМ в порівнянні із значенням нормативу ( $1,0 \times 10^3$ ).

Таблиця 3. Мікробіологічні показники хліба різної рецептури одразу після випікання

Мікробіологічні показники, КУО/г	Батон пшеничний (конт.)	Батон пшеничний з «Свіжість. +»	Хлібці висівкові (конт.)	Хлібці висівкові (Свіжість).	Хліб пшеничний (конт.)	Хліб пшеничний з «Свіжість К+»
	Результат КУО/г					
КМАФАМ	$1,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^1$
МКБ	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
Дріжджі	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$
Плісняві гриби	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$
СУБ	$2,3 \times 10^2$	$<100$	$1,8 \times 10^2$	$8,4 \times 10^2$	$9,4 \times 10^2$	$7,8 \times 10^2$
БГКП	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Гнильні бактерії	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
Бактерії роду <i>Leuconostoc</i>	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$

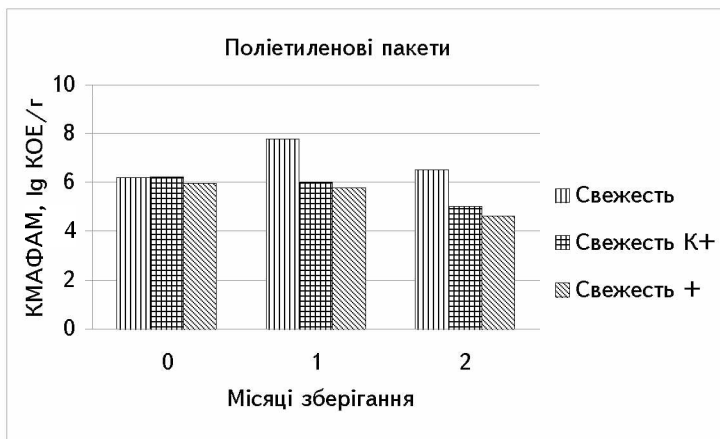
Таблиця 4. Мікробіологічні показники хліба різної рецептури на четвертий день зберігання

Мікробіологічні показники, КУО/г	Батон пшеничний (конт.)	Батон пшеничний з «Свіжість. +»	Хлібці висівкові (конт.)	Хлібці висівкові (Свіжість).	Хліб пшеничний (конт.)	Хліб пшеничний з «Свіжість К+»
	Результат КУО/г					
КМАФАМ	$3,4 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$6,9 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$	$4,6 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$
МКБ	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
Дріжджі	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$	$<100$
Плісняві гриби	$<100$	$<100$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$<100$	$<100$
СУБ	$3,0 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$	$9,3 \times 10^2$	$1 \times 10^3$	$8,3 \times 10^2$
БГКП	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Гнилісні бактерії	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
Бактерії роду <i>Leuconostoc</i>	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$

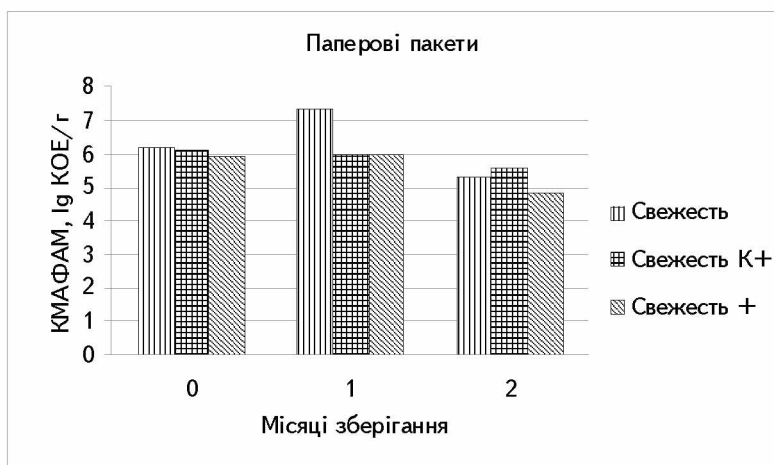
На 4-у добу КМАФАМ збільшився для контролю в 5 разів, а для хліба з додаванням поліпшувачів в 2,4 рази в середньому. Цвілеві гриби були виявлені на 4-у добу у всіх зразках в тому числі контрольних, що не відповідає вимогам стандарту в якому вказано про

неприпустимість їх у готових виробах. В хлібопекарських виробках були виявлені спору утворюючі бактерії.

**Дослідження впливу на мікрофлору поліпшувачів матеріалів для їх зберігання**  
Також було досліджено вплив на мікрофлору поліпшувачів матеріалів для їх зберігання (поліетилен і папір) та зміна мікробіологічних показників при зберіганні таких сумішей. Результати представлені на рис. 1 і рис. 2, відповідно.



**Рис. 1. Показник КМАФАМ для поліпшувачів в поліетиленових пакетах**



**Рис. 2. Показник КМАФАМ для поліпшувачів в паперових пакетах**

Виходячи з даних представлених на діаграмах, можна зробити висновок, що матеріали для зберігання не особливо впливають на мікрофлору поліпшувачів в цілому. Але на 2 місяці зберігання показник КМАФАМ для поліпшувачів «Свіжість +» і «Свіжість К +» зменшувався як для зразків в поліетиленових пакетах, так і паперових. Однак поліпшувач «Свіжість» на основі пивного білка за КМАФАМ дещо відрізнявся від поліпшувачів на основі овочевих порошків: 1 місяць зберігання як для зразків в поліетиленових пакетах, так і паперових відрізнявся активним розвитком мікроорганізмів. На 2 місяці зберігання КМАФАМ зменшився

на 2 порядки як для зразків в паперових пакетиках, так і для зразків в поліетиленових пакетиках. Варто відзначити відсутність розвитку молочнокислих мікроорганізмів, що свідчить про мінімальний ризик скисання поліпшувачів.

**Висновки.** В основі формування якості хліба лежить сукупність складних перетворень сировини під дією мікроорганізмів і ферментів, які вже можуть бути присутніми в як і рецептурних компонентах, так і спеціально використані в технологічному процесі. Тобто якість хлібобулочних виробів залежить від хлібопекарських властивостей борошна, дріжджів, іншої сировини, стану та зміни їх вуглеводно-амілазних, білково-протеїнових та ліпідно-ліпазних комплексів в ході технологічного процесу, а також життєдіяльності мікроорганізмів. З цього випливає, що отримані результати свідчать лише про те, що поліпшувачі самостійно не можуть впливати на мікрофлору готових хлібобулочних виробів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Стабровская О.И. Многокомпонентные смеси для производства хлебобулочных изделий / Стабровская О.И., Романов А.С., Короткова О.Г. // Техника и технология пищевых производств, 2013. — № 2. — С. 87—89.

2. Digbeu D.Y. S. Biochemical characteristics of composite flours: influence of fermentation / Digbeu D.Y., Due A.E. // Food Sci. Technol (Campinas). — 2013. — Vol.33, №4. — P. 211—219.

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ХЛЕБА С УЛУЧШИТЕЛЯМИ

**А.П. Дорош, О.И. Сковоринская, Н.Н. Грегирчак**  
Национальный университет пищевых технологий

*Исследовано влияние улучшителей на микробиологическую безопасность теста и хлеба. Определены микробиологические показатели сырья для производства улучшителей. Проведен анализ теста и хлеба с добавлением и без добавления улучшителей. Исследовано влияние на микрофлору улучшителей материалов для их хранения (полиэтилен и бумага) и изменение микробиологических показателей при хранении таких смесей.*

**Ключевые слова:** улучшители хлеба, микробиологическая безопасность, материалы для хранения.