

БЕЗПЕЧНІСТЬ НОВИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

М.Ф. Кравченко, М.Ю. Криворучко, А.В. Антоненко

Відображено результати досліджень органолептичних показників і показників безпечності нових борошняних виробів на основі борошна із зерна пшениці, пророщеного у розчині морської харчової солі. Визначено, що органолептична оцінка нових виробів знаходиться на рівні контролю. Доведено, що показники безпечності як контрольних, так і розроблених виробів протягом установлених термінів зберігання не перевищують допустимих санітарних норм.

Ключові слова: пророщування, борошно, карагінан, тісто, вироби, органолептичний, безпечність.

БЕЗОПАСНОСТЬ НОВЫХ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

М.Ф. Кравченко, М.Ю. Криворучко, А.В. Антоненко

Отображены результаты исследований органолептических показателей и показателей безопасности новых мучных изделий на основе муки из зерна пшеницы, пророщенного в растворе морской пищевой соли. Определено, что органолептическая оценка новых мучных изделий находится на уровне контроля. Доказано, что показатели безопасности как контрольных, так и разработанных изделий в течение установленных сроков хранения не превышают допустимых санитарных норм.

Ключевые слова: проращивание, мука, карагинан, тесто, изделия, органолептический, безопасность.

SAFETY OF NEW FLOURY PRODUCTS ON THE BASE OF GERMINATED WHEAT

M.F. Kravchenko, M.Y. Kryvoruchko, A.V. Antonenko

Flour is a daily-used product, however, compared to the grain which it is received from, it has lower biological value. The main reason for this is removing outer shell, rich in minerals, vitamins and dietary fibers, from grain while milling. To obtain high-quality floury products, application of natural food stuff of plant origin with high biological value is topical nowadays. Particular attention might be paid to germinated grain that has high biological value. That's why the development and scientific substantiation of new technologies of floury products with the use of

germinated grain and investigation of their quality indexes including safety is important.

On the base of previous studies it is determined that the rational concentration of sea salt in solution for germination of wheat is 2%. Technology of producing flour from wheat, germinated in this solution, and products on the base of this flour is developed during series of experiments. It is determined that the organoleptic score of new products is close to check ones. It is proved that safety indexes for both check and developed products within storage time do not exceed acceptable health standards.

Key words: *germination, flour, carrageenan, dough, products, organoleptic, safety.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Впровадження новітніх технологій кулінарної продукції підвищеної біологічної цінності є актуальною задачею сьогодення, оскільки харчування є важливим чинником, від якого залежить здоров'я населення.

Борошно є продуктом повсякденного вжитку, проте, порівняно із зерном, із якого його отримують, воно має знижену біологічну цінність. Основною причиною цього є видалення зовнішньої оболонки, багатой на мінеральні речовини, вітаміни і харчові волокна, від зернівки у процесі помелу [1]. Одним із напрямів підвищення якості виробів із борошна є застосування харчових і дієтичних добавок, проте значна частина має штучне походження, унаслідок чого споживання таких виробів небажане, особливо для оздоровчого харчування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для одержання борошняної продукції високої якості актуальним є застосування натуральної сировини рослинного походження підвищеної біологічної цінності. Усе ширшого використання у складі борошняних виробів набуває борошно з цільного зерна, багате на мінеральні речовини, вітаміни групи В і харчові волокна. На особливу увагу заслуговує пророщене зерно, яке має високу біологічну цінність. Тому актуальним є розробка і наукове обґрунтування нових технологій борошняних виробів із використанням пророщеного зерна та дослідження їх якості, зокрема безпечності.

Мета статті. Метою роботи є дослідження показників безпечності нових борошняних виробів підвищеної біологічної цінності.

Об'єкт дослідження – безпечність нових борошняних виробів на основі пророщеного зерна пшениці.

Предмет дослідження – борошно із зерна пшениці, пророщеного у розчині морської харчової солі, карагінан «RCK™», прісне тісто на

основі борошна із зерна пшениці, пророшеного у розчині морської харчової солі, локшина «Зернова», прісні хлібці «Колос», заготовка для піци «Колосок».

Виклад основного матеріалу дослідження. На основі проведеного аналітичного огляду наукових літературних і патентних джерел виявлено, що для збагачення зернової сировини мінеральними речовинами доцільно використовувати морську харчову сіль. Попередніми дослідженнями нами встановлено, що раціональна концентрація солі у розчині для пророшування зерна пшениці складає 2%. Шляхом експериментальних проробок була розроблена технологія отримання борошна з зерна пшениці, пророшеного у цьому розчині [2]. На нове борошно (борошно «Здоров'я») розроблені і затверджені технічні умови [3].

Дослідження реологічних властивостей прісного тіста на основі борошна «Здоров'я» засвідчили, що воно не відповідає встановленим вимогам унаслідок відсутності клейковини. Для покращення даних показників використали карагінан. Результати досліджень засвідчили, що раціональна концентрація цього полісахариду в напівфабрикаті прісного тіста на основі борошна складає 3% від маси борошна «Здоров'я» [4,5].

Для виробництва тістового напівфабрикату у воду додавали яйця і проціджений розчин солі, перемішували, всипали просіяну суміш борошна «Здоров'я» і карагінану, замішували тісто протягом 5...7 хв до набуття ним однорідної консистенції і витримували 20...25 хв. [6]. На основі тістового напівфабрикату розроблена технологія нових борошняних виробів.

Для приготування локшини «Зернова» тістовий напівфабрикат розкочують у пласт завтовшки 1 мм і підсушують на повітрі при кімнатній температурі протягом 2 год, притрушуючи борошном, нарізають на смужки завширшки 5 см, потім нарізають соломкою з розмірами 3×50 мм і підсушують при $t = 50...60^{\circ}\text{C}$ протягом $\tau = 3...4$ год. до вологості 13,5%, при необхідності фасують у паперові пакети і зберігають при кімнатній температурі, відносній вологості повітря не вище 70% терміном до 5 місяців. Напівфабрикат локшини закладають у киплячу підсолону воду (на 1 л води беруть 8 г солі) і відварюють протягом 3...4 хв до готовності, відкидають для стікання рідини на сит і заправляють вершковим маслом.

Для приготування прісних хлібців «Колос» тістовий напівфабрикат розкочують у пласт завтовшки 1–2 мм, нарізають у формі прямокутників розміром 5×7 см і випікають при $t = 170^{\circ}\text{C}$ протягом $\tau = 1-2$ хв.

Для приготування тістової заготовки для піци «Колосок» тістовий напівфабрикат «Оздоровчий» розкочують у пласт завтовшки 5 мм і діаметром 25–30 см і випікають ($t = 170^{\circ}\text{C}$; $\tau = 60\text{--}90$ с).

Контроль загального мікробіологічного обсіменіння і визначення наявності хвороботворної мікрофлори – обов’язковий етап дослідження якості розроблених виробів. Для цього визначали загальний вміст мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), наявність бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів і пліснявих грибів у готовій продукції. Встановлено, що у свіжовиготовлених виробках: локшині «Зернова», прісних хлібцях «Колос» і заготовці для піци «Колосок» – кількість МАФАМ відповідає вимогам до мікробіологічних норм безпечності і становить відповідно $0.42 \cdot 10^2$, $1.21 \cdot 10^2$ і $0.77 \cdot 10^2$ КУО, що на 10.6, 2.4 і 4.9% менше відносно контрольних виробів; це явище можна пояснити особливостями технології борошна «Здоров’я», що передбачає теплову обробку зерна, яка, в свою чергу, прискічує розвиток хвороботворної мікрофлори. У свіжовиготовлених виробках не виявлено бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, у тому числі роду *Salmonella*, а також колоній пліснявих грибів [7–9] (табл. 1).

Таблиця 1

Мікробіологічні показники якості розроблених борошняних виробів

Назва показника	Найменування виробів	Норма	Вміст у свіжовиготовлених виробках
Кількість МАФАМ, КУО·10 ³ , в 1 г	Локшина «Домашня»	1.0	$0.47 \cdot 10^2$
	Локшина «Зернова»		$0.42 \cdot 10^2$
	Прісні хлібці «Пшеничні»		$1.24 \cdot 10^2$
	Прісні хлібці «Колос»	1.0	$1.21 \cdot 10^2$
	Заготовка для піци «Пшенична»		$0.81 \cdot 10^2$
	Заготовка для піци «Колосок»		$0.77 \cdot 10^2$

БГКП (коліформи), в 1 г	Борошняні вироби	Не допускаються	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії <i>Salmonella</i> , в 25 г	Борошняні вироби	Не допускаються	Не виявлено
Плісняві гриби, КУО в 1 г	Борошняні вироби	Не допускаються	Не виявлено

Досліджено зміну мікробіологічних показників розробленої продукції при зберіганні. За вимогами ДСТУ-П 4584:2006 і ДСТУ-П 4587:2006 максимальний термін зберігання прісних хлібців «Колос» не має перевищувати 30 діб, заготовки для піци «Колосок» – 48 год. [8,9]. З'ясовано, що на 15 і 30 добу зберігання вміст МАФАМ у хлібцях «Колос» зріс відповідно до $1.51 \cdot 10^2$ і $1.69 \cdot 10^2$ КУО (проти $1.49 \cdot 10^2$ і $1.72 \cdot 10^2$ КУО у контролі). У той же час на 24 і 48 год. зберігання вміст МАФАМ у заготовці «Колосок» зріс до $0.83 \cdot 10^2$ і $0.91 \cdot 10^2$ КУО (проти $0.86 \cdot 10^2$ і $0.93 \cdot 10^2$ КУО у традиційному виробі). Після зберігання наявність бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів і колоній пліснявих грибів не виявлено. Максимальний термін зберігання локшини «Зернова» не має перевищувати 2 год., тому зміну мікробіологічних показників при зберіганні для даного виробу не визначали.

Результати досліджень контрольних і дослідних зразків засвідчили, що за вмістом важких металів розроблені вироби відповідають чинним санітарним правилам і нормам [7–9] (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст важких металів у борошняних виробах, мг/кг*

Найменування виробів	Свинець (Pb)	Кадмій (Cd)	Миш'як (As)	Мідь (Cu)	Ртуть (Hg)	Цинк (Zn)
Локшина «Домашня»	0.04	**	**	0.35	**	3.70
Локшина «Зернова»	0.04	**	**	0.96	**	7.90
Прісні хлібці «Пшеничні»	0.07	**	**	0.97	**	10.40
Прісні хлібці «Колос»	0.08	**	**	2.89	**	22.90

Продовження табл. 2

Заготовка для пці «Пшенична»	0.05	**	**	0.76	**	8.20
Заготовка для пці «Колосюк»	0.05	**	**	2.37	**	17.40

* ГДР, мг/кг:

для локшини: Pb – 0.5; Cd – 0.1; As – 0.2; Hg – 0.02; Cu – 10.0; Zn – 50.0

для хлібців: Pb – 0.5; Cd – 0.1; As – 0.2; Hg – 0.02; Cu – 10.0; Zn – 30.0

для заготовки: Pb – 0.3; Cd – 0.05; As – 0.1; Hg – 0.01; Cu – 5.0; Zn – 25.0

** Не виявлено

Висновки. Результатами проведених досліджень встановлено, що показники безпечності як контрольних, так і розроблених виробів протягом встановлених термінів зберігання не перевищували допустимих санітарних норм, що свідчить про безпечність нової продукції у межах строку зберігання.

Список джерел інформації / References

1. Бондар І. П. Розроблення технології хліба з борошняних сумішей підвищеної харчової цінності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.01 “Технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів” / І. П. Бондар ; Національний ун-т харчових технологій. – К.: НУХТ, 2003. – 20 с.

Bondar, I.P. (2003), *Development of technology of bread with flour mixtures of higher nutritional value: Author's thesis [Rozroblennya texnologiyi xliba z boroshnyanu`x sumishej pidvy`shhenoyi xarchovoyi cinnosti: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk]*, Kyiv, 20 p.

2. Кравченко М. Ф. Якість борошна із зерна пшениці, пророщеного в розчині морської харчової солі / М. Ф. Кравченко, М. Ю. Криворучко, Т. М. Поп // Товари і ринки. – 2012. – №2. – С. 106–111.

Kravchenko, M.F., Kryvoruchko, M.Yu., Pop, T.M. (2012), “The quality of flour made of wheat germinated in sea salt solution” [“Yakist` boroshna z zerna psheny`ci, prorosshhenogo u rozchy`ni mors`koyi xarchovoyi soli”], *Commodities and Markets*, No 2, pp. 106–111.

3. ТУ У 10.6-05476322-001:2013. Борошно “Здоров’я”. – Чернівці : Чернівецький регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації, 2013. – 18 с.

Chernivtsi Regional Research and Production Center of Standardization, Metrology and Certification (2013), specifications 10.6-05476322-001:2013 «Flour “Zdorov`ya”» [texnichni umovy` «Boroshno “Zdorov`ya”»], Chernivtsi, 18 p.

4. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : навч. посіб / В. І. Дробот. – К.: Руслана, 1998. – 416 с.

Drobot, V.I. (1998), *Handbook of bakery production technology [Dovidnyk z tehnologiyi xlibopekars'kogo vy'robny'ctva]*, Ruslana, Kyiv, 416 p.

5. Кравченко М. Ф. Структурно-механічні властивості прісного тіста з борошна пророщеного зерна пшениці / М. Ф. Кравченко, М. Ю. Криворучко, А. В. Антоненко // Товари і ринки. – 2012. – №1. – С. 82–88.

Kravchenko, M.F., Kryvoruchko, M.Yu., Antonenko, A.V. (2012), “Structural and mechanical properties of unleavened dough on the base of flour made of sprouted wheat” [“Strukturno-mexanichni vlasty'vosti prisnogo tista z boroshna proroshhenogo zerna psheny'ci”], *Commodities and Markets*, No 1, pp. 82–88.

6. Здобнов А. И. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / А. И. Здобнов, В. А. Цыганенко, М. И. Пересичный. – К.: А.С.К., 1998. – 656 с.

Zdobnov, A.I., Tsyganenko, V.A., Peresichnyj, M.I. (1998), *Collection of recipes of dishes and food products for foodservice [Zbirnyk receptur strav i kulinarny'x vy'robiv dlya pidpry'emstv gromads'kogo xarchuvannya]*, A.S.K., Kyiv, 656 p.

7. ГОСТ 31743-2012. Изделия макаронные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012. – 8 с.

Standardinform (2012), State Standard “Noodles. General specifications” [GOST 31743-2012 “Vy'robny' makaronni. Zagal'ni texnichni umovy”], Moscow, 8 p.

8. ДСТУ-П 4584:2006. Вироби хлібобулочні (палички хлібні). Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.

Derzhspozhyvstandart (2006), State Standard “Bakery products (bread sticks. General specifications” [DSTU-P 4584:2006 “Vy'robny' xlibobulochni (paly'chky' xlibni). Zagal'ni texnichni umovy”], Kyiv, 12 p.

9. ДСТУ-П 4587:2006. Вироби булочні. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.

Derzhspozhyvstandart (2006), State Standard “Bakery products. General specifications” [DSTU-P 4587:2006 “Vy'robny' bulochni. Zagal'ni texnichni umovy”], Kyiv, 12 p.

Кравченко Михайло Федорович, д-р техн. наук, проф. кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету. Адреса: вул. Жукова 29-А, к. 81, м. Київ, Україна, 02156. Т.: (097)3379745

Кравченко Михаил Федорович, д-р техн. наук, проф. кафедры технологии и организации ресторанного хозяйства Киевского национального торгово-экономического университета. Адрес: ул. Жукова 29-А, к. 81; г. Киев, Украина, 02156. Тел.: (097)3379745

Kravchenko Mykhailo PhD, professor of Department of technology and organization of public catering business, Kyiv National University of Trade and Economics, 29-A Zhukova St., apt. 81; Kyiv, Ukraine, 02156; cell phone (097)3379745

Криворучко Мирослав Юрійович, здобувач кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету. Адреса: вул. Милютенка 6-А, к. 8; м. Київ, Україна, 02156, Т.: (097)2389344; e-mail: mario87@i.ua

Криворучко Мирослав Юрьевич, соискатель кафедры технологии и организации ресторанного хозяйства Киевского национального торгово-экономического университета. Адрес: ул. Милютенко 6-А, к. 8, г. Киев, Украина, 02156; Т.: (097)2389344; e-mail: mario87@i.ua

Kryvoruchko Myroslav Yuriyovych, Aspirant of Department of technology and organization of public catering business, Kyiv National University of Trade and Economics, 6-A, Milyutenka St., apt. 8; Ukraine, Kyiv, 02156, cell phone (097)2389344; e-mail: mario87@i.ua

Антоненко Артем Васильович, старший викладач кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету. Адреса: вул. Паркова 1, кв. 68, м. Бородянка, Київська обл., Україна, 07800; Т.: (097)7390994; e-mail: artem.v.antonenko@gmail.com

Антоненко Артем Васильевич, старший преподаватель кафедры технологии и организации ресторанного хозяйства Киевского национального торгово-экономического университета. Адрес: ул. Парковая 1, кв. 68; г. Бородянка, Киевская обл., Украина, 07800; Т.: (097)7390994; e-mail: artem.v.antonenko@gmail.com

Antonenko Artem Vasyliovych, Senior teacher of Department of technology and organization of public catering business, Kyiv National University of Trade and Economics, 1 Parkova St., apt. 68, Borodianka, Kyivska region, Ukraine, 07800, cell phone (097)7390994; e-mail: artem.v.antonenko@gmail.com

*Рекомендовано до публікації канд. техн. наук С.Л. Шаповал.
Отримано 15.03.2014. ХДУХТ, Харків.*