

**Висновки.** За проведеним аналізом кінетики вологовмісту розраховано коефіцієнти масообміну харчової сировини у процесі сушіння. Виявлена відсутність різниці в кінетиці вільної й зв'язаної води при температурах понад 100° С, уперше отримано значення коефіцієнтів молекулярної дифузії та конвекційної фільтраційної дифузії води у широкому температурному діапазоні для низки овочів. Отримані результати дозволяють проводити розрахунки раціональних режимів сушіння харчової сировини, а також аналізувати їх вплив на структуру води та якість сушеної продукції.

#### *Список літератури*

1. Гинзбург, А. С. Массовлагодобменные характеристики пищевых продуктов [Текст] / А. С. Гинзбург, И. М. Савина. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 280 с.

2. Потапов, В. А. Гетерознергетическая модель тепломассопереноса в процессах сушки [Текст] / В. А. Потапов // Науковий вісник Полтавського Університету споживчої кооперації України. Сер., Технічні науки. – 2004. – Вип. 4, № 2(13). – С. 62–71.

3. Потапов, В. О. Методика визначення масообмінних характеристик харчової сировини на основі структурно-енергетичної моделі кінетики сушіння [Текст] / В. О. Потапов // Прогресивні техніки та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. праць / ХДУХТ. – Х., 2006. – Вип. 1 – С. 318 – 327.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.  
© В.О. Потапов, І.С. Мартинець, 2009.

УДК 664.64.016.3:664.682/684

**М.П. Головка**, д-р техн. наук

**І.С. Роговий**, асп.

**О.Г. Шидакова-Каменюка**, канд. техн. наук

### **ВПЛИВ НАПІВФАБРИКАТУ КІСТКОВОГО ХАРЧОВОГО НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА**

*Досліджено зміни фізико-хімічних та органолептичних показників якості пісочного печива за умов різного дозування напівфабрикату кісткового харчового (НХХ). Визначено, що раціонально використовувати зазначену дозу в кількості 10% від загальної кількості сировини.*

*Исследованы изменения физико-химических и органолептических показателей качества песочного печенья при разном дозировании полуфабриката костного пищевого (ПКП). Отмечено, что рациональнее использовать данную добавку в количестве 10% от общего количества сырья.*

*The authors of this article studied the changes of physical, chemical index and organoleptic indicator of the butter cake with the different quantities of semi-finished bone food product (NKH). The study has found the most rationally way of using the NKH. The quantities of NKH consist 10% of the raw material.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Аналіз структури харчування населення економічно розвинених країн, у тому числі України, примушує характеризувати його як кризове відносно забезпеченості мікронутрієнтами та есенціальними харчовими речовинами [1]. З метою корегування раціону людини в цьому напрямку є доцільним, поряд із традиційною їжею, обов'язкове споживання функціональних харчових продуктів, збагачених такими речовинами. Перспективним об'єктом модифікації з формуванням функціональних властивостей є продукти зі злаків, зокрема хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби, що відносяться до продуктів регулярного споживання. Однією з речовин, дефіцит якої сьогодні відчувається дуже гостро, є кальцій. Відомо, що нестача кальцію в організмі сприяє виникненню близько 150 хвороб, у тому числі рахіту, остеопорозу, порушує розвиток кістяка і зубів, підвищує ризик серцево-судинних захворювань [2–4]. У зв'язку з цим актуальним є розроблення заходів щодо збагачення борошняної продукції легкозасвоюваними сполуками кальцію.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Найчастіше в якості джерела кальцію для збагачення продуктів харчування застосовують його солі [5; 6]. Але рівень засвоєння цих солей залежить від стану шлункової секреції та погіршується з віком. Найбільш оптимальним з медичної та соціально-економічної точок зору є введення кальцію до складу борошняної продукції у вигляді преміксів. Зокрема, для збагачення хлібобулочних [7] та кондитерських виробів (крекери [8], вафлі [9; 10]) застосовуються премікси «Валетек-8» (суміш вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, фолієвої кислоти, Fe, Ca) і «Валетек-5» (суміш вітамінів С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, фолієвої кислоти, Fe, Ca). Застосування преміксів обмежується у зв'язку з їх дефіцитом у нашій країні. В Україні віддається перевага збагаченню харчових продуктів кальцієм за рахунок не хімічних препаратів, а головним чином молочних продуктів та вторинної молочної сировини – сироватки та її концентратів [11; 12]. Однак, використання цих добавок ускладнено їх незначним терміном зберігання.

Перспективною сировиною, що містить легкозасвоюваний кальцій є харчова кістка. В Харківському державному університеті харчування та торгівлі розроблено технологію переробки харчової кістки у напівфабрикат кістковий харчовий (НКХ) шляхом гідротермічного впливу при підвищеному тиску та наступному подрібненні [13]. НКХ підлягає консервуванню, що робить можливим його тривале зберігання, має низьку собівартість та зручний у застосуванні, унаслідок чого є перспективним застосування НКХ в технологіях борошняної продукції.

**Мета та завдання статті.** Метою даної роботи було дослідити вплив напівфабрикату кісткового харчового на фізико-хімічні та органолептичні властивості пісочного печива.

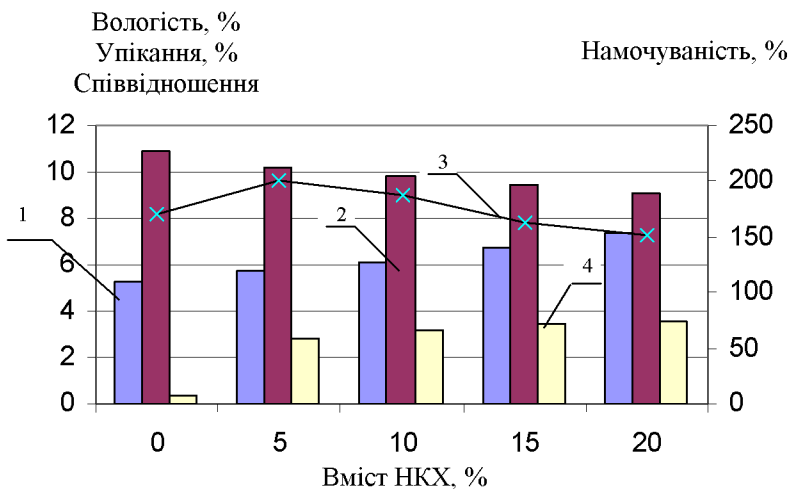
**Виклад основного матеріалу дослідження.** Об'єктом досліджень було пісочне печиво на основі рецептури «Напівфабрикату пісочного основного» (рец. №8, „Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания”) із використанням НКХ. Попередні дослідження показали, що у разі введення пропонованої добавки є доцільним знижувати кількість меланжу (із позицій регулювання вологості тіста з НКХ) та зменшувати частку жирового компонента (для враховування жиру, що входить до складу добавки). Таким чином, у представленій серії дослідів вивчали зміни якості виробів, виготовлених із саме таких зразків пісочного тіста, з вмістом НКХ 5, 10, 15 та 20% від загальної кількості рецептурних компонентів. Визначення показників намочуваності, щільності, вологості, упікання, міцності проводили за стандартними методиками.

Визначним аспектом під час збагачення виробів з пісочного тіста кальцієм є його співвідношення з фосфором. Співвідношення кальцію і фосфору в раціоні людини повинно наближатися до 0,67 (1:1,5) [1]. Значення цього показника в пісочному напівфабрикаті з додаванням НКХ коливається в межах від 2,86 до 3,57 (1:0,35...0,38). Зокрема, співвідношення кальцій : фосфор у зразку без добавки становить 0,4 (1:2,5). Збільшення дозування НКХ зумовлює підвищення вмісту кальцію у виробі (рис. 1), що, як наслідок, призводить до зростання цього співвідношення до 2,86 (1:0,35) у виробі з 5% НКХ та до 3,45 і 3,57 (1:0,28...0,29) у зразках з 15 та 20% добавки.

Зважаючи на те, що на сьогоднішній день має місце надлишкове надходження фосфору до організму людини, то застосування НКХ в технології пісочного печива є доцільним з точки зору збалансованості їх співвідношення у харчових раціонах.

Значною мірою якість готового продукту визначається його фізико-хімічними властивостями. З рисунка 1 видно, що під час дода-

вання до пісочного напівфабрикату НКХ спостерігається зниження показника упікання продукції (для виробів з 15 та 20% добавки ця величина зменшується на 11,6 та 14,7 відносних відсотка відповідно) та підвищення її загальної вологості. Вологість пісочного напівфабрикату збільшується з 5,3% у контрольному зразку до 5,7 та 6,1% у виробих з додаванням 5 та 10% НКХ і до 6,7 та 7,4% у виробих з 15 та 20% добавки. Зважаючи на те, що вологість пісочного напівфабрикату має становити 5,5+1,5%, зразок з 20% НКХ за значенням цього показник не відповідає вимогам нормативної документації.



**Рисунок 1 – Вплив НКХ на зміни в пісочному напівфабрикаті: 1 – вологість; 2 – упікання; 3 – намочуваність; 4 – співвідношення Са:Р**

Такий характер кривих вологості та упікання значною мірою пояснюється достатньо великою вологоутримуючою здатністю НКХ, що зумовлена декількома чинниками. З одного боку, це кальцій-донорські властивості НКХ, унаслідок яких має місце взаємодія іонів кальцію та білків клейковини борошна, що певною мірою змінює їхні функціонально-технологічні властивості. З іншого боку, відбувається утримання вологи в капілярах та порах твердих часточок, що входять до складу НКХ, за рахунок сил поверхневого натягу. Також на поверхні часточок НКХ утворюються адсорбційні шари вологи, що зумовле-

но великою площею поверхні та наявністю значної кількості активних центрів адсорбції [14].

Важливим показником якості пісочного напівфабрикату є його структурно-механічні властивості, які характеризуються намочуваністю, щільністю та міцністю. Намочуваність відображає здатність печива поглинати вологу, яка деякою мірою залежить від його шпаристості та фізико-хімічних властивостей. Згідно з ДСТУ 3781-98 намочуваність пісочного печива не повинна бути менше 110%. Усі досліджені нами зразки за значенням намочуваності відповідають вимогам стандарту (рис. 1). У разі дозування НКХ до 5% спостерігається підвищення значення цього показника до 188 проти 175% у контрольному зразку. У разі подальшого збільшення дозування добавки намочуваність дещо падає – до 180%, що, однак, на 2,9 відсотних відсотка вище, ніж у виробі без НКХ. Зразки з вмістом НКХ 15 та 20% мають намочуваність нижчу, ніж контрольний на 1,7 та 15,4 відсотних відсотка. Характер отриманої залежності, на наш погляд, зумовлений наступним. Підвищення величини намочуваності обґрунтоване впливом НКХ на властивості клейковини пшеничного борошна – клейковина в присутності цієї добавки послаблюється, що сприяє формуванню більш розпушеної структури виробу. У разі підвищення кількості НКХ, завдяки його високій вологоутримуючій здатності, система обтяжується вологою і її здатність до формування шпаристої структури дещо погіршується. Отримані дані корелюють з результатами дослідження щільності та міцності виробів (рис. 2).

За показниками щільності та міцності печива теж роблять висновки про його шпаристість. Шпаристість непрямо характеризує такі споживні властивості печива, як його розпушеність та розсипчастість. Для зразка з 5% НКХ властиве зниження щільності порівняно з контрольним на 2%. Щільність виробу з 10% добавки майже така, як у контролі, і становить  $0,569 \text{ г/см}^3$ . Подальше збільшення кількості НКХ сприяє ущільненню продукту, зокрема до  $0,599$  та  $0,646 \text{ г/см}^3$  при вмісті добавки 15 та 20% відповідно. Відомо, що щільність пісочного печива не повинна перевищувати  $0,600 \text{ г/см}^3$  для виробів із гарною шпаристістю. Тобто, вироби з 15 та 20% НКХ мають незадовільну щільність. Дослідження зміни міцності показали, що в разі додавання НКХ в кількостях до 5% значення цього показника знижується до 332 кПа, що менш, ніж у контролі, на 2,4%. У разі вищого дозування добавки міцність виробів зростає, зокрема у зразках з 15 та 20% НКХ різниця з контрольним зразком становить 8,5 та 17,9%.

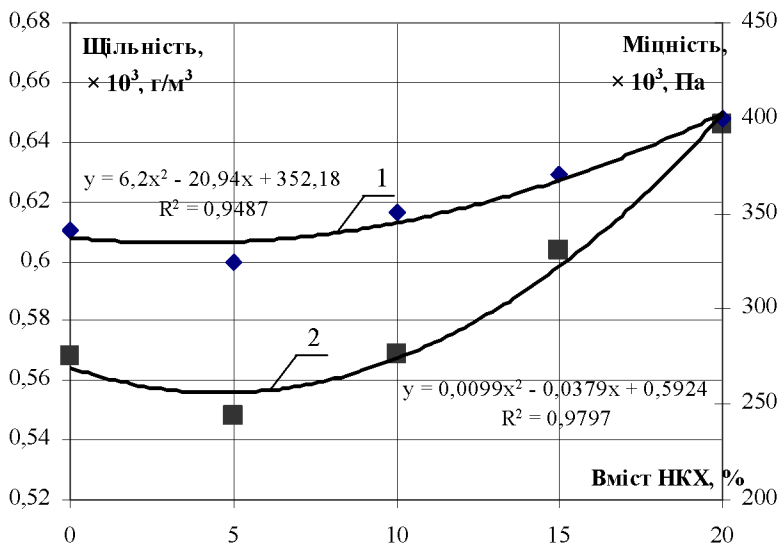


Рисунок 2 – Вплив НКХ на зміни в пісочному напівфабрикаті:  
1 – міцності; 2 – щільності

Таблиця – Органолептичні показники пісочного печива  
з різним вмістом НКХ

Показник	Кількість НКХ, %				
	0	5	10	15	20
Форма	Правильна, без ум'ятин, краї рівні, без пошкоджень			З ум'ятинами, краї нерівні	
Поверхня	Непідгоріла, без здутості, без пухирців, що лопнули, і краплень крихт		Непідгоріла, без здутості, з невеликою кількістю тріщин		Нерівна, із тріщинами
Колір	Кремово-жовтий		Жовтий		Кремовий, із сірим відтінком
Смак, запах	Властивий пісочному печиву, без сторонніх присмаків				
Вигляд на зламі	Рівномірно-пористий без порожнин, пропечений			Нерівномірно-пористий, із порожнинами, ущільнений	

Аналізуючи вплив НКХ на фізико-хімічні властивості пісочного напівфабрикату, можна зробити наступні висновки. По-перше, знижуються втрати вологи під час випікання виробів, що сприяє збільшенню виходу продукції та дозволяє економити сировину. По-друге, дозування НКХ в кількості до 10% не погіршує шпаристість та розсипчастість продукції, у той час як більші кількості добавки несприятливо впливають на ці показники, що відбивається і на органолептичних властивостях продукції (табл.).

З таблиці видно, що вироби з 15 та 20% НКХ мають погіршені органолептичні властивості, зокрема, суттєво погіршується рівномірність шпар, вироби мають більш щільну консистенцію, форма стає неправильною, на поверхні з'являються тріщини та ум'ятини, колір набуває сіруватого відтінку.

**Висновки.** Таким чином, на основі вивчення фізико-хімічних та органолептичних показників якості пісочного напівфабрикату з різним вмістом НКХ встановлено, що вміст добавки не має бути вище 10% від загальної кількості рецептурних компонентів при зменшенні рецептурної кількості меланжу та вершкового масла. Водночас дана концентрація (10%) забезпечує оптимальне співвідношення Са:Р для засвоєння організмом людини кальцію.

#### *Список літератури*

1. Спиричев, В. Б. Сколько витаминов человеку надо [Текст] / В. Б. Спиричев. – М., 2000. – 185 с.
2. Bone status and fracture rates in two regions of Yugoslavia [Text] / V. Matkovic [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 1979. – Vol. 32. – P. 540–549.
3. Postmenopausal bone density and milk consumption in childhood and adolescence [Text] / R. B. Sandier [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 1985. – Vol. 42. – P. 270–274.
4. Matkovic, V. Calcium requirements for growth: Are current recommendations adequate? [Text] / V. Matkovic, J. Z. Ilich // Nutr. Rev. – 1993. – Vol. 51, № 6. – P. 171–180.
5. Филлипова, И. А. Кальций – ионы здоровья [Текст] / И. А. Филлипова. – СПб. : ВЕСЬ, 2003. – 128 с.
6. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами [Текст] / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Пожняковский; под общ. ред. В. Б. Спиричева. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2004. – 548 с.
7. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: современные медико-биологические аспекты [Текст] / В. Спиричев, Л. Шатнюк // Пищ. пром-сть. – 2000. – № 7. – С. 98–101.
8. Талейсник, М. А. Научные основы производства мучных кондитерских изделий, обогащенных микронутриентами и микродобавками [Текст] / М. А. Талейсник // Кондитерские изделия XXI века : материалы конф. МПА. – М. 2003. – С. 66–68.

9. Премиксы-обогащители для кондитерских изделий [Текст] / Л. Н. Шатнюк, [и др.] // Пищ. ингредиенты. Сырьё и добавки. – 2002. – № 2. – С. 26–28.

10. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: современные медико-биологические аспекты [Текст] / В. Спиричев, Л. Шатнюк // Пищ. пром-сть. – 2000. – № 7. – С. 98–101.

11. Голденко, Г. В. Использование молочной сыворотки в кондитерском производстве [Текст] / Г. В. Голденко // Молочная промышленность. – 1993. – № 2. – С. 16–18, 32.

12. Перспективы использования молочного белка в производстве кондитерских изделий [Текст] / В. Е. Жидков [и др.] // Известия вузов. Пищевые технологии. – 1997. – № 1. – С. 36–37.

13. ТУ У15.1-01566 330-159-2004. Напівфабрикат кістковий харчовий [Текст]. – Х., 2004. – 17 с.

14. Головки, М. П. Вплив напівфабрикату кісткового харчового на стан вологи в прісному тісті [Текст] / М. П. Головки, М. М. Чуйко, О. Г. Дьяков // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. – Х., 2007. – Вип. 2 (6). – С. 51–55.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.

© М.П. Головки, І.С. Роговий, О.Г. Шидаківа-Камєнока, 2009.

УДК 637.523:621.798.18

**В.М. Онищенко**, канд. техн. наук

**М.О. Янчева**, канд. техн. наук

**І.С. Островерх**, асп.

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД КИШОК ТА ВМІСТ У НИХ ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

*Досліджено хімічний склад та його зміни залежно від ступеня обробки і строків зберігання яловичих та свинячих черев. На підставі одержаних результатів дослідження вмісту токсичних елементів у кишкової сировині, що надходить на м'ясопереробні підприємства Харківського регіону, визначено її безпечність. Запропоновано внесення у відповідні нормативи критеріїв безпечності кишок за вмістом токсичних елементів.*

*Исследован химический состав и его изменения в зависимости от степени обработки и сроков хранения говяжьих и свиных черев. На основании полученных результатов исследований содержания токсичных элементов в кишечном сырье, поступающем на мясоперерабатывающие предприятия Харьковского региона, определена его безопасность. Предложено внесение в соответствующие нормативы критериев безопасности кишок по содержанию токсичных элементов.*