

### Список літератури

1. Корячкина, С. Я. Обоснование возможности использования кальциевых добавок при производстве макаронных изделий [Текст] / С. Я. Корячкина, А. А. Осипова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2002. – № 1. – С. 44–47.
2. Чуйко, М. М. Обґрунтування вибору раціональної концентрації напівфабрикату кісткового харчового в технології макаронних виробів [Текст] / М. М. Чуйко, М. П. Головка, Н. В. Верешко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. – Харків : ХДУХТ, 2008. – Вип. 2(8). – С. 83–88.
3. Медведев, Г. М. Технология макаронного производства [Текст] / Г. М. Медведев. – М. : Колос, 2000. – 272 с.
4. ДСТУ 7043:2009 Вироби макаронні. Загальні технічні умови.
5. Патент України на корисну модель № 37166 Україна, МПК А 21 С 15/00. Пристрій для визначення міцності макаронних виробів / М. М. Чуйко, А. М. Чуйко, В. О. Захаренко, М. П. Головка, Н. В. Верешко, Р. Я. Томашевська (Україна). – № 200804152; заявл. 02.04.2008; опубл. 25.11.2008, Бюл. № 22. – 4 с.
6. Патент України на корисну модель № 36005 Україна, МПК А 21 С 15/00, G 01 N 3/10. Пристрій для визначення міцності фігурних макаронних виробів / М. М. Чуйко, А. М. Чуйко, В. О. Захаренко, В. М. Михайлов, М. П. Головка, Н. В. Верешко (Україна). – № 200806114; заявл. 12.05.2008; опубл. 10.10.2008, Бюл. № 19. – 4 с.

Отримано 30.03.2011. ХДУХТ, Харків.  
© М.П. Головка, М.М. Чуйко, 2011.

УДК 664.8.047

**М.І. Погожих**, д-р техн. наук  
**А.О. Пак**, канд. техн. наук  
**М.В. Жеребкін**

## ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ШВИДКОВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ КАШ, ОТРИМАНИХ СУШІННЯМ ЗМІШАНИМ ТЕПЛОПІДВОДОМ

*Досліджено показники якості швидковідновлювальних каш, отриманих сушінням змішаним теплопідводом. Встановлено, що мікробіологічні показники та показники безпечності отриманих швидковідновлювальних каш знаходяться в межах норми. Визначено умови тривалого зберігання розробленої продукції.*

*Исследованы показатели качества быстровосстанавливаемых каш, полученных сушкой смешанным теплопідводом. Установлено, что*

*микробиологические показатели и показатели безопасности полученных быстровосстанавливаемых каш находятся в пределах нормы. Определены условия длительного хранения разработанной продукции.*

*Quality rating was defined of quick-cooking kasha which produced by heat mixed transfer drying. Microbiological characteristics and rates of safety are located in the range of requirements. Storage conditions was determined for quick-cooking kasha.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Одержання нешкідливої для людини продукції є основою конкурентоспроможності товару і прибутковості підприємства. Безпека отримуваної продукції є одним із головних аргументів під час формування попиту, розширення асортименту та прискорення збуту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В останні роки у зв'язку з погіршенням екологічної ситуації в Україні значно забруднилося довкілля – вода, повітря й ґрунти [1]. Це стало на заваді вирощування високоякісної та екологічно безпечної сільськогосподарської сировини рослинного походження для виробництва якісних продуктів харчування. До організму людини потрапляють 70% шкідливих речовин з їжею і 30% – з водою та повітрям. Це потребує удосконалення технології вирощування сільськогосподарської сировини та її переробки з метою виробництва високоякісних й екологічно безпечних харчових продуктів.

**Мета та завдання статті.** Метою роботи є визначення умов зберігання швидковідновлювальних каш отриманих за допомогою сушіння змішаним тепlopідводом та дослідження їх мікробіологічних показників і показників безпечності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Об'єктами дослідження були швидковідновлювальні каші отримані із гречаної, пшоняної та пшеничної крупи. Каші були отримані на установці розробленій в Харківському державному університеті харчування та торгівлі на кафедрі енергетики та фізики [2]. Принцип дії розробленої установки заснований на особливостях сушіння змішаним тепlopідводом (ЗТП-сушіння). В установці використано те, що при невиконанні необхідних умов для ЗТП-сушіння, попередньо замочена у воді крупа проварюється у масообмінному модулі до готовності, а при подальшому «запусканні» ЗТП-процесу проводиться зневоднення отриманої каші.

Здатність сушених харчових продуктів тривалий час не змінювати свої властивості багато в чому визначається їхніми гігроскопічними властивостями, тобто здатністю віддавати або

поглинати пару води з навколишнього середовища. Перебуваючи в атмосфері вологого повітря, сушений продукт може обмінюватися масою із зовнішнім середовищем. Якщо парціальний тиск пари води біля поверхні продукту більше парціального тиску пари в повітрі, то відбувається випар (десорбція), а маса й вологовміст продукту зменшуються, якщо ж співвідношення парціальних тисків зворотне – то відбувається зволоження продукту (сорбція) – маса й вологовміст продукту збільшуються. При цьому продукт характеризується рівноважним вологовмістом – тиск пари води над поверхнею та в атмосфері вирівнюється. Ці процеси відіграють важливу роль під час зберігання сушеної продукції і ними визначаються умови та терміни зберігання.

Для вивчення сорбції та визначення рівноважного вологовмісту у швидковідновлювальних кашах отриманих ЗТП-сушінням використовували тензометричний метод. Досліджуваний зразок поміщали в ексикатори з фіксованим значенням відносної вологості повітря  $\varphi$ , яке забезпечувалось розчином сірчаної кислоти заданої концентрації. Усі ексикатори витримувались за постійної температури навколишнього середовища протягом вимірів (23° С). Тривалість перебування продукту в ексикаторі визначалася досягненням зразком постійної маси. Ізотерми сорбції швидковідновлювальних каш (гречаної, пшоняної, пшеничної) представлені на рисунку.

У діапазоні відносної вологості від 10 до 70% зразки перебувають в області мономолекулярної та полімолекулярної сорбції. При подальшому збільшенні вологості відбувається поглинання вологи мікрокапілярами та набухання зразків. Для зразків швидковідновлювальних каш характер ізотерм не має яскраво вираженої асимптоти паралельної осі вологовмісту. Подальше зволоження таких зразків можливе у разі безпосереднього зіткнення з рідиною. Отриманий результат вказує на можливість їх тривалого зберігання в полімерній упаковці за відносної вологості не більше 75%, а за відносної вологості більше 75% зберігання можливе лише у паронепроникній тарі.

Вміст токсичних елементів та радіонуклідів у швидковідновлювальних кашах отриманих ЗТП-сушінням проводиться на базі лабораторії Харківського центру «Облдержродючість» атомно-абсорбційним методом за ГОСТ 30178-96 та ГН 6.6.1.1-130-2006 «Визначення допустимого рівня вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування» [3], та представлений у таблиці.

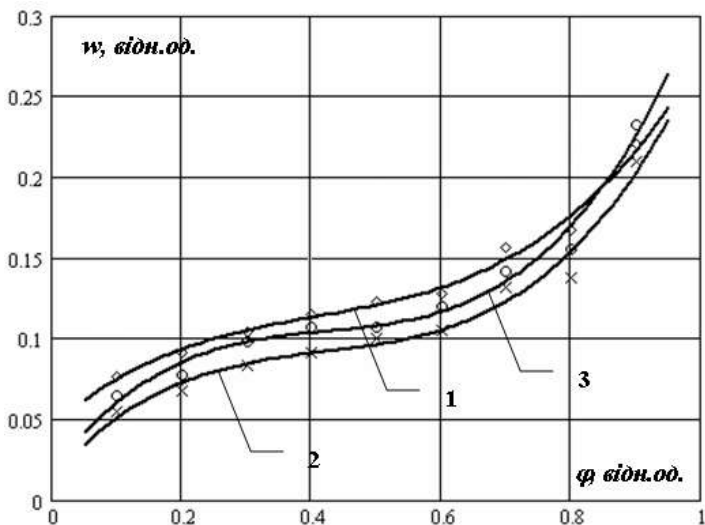


Рисунок 1 – Ізотерми сорбції швидковідновлювальних каш: 1 – гречаної; 2 – пшоняної; 3 – пшеничної

Таблиця 1 – Вміст токсичних елементів та радіонуклідів у швидковідновлювальних кашах отриманих ЗТП-сушінням

Каша	Pb, мг/кг	As, мг/кг	Cd, мг/кг	Hg, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Cs, Бк/кг	Sr, Бк/кг
Гречана	0,11	0,05	0,01	0,01	8,0	15,0	5	6
Пшоняна	0,12	0,06	0,01	0,01	3,3	13,3	3	5
Пшенична	0,12	0,05	0,01	0,01	2,0	15,9	6	6
Допустимі рівні, не більше	0,50	0,20	0,10	0,03	10,0	50,0	80	140

У результаті дослідження рівня безпеки швидковідновлювальних каш отриманих ЗТП-сушінням встановлено, що розроблена продукція містить незначну кількість токсичних елементів (свинцю, кадмію, миш'яку, ртуті, міді та цинку) та радіонуклідів (Cs, Sr).

Отримані дані свідчать про те, що вміст токсичних елементів та радіонуклідів не перевищує нормативи, встановлені «Медико-

біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини та харчових продуктів Мінздера України».

Попередня теплова обробка сировини та тепловий вплив у процесі сушіння практично повністю знищують мікрофлору, що є в сировині. У зв'язку з цим виконання вимог інструкцій із санітарної обробки технологічного обладнання та сам процес сушіння виключають можливість привнесення мікрофлори ззовні.

Мікробіологічні показники швидковідновлювальних каш отриманих ЗТП-сушінням визначались відповідно до санітарних правил та норм 2.3.2.560-96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» [4]. Отримані результати приведені в табл. 2. З таблиці видно, що основні мікробіологічні показники швидковідновлювальних каш отриманих ЗТП-сушінням не перевищують встановлені для даної групи товарів нормативи.

**Таблиця 2 – Мікробіологічні показники швидковідновлювальних каш отриманих ЗТП-сушінням**

Каша	Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО/1г	Маса продукту, в якій не допускається, г			Плісняви, КУО/1г
		БГКП	Патогенні мікроорганізми (в т.ч. сальмонели)	V.cereus	
Гречана	$1 \cdot 10^3$	відсутн і в 0,01 г	відсутн і в 25 г	відсутн і в 0,1г	відсутні в 1 г
Пшоняна	$1 \cdot 10^3$	відсутн і в 0,01 г	відсутн і в 25 г	відсутн і в 0,1 г	відсутні в 1 г
Пшенична	$1 \cdot 10^3$	відсутн і в 0,01 г	відсутн і в 25 г	відсутн і в 0,1 г	відсутні в 1 г
Допустим і рівні, не більше	$5 \cdot 10^3$	0,01	25	0,1	50

**Висновки.** Таким чином, тензометричними дослідженнями встановлено, що швидковідновлювальні каші отримані ЗТП-сушінням можна зберігати протягом тривалих термінів за відносної вологості менше 75%, за відносної вологості більше даного значення зберігання можливе лише у паронепроникній тарі.

Дослідженнями мікробіологічних показників та вмісту токсичних елементів і радіонуклідів встановлено, що вони не перевищують встановлені для даної групи товарів нормативи.

Роботу виконано в рамках держбюджетної науково-дослідної роботи №06-11-13Б «Наукові обґрунтування енергоефективних процесів харчової промисловості».

#### *Список літератури*

1. Батурич, А. К. Питание и здоровье: проблемы XXI века [Текст] / А. К. Батурич, Г. И. Мендельсон // Пищевая промышленность. – 2005. – № 5. – С. 105–107.

2. Пат. №48230 Україна, МПК А 23 L 3/00. Установка для гидротермичної обробки та сушіння крупи [Текст] / О. І. Черевко, М. І. Погожих, М. М. Цуркан, М. В. Жеребкін, А. О. Пак ; заявник та патентовласник ХДУХТ. – Опубл. 10.03.2010, Бюл. №5 – 4 с.

3. Державні гігієнічні нормативи. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів <sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr у продуктах харчування та питній воді : ДР-97. – К., 1997. – 7 с.

4. СанПін 2.3.2.560-96 Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 1997. – 313 с.

Отримано 30.03.2011. ХДУХТ, Харків.

© М.І. Погожих, А.О. Пак, М.В. Жеребкін, 2011.

УДК 637.247

**Г.В. Дейниченко**, д-р техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

**Т.І. Юдіна**, канд. техн. наук (*ДонНУЕТ, Донецьк*)

**В.М. Ветров**, канд. техн. наук (*ДонНУЕТ, Донецьк*)

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНО-БІЛКОВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ЗІ СКОЛОТИН (МБНС)**

*Розглянуто питання оптимізації технологічних параметрів і режимів виробництва молочно-білкових напівфабрикатів зі сколотин. Обґрунтовано рецептурний вміст цукру та молочно-білкового концентрату зі сколотин (МБКС), а також температуру та тривалість пастеризації.*