

4. Pongjanta J. et al. 2004. The utilization of pumpkin powder in Thai Sweetmeal. Food Journal. 34: 80–89.
5. Sara M. S., Amira M. Evaluation of Physical and Sensory Characteristics of Jam and Cake Processed Using Pumpkin (*Cucurbita moschata*) Middle East. Journal of Applied Sciences. 2018. Vol. 8. P. 295–306.
6. Pongjanta J. et al. Utilization of pumpkin powder in bakery products Songklanakar. J. Sci. Technol. 2006, 28 (Suppl. 1). P. 71–79.
7. Bhat M. A., Bhat A. 2013. Study on Physico-Chemical Characteristics of Pumpkin Blended Cake. Food Processing & Technology 4 (9). P. 1–4.
8. Дубовой В. М. та інш. Моделювання та оптимізація систем. Вінниця: ПП «ТД«Еднльвейс». 2017. 804 с.
9. Поперечний А. М., Потапов В. О., Корнійчук В. Г. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв. К.: Центр учбової літератури, 2012. 312 с.
10. Остапчук М. В., Станкевич Г. М. Математичне моделювання на ЕОМ. Одеса: Друк, 2010. 313 с.
11. Bojnanská T., Mocko K. Bread-making quality of Slovak and Serbian wheat varieties. The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 2014. Vol. 3. № 3. P. 190–194.

## **ВИКОРИСТАННЯ $\beta$ -ГЛЮКАНУ ВІВСА У ТЕХНОЛОГІЇ МОРОЗИВА**

**Михалевич А.П.**, аспірант

**Поліщук Г.Є.**, доктор технічних наук, професор

**Сапіга В.Я.**, аспірант

**Осьмак Т.Г.**, кандидат технічних наук, доцент  
Національний університет харчових технологій

Морозиво – це складна полідисперсна харчова система, що містить бульбашки повітря, жирові кульки та кристали льоду. Ці компоненти дисперговані у в'язкій водній фазі з розчиненими мінеральними речовинами, білками та полісахаридами, що стабілізують емульсію та піну [1]. Реологічні властивості морозива, його текстура та мікроструктурні характеристики визначаються складом суміші морозива, зокрема його жирністю, яка коливається від 0,5 до 20%.

У морозиві жир виконує певні технологічні функції – формує кремopodobну консистенцію, обмежує зростання кристалів льоду, підвищує опір до танення. Молочний жир є носієм ароматичних речовин, що сприяє формуванню вершкового смаку морозива. Органолептичні показники морозива за низької жирності істотно погіршуються. Через надлишок вільної води підвищується вміст кристалів льоду, збільшуються їх розміри, що призводить до формування в загартованому продукті надмірно твердої кристалічної структури, а також знижується його опір до танення [2]. Певною мірою

нівелювати зазначені характеристики низькожирного морозива можна шляхом застосування ефективних вологозв'язуючих стабілізаторів структури, до яких відносяться полісахариди.

$\beta$ -глюкани вівса – це водорозчинні волокна, які отримують з ендосперму ядер вівса, відомі своїми дієтичними властивостями як компоненти розчинної клітковини [3].  $\beta$ -глюкани схвалені Європейським управлінням безпеки харчових продуктів як натуральна харчова добавка, що знижує рівень холестерину та підтримує функції серцево-судинної системи.  $\beta$ -глюкани вівса використовують як текстуруючих агентів у нутрицевтичних, косметичних та харчових продуктах [4].

У харчовій промисловості  $\beta$ -глюкани широко використовують у технологіях заморожених десертів, сметани, сирних виробів, плавлених сирів, хліба та хлібобулочних виробів, варених ковбас. Проте слід зазначити досить обмежену інформацію щодо застосування  $\beta$ -глюканів у складі морозива. Вплив походження, ступеня очищення, структури та вмісту  $\beta$ -глюканів різних марок на функціональні властивості нежирного морозива на основі сироватки не вивчався. Тому метою даного дослідження є визначення впливу вмісту  $\beta$ -глюкану вівса на фізико-хімічні та органолептичні властивості морозива нежирного ацидофільно-сироваткового.

Для проведення експерименту використовували  $\beta$ -глюкан вівсяний ТМ «AMULYN» (Китай). До складу сумішей морозива ацидофільно-сироваткового стандартного складу (15 % цукру та 0,1...0,3 % гуарової камеді) було внесено такі кількості  $\beta$ -глюкану: контроль – 0 (+0,3% гуарової камеді), зразок 1 – 0.5 % (+0,2 % гуарової камеді), зразок 2 – 0.75 % (+0,1 % гуарової камеді), зразок 3 – 1.0 % (без гуарової камеді), що співвідноситься з існуючими рекомендаціями щодо застосування подібних добавок у складі морозива [5].

Зразки морозива одержували з використанням морозениці GoodFood ICM15. Збитість визначали ваговим методом, опір танення - за часом накопичення 10 см плазми з проби висотою 50 мм і діаметром 35 мм, мікроструктурний аналіз проводили при збільшенні 60х. Показники якості досліджуваних зразків морозива наведено у табл. 1.

Отримані дані вказують на те, що саме 0,75 %  $\beta$ -глюкану є його раціональним вмістом у морозиві. Саме така концентрація дозволяє більш, ніж у 2,5 рази підвищити збитість, порівняно з контролем, запобігти швидкому таненню морозива, а також надає морозиву насиченого молочного смаку та кремоподібної консистенції за рахунок властивостей  $\beta$ -глюкану імітувати присутність жиру.

Заслугує на увагу і мікроструктура отриманого морозива, яка відрізняється наявністю додаткового каркасу з мікропухирців, що концентруються на поверхні більших повітряних включень.

**Таблиця 1 - Показники якості досліджуваних зразків морозива (P≥0,95; n=3)**

<b>Фізико-хімічні показники</b>				
<b>Показник</b>	<b>контроль</b>	<b>зразок 1</b>	<b>зразок 2</b>	<b>зразок 3</b>
Збитість, %	25.6±0,9	48.0±1,0	65.5±1,6	70.3±1,8
Опір до танення, хв.	34.26±1,0	48.12±1,1	52.32±1,8	72.06±2,0
Розмір повітряних бульбашок, МКМ	d max =150,2±4,1 d min = 25,0±0,8	d max =100,6±3,7 d min = 12,4±0,3	d max = 68,3±1,9 d min = 9,8±0,1	d max = 97,6±5,4 d min = 15,2±0,7
<b>Органолептичні показники</b>				
Колір	Світло-жовтий,	Жовтий,		Насичений жовтий,
	рівномірний за всією масою			
Смак і запах	Надто солодкий смак з легкою кислинкою, з відчутними кристалами льоду,	Солодкий смак з легкою кислинкою,	В міру солодкий смак з легкою кислинкою,	В міру солодкий смак з легкою кислинкою і стороннім післясмаком,
	без сторонніх запахів			
Консистенція	Однорідна маса з кристалами льоду, що швидко тане	Однорідна, збита маса	Пластична, однорідна, кремоподібна маса	Надто щільна маса

Така дворівнева пінна структура морозива з β-глюканом набуває додаткової механічної міцності в умовах позитивних температур. Виявлена особливість піноутворення у присутності β-глюкану і є ймовірною причиною підвищення збитості, опору танення та формування кремоподібної консистенції.

Таким чином, доведено доцільність використання  $\beta$ -глюкану вівса в технології сироваткового морозива, що сприяє поліпшенню показників його якості.

#### **Список використаних джерел**

1. Abdel-Haleem, A.M.H. Some quality attributes of low-fat ice cream substituted with hullless barley flour and barley  $\beta$ -glucan / A.M.H. Abdel-Haleem, R.A. Awad // Journal Food Science & Technology. – 2015. – № 52(10). – Pp. 6425–6434.
2. Bahramparvar, M. Application and functions of stabilizers in ice cream / M. Bahramparvar, M.M. Tehrani // Food Reviews International. – 2011. – № 27. – Pp. 389-407.
3. Aljewicz, M. The influence of product acidity and  $\beta$ -glucans isolated from various sources in the mineral composition and the mechanical and microstructural properties of the femur in growing Wistar rats / M. Aljewicz, E. Tonska, J. Juskiewicz, G. Cichosz // Journal of Functional Foods. – 2018. – № 44. – Pp. 191-200.
4. Demirbas, A.  $\beta$ -Glucan and mineral nutrient contents of cereals grown in Turkey / A. Demirbas // Food Chemistry. – 2005. - № 90 (4). – Pp. 773-777.
5. Aljewicz, M. Influence of  $\beta$ -glucan structures and contents on the functional properties of low-fat ice cream during storage / M. Aljewicz, A. Florczuk, A. Dabrowska // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. – 2020. - № 70(3). Pp. 233-240.

### **ОСНОВНІ АГРОБІОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ СОРТІВ І ГІБРИДІВ СОРГО ЦУКРОВОГО**

**Сторожик Л. І.**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

**Войтовська В. І.**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

**Терещенко І. С.** аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

Сорго цукрове [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] достатньо відома зернова культура, яка придатна для вирощування в різних агрокліматичних умовах, зокрема й за ресурсощадними технологіями, стійка до несприятливих умов довкілля [1-3]. Ця культура здатна формувати значні обсяги біомаси з високим вмістом у стеблах цукрів, що на сьогодні є цінною сировиною для виробництва біопалива. Крім того, сорго забезпечує виробництво зерна, яке зберігає схожість до 10 років, а рослини реагують на стрес ефективніше, ніж традиційні культури, мають добру отавність, що додатково підвищує його продуктивність та