

Домішки, присутні у фосфориті, зокрема полуторні оксиди заліза та алюмінію, гірше розчиняються у нітратній кислоті, ніж у сульфатній і не впливають суттєво на процес.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. О переработке сирийских фосфоритов азотнокислотным методом / Б.А.Дмитревский, Е.Б.Ярош, А.Дахил, С.К.Цветков // Известия. – 2007. – №2. – С.30-32.
2. Кононов А.В. Основы технологии комплексных удобрений / А.В.Кононов, В.Н.Стерлин, Л.И.Евдокимова. – М.: Химия, 1988. – 320с.

*Надійшла до редколегії 28.12.2017.*

УДК 604.4+547.455.633

ГУЛЯЄВ В.М., д.т.н., професор  
КОРНІЄНКО І.М., к.т.н., доцент  
ЧЕТВЕРИКОВА К.С., магістр  
ТРШИНА В.Ю., магістр  
ШКВИРЕНКО Л.А., магістр

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ФРУКТОВОЇ ПАСТИЛИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ВІТАМІНІВ**

**Вступ.** Виробництво збивних кондитерських виробів є складним, важким для управління процесом. Розширення й удосконалення їх виробництва вимагає пошуку спрощеної технології: скорочення тривалості технологічних стадій, у тому числі підготовчих операцій і структуроутворення збивних кондитерських виробів, скорочення виробничих площ і енергоресурсів, підвищення стабільності системи і поліпшення якості готової продукції [1].

Вміст найважливіших нутрієнтів в них незначний, що суттєво знижує їх харчову цінність. Нові технології, засновані на застосуванні фізіологічно функціональних інгредієнтів природного походження, дозволяють заповнити дефіцит незамінних харчових речовин і розширити асортимент продуктів функціонального призначення.

На сьогоднішній день представляє інтерес фруктова пастила з додаванням вітамінів та додаткової клітковини. Клітковина є одним з компонентів сировини даного продукту, яка є відходами від зброджуваної рослинної сировини виробництва напоїв [2].

**Постановка задачі.** Метою роботи є розробка покращеної технології виробництва пастили за допомогою додавання до її складу вітамінів; вдосконалення рецептури дієтологічної пастили; визначення оптимальних технологічних параметрів процесу приготування продукту; збагачення продукту важкозасвоюваними вуглеводами зі зменшенням калорійності; зменшення собівартості продукту та розширення асортименту виробів за рахунок сировинної бази України.

**Результати роботи.** У ході роботи проведено ряд фізико-хімічних досліджень удосконаленої рецептури фруктової пастили шляхом введення до її складу жиророзчинних вітамінів А, Е та вітаміну С: кислотність, вологість, вміст цукру. Дослідження направлені на визначення строку реалізації продукту та його властивостей.

1. Визначення кислотності в пастильних виробках.

Визначення кислотності проводили титриметричним методом. Для цього було відібрано 20-25 мл фільтрату з кожного зразка фруктової пастили та проведено титрування розчином гідроксид натрію в присутності 3-5 крапель фенолфталеїну. Результати зведено у табл.1.

Таблиця 1 – Результати визначення кислотності в пастильних виробках

Показники	Найменування зразків							
	Яблуко-слива (В)	Яблуко-слива (С)	Яблуко-гарбуз (В)	Яблуко-гарбуз (С)	Яблуко-груша (В)	Яблуко-груша (С)	Яблуко-морква (В)	Яблуко-морква (С)
Об'єм розчину натрію гідроксид $V_1$ , $\text{cm}^3$	0,5	0,4	0,85	0,65	0,75	0,70	0,70	0,50
Об'єм фільтрату $V_2$ , $\text{cm}^3$	5,0	5,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Кислотність $X_1$ , %	25,0	20,0	10,6	8,13	9,38	8,75	8,75	8,75

Аналізуючи отримані дані, можна зробити наступні висновки:

а) виходячи з отриманих результатів, зрозуміло, що найбільша кислотність визначена у зразку яблуко-слива – 25,0. Даний зразок пастильного виробу матиме найменший термін реалізації на відміну від інших зразків. Продукти з підвищеною кислотністю протипоказані людям, хворим на гастрит (рис.1);

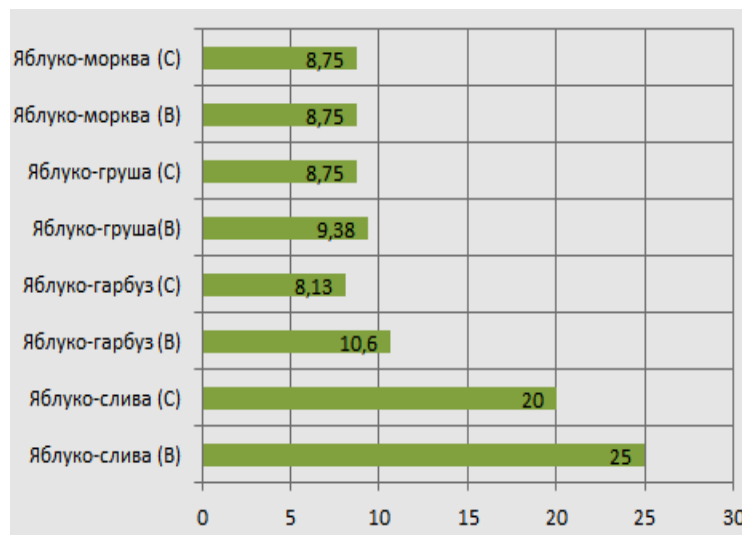


Рисунок 1 – Результати вимірювання кислотності титриметричним методом у зразках пастили

б) найменший показник кислотності було встановлено у зразку яблуко-гарбуз – 8,13, що свідчить про те, що даний продукт найбільш придатний для вживання у повсякденному раціоні людей.

2. Визначення вологості у пастильних виробках.

У ході проведення даного дослідження використовували гравіметричні методи дослідження шляхом доведення ваги зразку до постійної маси. Було відібрано наважки кожного з восьми зразків кондитерського виробу. Результати вимірювань наведено в табл.2.

Таблиця 2 – Результати вимірювань вологості у пастильних виробках

Найменування зразків	Маса бюкси (m), г	Маса бюкси з навішуванням до висушування ( $m_1$ ), г	Маса бюкси з навішуванням після висушування ( $m_2$ ), г	Результати, %	
				5	6
Яблуко-слива (В)	49,8575	63,6581	60,8820	$X_1 = 20,1$	$X_{\text{ср.}} = 20$
	32,1090	46,0617	43,2852	$X_2 = 19,9$	
Яблуко-слива (С)	49,8308	62,9759	59,7890	$X_1 = 24,2$	$X_{\text{ср.}} = 20,3$
	31,0951	45,4230	43,0563	$X_2 = 16,5$	

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
Яблуко-гарбуз (В)	25,0785	38,4689	36,4579	$X_1 = 15,0$	$X_{\text{ср.}} = 14,6$
	25,6784	39,3219	37,3642	$X_2 = 14,3$	
Яблуко-гарбуз (С)	25,1481	38,9182	36,9906	$X_1 = 14,0$	$X_{\text{ср.}} = 13,9$
	25,9129	39,6213	37,7433	$X_2 = 13,7$	
Яблуко-груша (В)	22,4567	34,7869	32,0578	$X_1 = 22,0$	$X_{\text{ср.}} = 19,8$
	22,0784	34,1358	32,0129	$X_2 = 17,6$	
Яблуко-груша (С)	26,4567	35,7160	33,5739	$X_1 = 23,1$	$X_{\text{ср.}} = 24,4$
	26,9678	35,1698	33,0583	$X_2 = 25,7$	
Яблуко-морква (В)	35,2375	47,6849	45,9705	$X_1 = 13,7$	$X_{\text{ср.}} = 18,0$
	36,7840	47,5120	45,5638	$X_2 = 22,3$	
Яблуко-морква (С)	32,3767	45,2344	44,0563	$X_1 = 9,2$	$X_{\text{ср.}} = 11,3$
	32,7840	45,9034	44,1567	$X_2 = 13,3$	
	32,7840	45,9034	44,1567	$X_2 = 13,3$	

За загальними вимогами, які висуваються до кондитерських виробів, в тому числі й до пастили, допускається вологість в межах від 14 до 24% (згідно з ГОСТ 6441-2014).

Проаналізувавши отримані результати вимірювання, можна зробити висновок, що виготовлений виріб відповідає поставленим вимогам у шести з восьми зразків. Найменша вологість продукту встановлена в зразку яблуко-морква (симбілакт) і становить 11,3%, найбільша – у пастилі яблуко-груша (симбілакт) – 24,4%. Це зумовлено тим, що морква є більш клітковинним продуктом та містить менше вологи у своєму складі в порівнянні з грушею, яка є більш насичена вологою [2]. Удосконалена рецептура фруктової пастили містить велику кількість клітковини, що пов'язано з використанням фруктових та овочевих вижимків. Це дозволило зменшити калорійність продукту у 2 рази у порівнянні з комерційними зразками.

### 3. Визначення вмісту цукру у пастильних виробках.

Визначення вмісту цукру у кондитерських виробках проведено йодометричним методом. Метод засновано на відновленні лужного розчину міді деякою кількістю розчину редуруючих речовин і визначенні кількості оксиду міді, який утворився або відновився, шляхом титрування йодом. Метод застосовується для всіх видів кондитерських виробів і напівфабрикатів, крім борошняних кондитерських виробів, напівфабрикатів для тортів і тістечок і східних солодоців. Результати досліджень наведено у табл.3.

Таблиця 3 – Результати вимірювання вмісту цукру у пастильних виробках

Найменування зразків	Показники	
	Масова частка редууючих речовин (X), %	Масова частка загального цукру ( $X_1$ ), виражена в інвертному цукрі, %
1	2	3
Яблуко-слива (В)	9,53	19,06
Яблуко-слива (С)	10,83	21,66
Яблуко-груша (В)	19,40	38,80
Яблуко-груша (С)	22,10	44,20

## Продовження таблиці 3

1	2	3
Яблуко-морква (В)	17,78	35,56
Яблуко-морква (С)	16,97	33,94
Яблуко-гарбуз (В)	15,62	39,88
Яблуко-гарбуз (С)	16,43	32,86

В кожен зразок було внесено по 5 г цукрів (фруктоза та молочний цукор). Результати інвертного цукру показують, що зразки яблуко-груша (В), яблуко-груша (С), яблуко-морква (С), яблуко-гарбуз (В) є найбільш сприятливими для росту молочнокислих мікроорганізмів. Виходячи з отриманих даних, зрозуміло, що за вмістом цукру у своєму складі зразок яблуко-груша є найсолодшим. Пастила яблуко-слива є найменш солодкою, тому потребує додаткового додавання до свого вмісту фруктози та лактози. Масова частка загального цукру залежить не тільки від кількості внесеного цукру, а й від кількості цукру в самих фруктах [2].

Зразок яблуко-груша (С) має найбільшу масову частку інвертного цукру, а саме 44%. Це обумовлено тим, що внесені до складу пастили мікроорганізми (*Vivo* симбілакт) активно функціонували та зброджували цукор в субстраті. Отже, даний зразок є найсприятливішим для життєдіяльності молочнокислих бактерій[3]. За рахунок життєдіяльності молочнокислих бактерій відбувається трансформація звичайного цукру в інвертний, що дозволяє використовувати даний продукт широкими верствами населення, в тому числі хворими на діабет та дітьми.

**Висновки.** На даний момент в Україні та за її межами існує багато підприємств, які виробляють пастилу. Попит на таке харчування зростає, але даний продукт не має великої різноманітності. Також недоліком є й те, що дані вироби зовсім не містять вітамінів.

Покращено рецептуру фруктової пастили. Збагачено вміст виробу клітковиною, вітамінами С, Е, А. Сахарозу замінено на молочний цукор та лактозу. Встановлено оптимальні умови приготування пастильного виробу: температура 38°C, час – 4 години.

Зменшено калорійність пастили до 119 ккал у 100 г продукту. Розширено асортимент фруктової пастили різноманітними смаками: яблуко-гарбуз, яблуко-слива, яблуко-морква, яблуко-груша.

Продукт запропоновано до вживання усіма верствами населення, у тому числі дітьми, спортсменами й людьми, хворими на діабет.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Цыб А.Ф. Биологически активная пищевая добавка „Йодказеин” / А.Ф.Цыб, В.Г.Скворцов, В.В.Шахтарин. – М.: Пищевая промышленность. – 2001. – № 1. – С.46-47.
2. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения / В.Б.Спиричев, Л.Н.Шатнюк. – М.: Пищевая промышленность. – 2010. – № 4. – С.20-24.
3. Олейникова А.Я. Практикум по технологии кондитерских изделий / А.Я.Олейникова, Г.О.Магомедов, Т.Н.Мирошникова. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 480с.

*Надійшла до редколегії 08.12.2017.*