

УДК 637.146:636.292

DOI: 10.15587/1729-4061.2019.154942

## Вплив кріопорошку «Буряк» на якісні показники нових сиркових десертів

Ю. Р. Гачак, Н. Б. Сливка, Б. В. Гутий, Я. С. Ваврисевич, О. І. Соболев,  
І. В. Бушуєва, Т. О. Самура, О. Р. Паладійчук,  
Л. Б. Савчук, А. В. Піхтірєва

Особливої уваги заслуговують натуральні рослинні біодобавки, оскільки вони завдяки своїм природним властивостям, надають молочним продуктам функціональних властивостей. Використання таких добавок дозволяє поповнити дефіцит есенціальних харчових речовин, підвищити неспецифічну резистентність організму до дії несприятливих факторів зовнішнього середовища. Вміле поєднання кріопорошків рослинного походження та молочної основи несе у собі великі перспективи, як у технологічному, так і соціальному плані.

Розроблено технологію сиркових десертів з різною масовою часткою жиру з використанням кріопорошку «Буряк». Обґрунтовано доцільність використання кріопорошку «Буряк» у технології нових солодких сиркових мас. Запропоновано оптимальну дозу кріопорошку «Буряк». Вивчено можливість використання кріопорошку «Буряк» як складника лікувально-профілактичних сиркових десертів. Кількість вказаної кріодобавки змінюється залежно від масової частки жиру молочної основи. У дослідних зразках нової продукції вивчено органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні характеристики. Аналіз органолептичних характеристик сиркових десертів із кріопорошком «Буряк» показує, що суттєвих змін не зазнали і повністю відповідали нормативним вимогам. Так, колір солодких сиркових мас був світло-буряковий, малиновий з окремими білими вкрапленнями подрібненої порошкоподібної кріогенної біодобавки. Запах сиркових мас залишився свіжим, кисломолочним. При внесенні кріопорошку «Буряк» у сиркові маси енергетична цінність зростала.

Виявлені зміни в амінокислотному складі сиркових мас вказують на те, що використання кріопорошку «Буряк» дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність білкової складової. Зокрема встановлено збільшення загальної кількості амінокислот на 1,73 %, а в складі незамінних амінокислот на 1,16 % та замінних – на 2,17 %.

Пропонована продукція розширює вітчизняний асортимент молочних продуктів функціонального спрямування

Ключові слова: сиркові десерти, кріопорошок, амінокислоти, органолептичні показники, титрована кислотність, лікувально-профілактичні продукти

### 1. Вступ

Останніми роками харчова промисловість відіграє дуже важливу роль у сучасних умовах існування людства та подальшого фізіологічного та інтелектуального розвитку [1]. У розвинутих країнах світу тенденції розвитку харчових технологій в останні роки спрямовані на виробництво конкурентоздатного асортименту

нту, призначеного для забезпечення раціонального, повноцінного збалансованого з елементами оздоровчого харчування [2].

Останніми роками підприємствами харчової промисловості налагоджено випуск продуктів функціонального призначення, які стають ефективними засобами захисту населення від складних екологічних та соціальних негативних факторів [3]. У цьому плані вкрай корисними є природні добавки у різноманітних агрегатних станах, в тому числі у виді кріопорошків [4].

Внаслідок такого технологічного та біологічного поєднання, функціональна дія таких продуктів, в тому числі і молочних, в поєднанні з кріопорошками суттєво зростає [5].

Цінний хімічний склад, висока поживна та біологічна цінність, ефективна функціональна дія кріопорошків є вагомими факторами використання не лише в медицині, а також і в харчовій промисловості [6]. Численні лікувальні властивості кріопорошків обумовлені наявністю в них величезної кількості біологічно активних речовин, які здійснюють на організм потенційного споживача суттєвий позитивний вплив [7]. Актуальність харчового використання кріопорошків, в число яких входять і рослинна сировина, значно зросла в останні десятиліття. Рослинна сировина, з якої виробляють кріопорошки, є джерелом антиоксидантів, таких як каротиноїди, токофероли, феноли, флавоноїди, дубильні речовини та проантоціанідіни. Цей факт зумовлює їх корисні властивості у боротьбі з вільними радикалами, які є причиною виникнення цілого ряду захворювань [8, 9].

Планування та здійснення досліджень є особливо цікавим та оригінальним з точки зору створення, розширення та збагачення асортименту функціональних молочних продуктів в умовах молокопереробних підприємств України.

## **2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми**

В останні роки проблема із забезпеченням населення раціональними та збалансованими продуктами харчування є вкрай актуальною. Враховуючи складні екологічні умови, раціони харчування людей повинні містити в собі численні природні біологічно активні речовини, які здатні підвищувати резистентність організму [10]. Технології нових молочних функціональних продуктів, перш за все, спрямовані на збереження корисних речовин молока та пропонуваніх біодобавок, не ускладнюючи при цьому традиційний технологічний процес [11, 12].

Як відомо, кисломолочний сир володіє численними дієтичними та функціональними властивостями [13]. Дуже корисний для дітей, вагітних жінок, матерів, які годують дітей материнським молоком, при захворюванні нирок, серця та малокрів'ї. Нежирний сир рекомендується під час ожиріння, хворобах печінки, атеросклерозі, гіпертонії, інфаркті міокарда [14, 15]. Тому використання кисломолочного сиру у формі сиркових виробів є цікавим та оригінальним рішенням у розширенні сучасного асортименту молочних продуктів функціонального спрямування.

Використання сиркових виробів із фітодобавками буде сприяти одержанню додаткових прибутків внаслідок реалізації нових біологічно-повноцінних і дуже важливих для здоров'я населення продуктів. Буде сприяти вирішенню та-

кої важливої проблеми всіх харчових підприємств, як комплексна переробка сировини і, безпосередньо зв'язаної з нею, проблеми охорони навколишнього середовища [16]. При одержанні комбінованого масла, м'яких, сичужних сирів почали використовувати різновиди плодово-ягідної сировини, диких та лікарських рослин, морські продукти, продукти бджільництва та різноманітні спеції та приправи [17, 18].

Вченими розроблено численні молочно-білкові композиції сиркових паст, напоїв з фітодобавками, збагачених вітамінами та мікроелементами [1, 19, 20].

У сучасних умовах молокопереробні підприємства виготовляють численні молочні продукти, де як солодкі наповнювачі використовують рослинні біодобавки. Використовують у вигляді екстрактів, рослинних сиропів чи у натуральному вигляді. Сиропи “Спірулекс”, “Спірулекс, збагачений йодом та селеном”, “Чорниця форте”, “Шипшина, горобина”, “Шипшина, ехінацея, м'ята”, “Печінковий” та багато-багато інших підсилюють основну функцію молочних продуктів [21].

Так, доведено доцільність використання пшеничних висівок при виробництві кисломолочних напоїв [22]. Обґрунтовано доцільність використання фітокомпозицій із кропиви дводомної, конюшини, люцерни, черемшини, базилику, коренів селери та імбиру в якості функціональних складників для збагачення кисломолочних сирів [23]. Розроблено рецептуру морозива геродієтичного призначення та обґрунтовано вміст основних складників [24]. Запропоновано застосовувати різні види та форми біодобавок в технології молочних продуктів лікувально-профілактичних напоїв, особливо фітосиропів та фітоприправ [6].

Розроблено промислову рецептуру соленого сиру «Домашній» із фітоприправами [7]. Також розроблено технологію кисломолочного напою із симбіотичними властивостями та проведено комплексну технологічну оцінку [25].

Останніми роками на ринок біодобавок активно виходять численні кріодобавки із рослинної сировини. Доведено доцільність використання кріопорошків «Брокколи» та «Морська капуста» в технології солених та солодких сиркових мас різної жирності [10].

Розроблено солені сиркові маси різної жирності із застосуванням кріопорошків «Морська капуста», «Амарант» та «Брокколи». Дослідні зразки характеризувались нормативними технологічними характеристиками та оригінальною товарознавчою органолептикою [7].

Рекомендовано використовувати кріопорошки «Гарбуз», «Амарант», «Брокколи» та «Морська капуста» в якості біодобавок до «молочної основи» кисломолочного сиру, сиру плавленого, а також сиру «Домашній» [7].

Запропоновано використання кріопорошків у технології молочних продуктів лікувально-профілактичного напрямку [26]. Розроблено промислові рецептури молочних продуктів функціонального напрямку із кріопорошком морепродуктів [27]. І такі дослідження активно продовжуються та розширюються.

Незважаючи на існуючий асортимент продукції функціонального призначення, поява нових кріопорошків (в тому числі і буряка) та їх використання у технології молочних продуктів дозволить розширити асортимент цієї продукції із оздоровчими властивостями. Враховуючи біосумісність та нетоксичність, ви-

никає можливість тривалого застосування кріопорошків у лікарсько-профілактичних цілях у вигляді добавок до продуктів харчування. Головна цінність таких кріопорошків полягає в тому, що вони є невичерпним джерелом вітамінів, макро- і мікроелементів, флавоноїдів та інших біологічно активних речовин, які не синтезуються організмом людини. Складний комплекс хімічних та біохімічних сполук, які входять до складу кріопорошків, дозволяє віднести їх до продуктів з широким спектром лікувально-профілактичних та радіопротекторних властивостей, в тому числі і при виробництві сиркових мас, десертів, плавлених сирів та кисломолочних напоїв.

Слід врахувати, що кріопорошки із рослинної сировини можуть бути використані як технологічні добавки, зокрема натуральні поліпшувачі кольору, що дозволить покращити споживчі властивості молочних продуктів. Також насичений аромат кріодобавок дозволить в окремих випадках замінити синтетичні ароматичні речовини.

Враховуючи використання кріопорошків як додаткових рецептурних складників в технології молочних продуктів є цікавим і корисним для науки, з подальшим впровадженням у практику. Такий підхід, у свою чергу, диктує необхідність створення інформаційного поля для науково-технічної творчості в межах розробки сучасних технологій нових сиркових десертів із кріопорошком «Буряк».

### **3. Мета і завдання роботи**

Метою роботи було розробити технологію сиркових десертів нежирних та з масовою часткою жиру 4,5 % із використанням кріодобавки «Буряк».

Для досягнення поставленої мети необхідно було розв'язати такі завдання:

- обґрунтувати доцільність використання кріодобавки «Буряк» у технології солодких сиркових виробів різної жирності та можливість її внесення на оптимальній ланці технологічного процесу;
- дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники сиркових десертів з різною масовою часткою жиру із використанням кріодобавки «Буряк» при виготовленні та при подальшому їх зберіганні;
- визначити амінокислотний склад білків сиркових десертів різної жирності із використанням кріодобавки «Буряк»;
- провести мікробіологічне дослідження готових продуктів із кріодобавкою «Буряк» під час зберігання.

### **4. Матеріал та методика досліджень впливу кріодобавки «Буряк» на якісні показники нових солодких сиркових десертів різної жирності**

Дослідження проводились в умовах ТзОВ «Прометей» (Україна) та наукової лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького (Україна).

Детально вивчали можливість використання кріопорошку «Буряк» у технології нових солодких сиркових десертів з різною масовою часткою жиру. Вивчали технологічні можливості застосування кріопорошку, доцільність попере-

дньої підготовки та пошук необхідних співвідношень при додаванні до молочної основи. Як молочну основу відібрано два види сиру кисломолочного (нежирний та з масовою часткою жиру 5 %). Як біодобавку – кріопорошок «Буряк».

Для досліджень використовували уніфіковану біодобавку – кріопорошок «Буряк» (рис. 1). Рецептuru сирних мас перераховували для промислового виробництва на 1000 кг готового продукту без врахування втрат.



Рис. 1. Кріопорошок «Буряк»

Досліди включали в себе виявлення оптимального співвідношення кріопорошку та молочних основ. Визначальним фактором при застосуванні кріодобавки «Буряк» було збереження нормативних характеристик солодких сиркових мас.

Також було розроблено технологічну схему виробництва нових сиркових мас із кріопорошком «Буряк» (рис. 2).

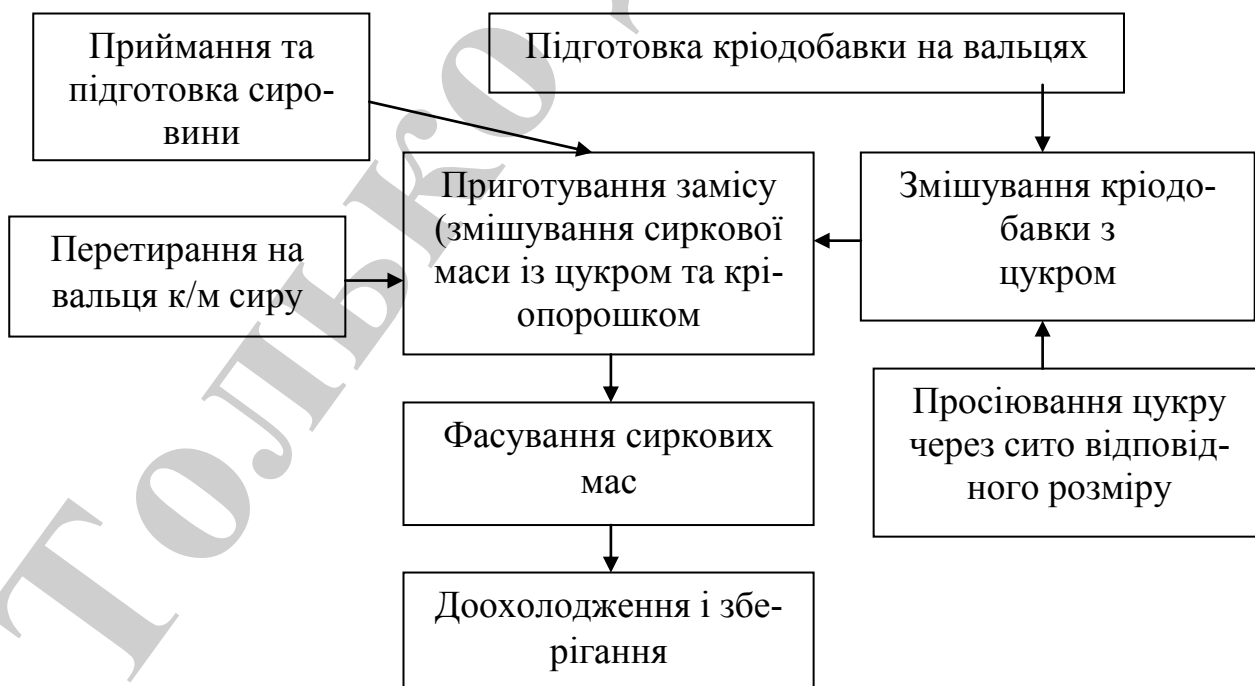


Рис. 2. Технологічна схема виготовлення солодких сиркових мас із кріопорошком «Буряк»

Якісну оцінку досліджуваних сиркових виробів проводили згідно загальноприйнятих методик, нормативних документів. При відборі проб готової продукції здійснювали відповідно до ДСТУ ISO 707:2002 “Молоко і молочні продукти. Настанови з відбирання проб” та ДСТУ ISO 5538:2004 “Молоко і молочні продукти. Відбирання проб. Контроль за якісними показниками”.

Більш детально матеріали та методи досліджень, які використовували для проведення досліджень, описано у ЕВРИКА.

## 5. Результати досліджень щодо застосування кріопорошку «Буряк» у технології сиркових десертів

За результатами проведених досліджень вибрано найбільш вдалі зразки сиркових десертів із різними кількостями кріопорошку «Буряк». Саме буряк у стані кріодобавки має широкий спектр застосування в народній медицині, завдяки своїм корисним і цілющим властивостям. Корисні властивості буряка обумовлені наявністю в коренеплодах різних вітамінів, бетаїну, мінеральних речовин, біофлавоноїдів. Вживається як загальнозміцнюючий продукт, що покращує травлення і обмін речовин [28].

З метою проведення дегустаційної оцінки було підібрано по 5 видів рецептур солодких сиркових мас із кріопорошком.

За результатами дегустаційної оцінки (з 5-ти варіантів ) було відібрано по одній – найоптимальнішій. Розроблені рецептури сиркових виробів наведені із розрахунку на 1000 кг готового продукту (без врахування виробничих витрат).

У табл. 1 наведено 5 варіантів пропонованих рецептур солодких нежирних сиркових мас із використанням кріопорошку «Буряк» і цукром-пудрою.

За результатами дегустаційної оцінки як оптимальну, вибрано рецептуру № 2 із наступним кількісним складом: сиру кисломолочного нежирного – 917,4 кг ; цукру- пудри – 64,3 кг; кріопорошку «Буряк» - 18,3 кг.

Таблиця 1

Рецептури солодких нежирних сиркових десертів із додаванням кріопорошку “Буряк”

№ п/п	Компоненти	Види рецептур				
		1	2*	3	4	5
1	Сир кисломолочний нежирний	927,0	917,4	926,0	931,0	921,5
2	Цукор-пудра	55,0	64,3	55,7	50,7	60,0
3	Кріопорошок «Буряк»	18,0	18,3	18,3	18,3	18,5
4	Всього	1000	1000	1000	1000	1000

*Примітка: 2\* – дана рецептура визнана оптимальною по забезпеченню нормативних органолептичних показників*

У табл. 2 наведено 5 варіантів пропонованих рецептур солодких сиркових десертів із масовою часткою жиру 4,5 % із використанням кріопорошку «Буряк» і цукром-пудрою.

Таблиця 2

Рецептури солодких сиркових десертів з масовою часткою жиру 4,5 % із додаванням кріопорошку «Буряк»

№ п/п	Компоненти	Види рецептур				
		1	2	3*	4	5
1	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%	915,0	907,9	900,1	892,5	896,0
2	Цукор-пудра	65,0	70,1	72,6	80,0	90,0
3	Кріопорошок «Буряк»	20,0	22,0	27,3	27,5	24,0
4	Всього	1000	1000	1000	1000	1000

Примітка: 3\* – дана рецептура визнана оптимальною по забезпеченню нормативних органолептичних показників

За результатами дегустаційної оцінки як оптимальну вибрано рецептуру №3 із наступним кількісним складом: сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 5 % – 900,1 кг; цукру-пудри – 72,6 кг; кріопорошку «Буряк» – 27,3 кг.

В комплексі загальної оцінки молочної продукції, оцінки її потенційним споживачем надзвичайно важливу роль відіграють органолептичні та товарознавчі властивості харчових продуктів, в тому числі і молочних [29].

Традиційно, властивості продуктів харчування визначають ступенем їх дії на споживача. Зовнішній вигляд сиру, його консистенція і більш чи менш виражений і сильний аромат збуджують зорові і нюхові рецептори людини, діють на його смакосприйняття і викликають ті чи інші реакції, що зумовлюють бажання чи небажання вживати його в їжу.

Органолептичні показники солодких сиркових виробів із використанням кріопорошку наведені у наступній табл. 3.

Таблиця 3

Органолептичні показники солодких сиркових виробів із кріопорошком «Буряк»

№ п/п	Назва сиркової маси	Колір, зовнішній вигляд	Запах і смак	Консистенція
1	Сиркові вироби з наповнювачами (ДСТУ 4503:2005)	Білий з відтінком чи кольором наповнювача, рівномірний по всій масі	Чистий, кисломолочний, із запахом, смаком і ароматом наповнювача	Однорідна, ніжна, в міру щільна, з наявністю чи відсутністю частинок наповнювача

2	Сирковий десерт нежирний з кріопорошком «Буряк»	Світло-буряковий, рівномірний по всій масі	Чистий, солодкий, злегка кислуватий, із злегка вираженим присмаком і запахом буряка	Однорідна, ніжна, наявні поодинокі вкраплення кріопорошку
3	Сирковий десерт з масовою часткою жиру 4,5 % з кріопорошком «Буряк»	Малиновий, рівномірний по всій масі	Чистий, солодкий, злегка кислуватий, з вираженим присмаком і запахом буряка	Однорідна, ніжна, наявні вкраплення кріопорошку

Аналіз органолептичних характеристик сиркових десертів із кріопорошком «Буряк» показує, що вони суттєвих змін не зазнали і в основному повністю відповідали нормативним вимогам. Так, колір солодких сиркових мас був світло-буряковий та малиновий з окремими вкрапленнями подрібненої порошокподібної кріогенної біодобавки. Запах сиркових мас залишився чистим, кисломолочним. Однак у дослідних зразках відчувався чітко виражений запах доданої кріодобавки.

Смак дослідних зразків був солодким з присмаком кріопорошку, вираженим у більш солодких зразках. Консистенція дослідних зразків була однорідною, ніжною.

Ще однією важливою групою показників для характеристики сиркових виробів є фізико-хімічні їх характеристики (табл. 4). На відміну від органолептичних показників, фізико-хімічні показники специфічні і характерні для товарів однорідних груп.

Таблиця 4

Основні фізико-хімічні показники сиркових виробів із кріопорошком «Буряк»

№ п/п	Назва сиркової маси	Кислотність (°Т)	Масова частка, %			Енергетична цінність (ккал/100 г)
			вологи	СР	жиру	
1	Нормативні величини сиркових виробів	120-180	60–70	–	4–6	120–180
2	Сирковий десерт нежирний з кріопорошком «Буряк»	136	68	32	–	128
3	Сирковий десерт з масовою часткою жиру 4,5 % з кріопорошком «Буряк»	128	63	37	4,6	174



Аналіз цифрового матеріалу даної таблиці свідчить, що додавання кріопорошку певним чином впливає і на фізико-хімічні характеристики. Так, титрована кислотність дослідних зразків солодких сиркових виробів складала 136–128 °Т, м.ч. вологи 68–63 % і СР – 32–37 %, а величини енергетичної цінності складала 128 та 174 ккал/100 г продукту.

При розробці нових зразків комбінованих функціональних продуктів важливо визначати їх харчову та біологічну цінність.

З цією метою було проведено дослідження амінокислотного складу білка традиційних та дослідних зразків нежирних і напівжирних солодких сиркових виробів з добавкою кріопорошка «Буряк» (табл. 5, 6).

Як показали результати досліджень додавання до нежирної солодкої сиркової маси кріопорошку з буряка в кількості 18,3 г на 1 кг продукту обумовило збільшення загальної кількості амінокислот на 1,73 %, а в їх складі незамінних амінокислот на 1,16 % та замінних – на 2,17 %.

Збільшення суми незамінних амінокислот відбувалося більшою мірою завдяки зростанню концентрації треоніну на 1,55 %, валіну на 1,25 %, ізолейцину на 1,72 %, лізину на 1,50 %, зростання решти незамінних амінокислот було в межах 0,60–0,85 %.

Більш помітні зміни встановлено в складі замінних амінокислот, серед яких помітно більше зростання аспарагінової кислоти (7,73 %), майже в 2 рази менше гліцину (3,44 %). Однаковим та дещо менше було збільшення концентрації серину (1,81 %), глютамінової кислоти (1,95 %), аланіну (2,14%), цистину (2,35 %), аргініну (2,12 %). Незначно зростає уміст проліну (0,55 %), тирозину (1,26 %) та гістидину (0,59 %).

Добавка до напівжирної солодкої сиркової маси 27,03 г на 1 кг маси комбінованого виробу кріопорошку «Буряк» обумовлювала порівняно зі зразком, виготовленим із нежирною солодкою сирковою масою, більш значне зростання як загальної кількості амінокислот (2,66 %), так суми незамінних (2,10 %) та замінних (3,43 %) амінокислот.

Таблиця 5

Вміст амінокислот в нежирних солодких сиркових десертах з кріопорошком «Буряк»

Амінокислоти	Зразки сиркових виробів			
	Натуральна		з кріопорошком	
	г/кг продукту	% від вмісту амінокислот	г/кг продукту	% від вмісту амінокислот
Незамінні амінокислоти				
Треонін	7,339	4,46	7,453	4,45
Валін	9,082	5,52	9,196	5,49
Метіонін	4,403	2,67	4,446	2,65
Ізолейцин	9,173	5,57	9,303	5,55
Лейцин	16,972	10,31	17,117	10,22

Фенілаланін	8,532	5,18	8,586	5,12
Лізін	13,302	8,08	13,501	8,06
Триптофан	1,651	1,00	1,688	1,01
Всього	70,454	42,79	71,270	42,55
Замінні амінокислоти				
Аспарагінова кислота	9,174	5,57	9,883	5,90
Серин	7,523	4,57	7,659	4,57
Глютамінова кислота	30,274	18,38	30,866	18,43
Пролін	18,348	11,14	18,450	11,01
Гліцин	2,385	1,45	2,467	1,47
Аланін	4,036	2,45	4,122	2,46
Цистин	1,376	0,84	1,408	0,84
Тирозин	8,532	5,18	8,640	5,16
Гістидин	5,137	3,12	5,167	3,08
Аргінін	7,431	4,51	7,589	4,53
Всього	94,210	57,21	96,251	57,45
Разом	164,664	100	167,521	100

Таблиця 6

Вміст амінокислот в солодких сиркових десертах з масовою часткою жиру 4,5 % з кріопорошком «Буряк»

Амінокислоти	Зразки сиркових виробів			
	Натуральна		з кріопорошком	
	г/кг продукту	% від вмісту амінокислот	г/кг продукту	% від вмісту амінокислот
Незамінні амінокислоти				
Треонін	6,859	4,58	7,031	4,56
Валін	8,713	5,82	8,885	5,77
Метіонін	4,185	2,79	4,250	2,76
Ізолейцин	7,516	5,02	7,711	5,00
Лейцин	13,960	9,32	14,177	9,20
Фенілаланін	8,299	5,54	8,445	5,48
Лізін	10,981	7,33	11,279	7,32
Триптофан	1,782	1,19	1,824	1,22
Всього	62,295	41,59	63,602	41,31
Замінні амінокислоти				
Аспарагінова кислота	8,830	5,90	9,894	6,42
Серин	7,201	4,81	7,353	4,77
Глютамінова кислота	27,804	18,57	28,693	18,60

Пролін	16,445	10,98	16,597	10,77
Гліцин	2,340	1,56	2,463	1,60
Аланін	3,933	2,63	4,063	2,64
Цистин	1,116	0,74	1,165	0,76
Тирозин	8,245	5,50	8,407	5,46
Гістидин	4,779	3,19	4,824	3,13
Аргінін	6,769	4,52	7,006	4,54
Всього	87,462	58,41	90,465	58,69
Разом	149,757	100	154,068	100

Сума незамінних амінокислот більшою мірою зростала завдяки лізину (2,72 %), ізолейцину (2,59 %), треоніну (2,51 %) та триптофану (2,37 %). Дещо менше зростала концентрація валіну (1,97 %), фенілаланіну (1,76 %), лейцину (1,56 %) та метіоніну (1,55 %).

Із замінних амінокислот, як і в комбінованому зразку нежирної солодкої сиркової маси найбільшим було збільшення вмісту аспарагінової кислоти (12,05 %) та гліцину (5,27 %). Також помітно більше було зростання вмісту цистину (4,39 %), аргініну (3,50 %), аланіну (3,30 %), глютамінової кислоти (3,20 %). Незначно збільшувалась концентрація проліну (0,93 %), тирозину (1,97 %) та гістидину (0,95 %).

Збільшення вмісту амінокислот в нежирних і напівжирних солодких сиркових масах з додаванням кріопорошку «Буряк» було обумовлено більшим вмістом в рослинній сировині (18,54 %), ніж сиркових масах (16,51 і 15,02 %). Помітніше зростання цілого ряду замінних амінокислот в комбінованих зразках сиркових мас пояснюється тим, що в рослинних білках порівняно з тваринними міститься більше цих амінокислот. Так, в білку кріопорошку з буряка незамінні амінокислоти склали 30,48 %, замінні – 69,52 %, а в нежирній і напівжирній солодких сиркових масах відповідно 42,79 і 41,59 % та 57,91 і 58,41 %.

Важливо відзначити, що в комбінованих зразках сиру з кріопорошком «Буряк» в розрахунку на 100 г білка зберігалось таке ж співвідношення між сумами незамінних і замінних амінокислот як і в традиційних зразках. В натуральному та комбінованому зразку нежирних солодких сиркових мас частка незамінних амінокислот складала 42,79 і 42,53 %, замінних – 57,21 і 57,45 %, а в напівжирних зразках відповідно 41,59 і 41,31 % та 58,41 і 58,69 %. Збереження такого співвідношення є важливим з огляду на те, що в комбінованих зразках зберігається рівень засвоєння та використання амінокислот в організмі людини не нижчий, ніж в натуральному продукті. Виходячи з того, що одночасне споживання тваринних білків зумовлює зростання перетравності рослинних білків та засвоєння, можна сподіватися, що комбіновані зразки сиркових мас повинні мати підвищену харчову цінність білкового компоненту.

## **6. Обговорення результатів застосування кріопорошку «Буряк» в технології сиркових мас**

Встановлено доцільність застосування окремих специфічних біодобавок (пектинові таблетки, окремі адсорбенти) в технології фруктових видів масел, фруктових кефірів і йогурту. Вивчено застосування рослинних біодобавок із значним їх вмістом (спіруліну, топінамбур) при виробництві сичужних і плавлених сирів, сиркових мас. Незважаючи на різноманітність кріопорошків нас зацікавив кріопорошок «Буряк». Саме буряк у стані кріодобавки має широкий спектр застосування в оздоровчому харчуванні, завдяки своїм корисним і лікувальним властивостям. Корисні властивості буряка обумовлені наявністю в коренеплодах різних вітамінів, бетаїну, мінеральних речовин, біофлавоноїдів. Вживається як загальнозміцнюючий продукт, що покращує травлення і обмін речовин. Кобальт, що міститься в буряку, допомагає організму синтезувати вітамін В<sub>12</sub>, а йод захищає щитовидну залозу, зберігає пам'ять і працездатність. Дуже важливою речовиною, що міститься в буряку, є бетаїн, біологічно активна речовина, необхідна для повного засвоєння білка. Бетаїн настільки активний, що дозволяє засвоювати білки, що містяться в м'ясі, майже на 100 %. Добре поліпшується робота печінки під дією бетаїну, що входить до складу буряків.

Тому було використано цю біодобавку як рецептурний компонент сиркових виробів нежирних та з масовою часткою жиру 4,5 %, які виготовляють в умовах ВАТ «Львівський молококомбінат» (ТзОВ «Прометей»).

Особливості виробництва сиркових виробів визначають специфіку його мікрофлори. У процесі виробництва цієї групи продукції у ній створюються сприятливі умови для розвитку сторонньої мікрофлори, особливо психотропних протеолітичних і ліполітичних мікроорганізмів. Тому строгий мікробіологічний контроль тут вкрай потрібний.

Поряд із цим, в умовах центральної лабораторії базового підприємства, були проведені мікробіологічні дослідження дослідних зразків солодких сиркових мас із кріопорошком «Буряк». Згідно з вимогами мікробіологічного контролю були досліджені кількість життєздатних клітин молочнокислих мікроорганізмів та наявність бактерій групи кишкової палички. Також визначено величину титрованої кислотності під час нормативного часу зберігання дослідних зразків із кріопорошком «Буряк».

У табл. 7 наведено результати мікробіологічних досліджень дослідних зразків сиркових мас із кріобіодобавкою під час зберігання.

Таблиця 7

Результати мікробіологічних досліджень солодких сиркових мас із кріопорошком «Буряк» при зберіганні

№ п/п	Термін проведення експериментів	Показники при зберіганні продукту	Сиркова маса солодка із кріопорошком	
			нежирна	з масовою часткою жиру 4,5 %
1	На 5 добу	Кислотність, °Т	136	128
		Кількість життєздатних клітин молочнокислих мікроорганізмів, КУО/см <sup>3</sup>	15*10 <sup>5</sup>	9*10 <sup>5</sup>
		Наявність БГКП	В 0,001 г не виявлено	
2	На 8 добу	Кислотність, °Т	144	140
		Кількість життєздатних клітин молочнокислих мікроорганізмів, КУО/см <sup>3</sup>	37*10 <sup>5</sup>	23*10 <sup>5</sup>
		Наявність БГКП	В 0,001 г не виявлено	
3	На 11 добу	Кислотність, °Т	168	154
		Кількість життєздатних клітин молочнокислих мікроорганізмів, КУО/см <sup>3</sup>	72*10 <sup>5</sup>	58*10 <sup>5</sup>
		Наявність БГКП	В 0,001 г не виявлено	
4	На 14 добу	Кислотність, °Т	178	170
		Кількість життєздатних клітин молочнокислих мікроорганізмів, КУО/см <sup>3</sup>	42*10 <sup>6</sup>	36*10 <sup>6</sup>
		Наявність БГКП	В 0,001 г не виявлено	

В процесі нормативного часу зберігання зразки готової продукції зберігали нормативні величини титрованої кількості. Слід відзначити, що приріст титрованої кислотності у зразках з масовою часткою жиру 4,5 % був дещо меншим.

Аналіз динаміки змін титрованої кількості та кількості життєздатних клітин молочнокислих мікроорганізмів показує, що у дослідних зразках нежирних сиркових мас у процесі їх зберігання виявлено менш стабільніші величини, ніж у зразках з масовою часткою жиру 4,5 %. Тоді як у нежирних величини приросту титрованої кислотності були більш стрімкими, а це обмежує нормативне зберігання та використання. У жодному з дослідних зразків в процесі зберігання наявність БГКП (у різних розведеннях) підтверджена не була.

Таким чином, обґрунтовано доцільність використання кріопорошку «Буряк» в технології сиркових виробів різної жирності, що підвищує їх біологічну цінність. Також необхідно підкреслити доцільність використання кріопорошків, які мають високий міст вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон в харчовій промисловості.

## **7. Висновки**

1. Обґрунтовано доцільність використання кріопорошку «Буряк» у технології нових солодких сиркових виробів. Запропоновано оптимальну дозу кріопорошку «Буряк» для сиркових десертів нежирних та з масовою часткою жиру 4,5 % у кількості відповідно 18,3 та 27,3 кг на 1000 кг готового продукту.

2. При дослідженні органолептичних показників сиркових виробів із використанням кріопорошку «Буряк» встановлено, що вони суттєвих змін не зазнали. Смак дослідних зразків був солодким з присмаком кріопорошку, більш вираженим у солодких зразках з масовою часткою жиру 4,5 %. Консистенція дослідних зразків була однорідною та ніжною. Солодкі сиркові вироби за умов застосування кріопорошку «Буряк» мали фізико-хімічні та мікробіологічні характеристики в межах норми.

3. Виявлені зміни в амінокислотному складі сиркових десертів вказують на те, що використання кріопорошку «Буряк» дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність білкової складової. Зокрема встановлено збільшення загальної кількості амінокислот на 1,73 %, а в складі незамінних амінокислот на 1,16 % та замінних – на 2,17 %. Розроблені сиркові вироби рекомендовано включати до раціону населення як джерело біологічно активних речовин.

4. Зміни мікрофлори сиркових виробів із кріопорошком протягом 14 діб зберігання показали, що бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г продукту не виявлено, а кількість життєздатних клітин молочнокислих мікроорганізмів протягом всього терміну зберігання заходила в межах норми.

## **Література**

1. The influence of cryopowder "Garbuz" on the technology of curds of different fat content / Gutyj B., Nachak Y., Vavrysevych J., Nagovska V. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 2, Issue 10 (86). P. 20–24. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.98194>

2. Мазараки А. А., Пересічний М. І., Кравченко М. Ф. Технологія продуктів функціонального призначення. Київ, 2012. 116 с.

3. Substantiation of the method of protein extraction from sheep and cow whey for producing the cheese "Urda" / Bilyk O., Slyvka N., Gutyj B., Dronyk H., Sukhorskа O. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 3, Issue 11 (87). P. 18–22. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.103548>

4. Effect of the cryopowder "Amaranth" on the technology of meolten cheese / Nachak Y., Gutyj B., Bilyk O., Nagovska V., Mykhaylytska O. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 1, Issue 11 (91). P. 10–15. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.120879>

5. Мусульманова М. М. Комбинированные молочно-растительные продукты // Молочная промышленность. 2005. № 5. С. 72–73.

6. Бойчак Я., Кобернюк В., Петрик Л. Нові види і форми біодобавок в технології молочних продуктів ЛПН // Дні студентської науки у ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького: Матеріали студентської конференції. Львів, 2018. С. 79–80.

7. Ільїнська А., Беницька А., Пристанський Р. Кріопорошки в якості біодобавок у молочних продуктах ЛПН // Актуальні задачі сучасних технологій 6 збірник тез доповідей н. т. конференції молодих учених та студентів. Тернопіль, 2017. С. 174–175.

8. Савченкова Л. В., Акімова М. С. Вивчення токсичності кріоподрібного порошку аронії чорноплідної // Аспекти розвитку фармацевтичних та медичних досліджень на сучасному етапі: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Луганськ, 2014. С. 105.

9. Лікарські рослини як джерело створення нових лікарських засобів / Савченкова Л. В., Немятих О. Д., Тернинко І. І., Рокотянська В. В., Акімова М. С., Бурцева О. М., Кулдиркаєва Є. В. Луганськ: СПД Рєзнік В. С., 2012. 64 с.

10. Influence of wheat bran on quality indicators of a sour milk beverage / Nagovska V., Nachak Y., Gutyj B., Bilyk O., Slyvka N. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 4, Issue 11 (94). P. 28–35. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.140093>

11. Українець А. И., Рашевская Т. А., Вашека О. Н. Морфология кристаллических элементов наноструктуры сливочного масла с криопорошками растительными пищевыми // Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация для нанотехнологий, техники и медицины: V междунар. науч. конф. Иваново, 2008. С. 190.

12. Гойко І., Пришепа М. Застосування кропу, черемші, базиліку у виробництві кисломолочного сиру // Збірник міжнародної науково-практичної конференції «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки, технології, якість та безпека». Київ: НУХТ, 2014. С. 15–16.

13. Сирохман І. В., Загородня В. М. Товарознавство продуктів функціонального призначення: навч. пос. Київ, 2009. 544 с.

14. Identification of Enterococcus isolated from raw milk and cottage cheese «home» production and study of their sensitivity to antibiotics / Horyuk Y. V., Kukhtyn M. D., Perkiy Y. B., Horyuk V. V., Semenyuk V. I. // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnology. 2016. Vol. 18, Issue 3 (70). P. 44–48. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet7011>

15. Samilyk M. Improving the technology of soft sour milk cheese by increasing biological value // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 2017. Vol. 19, Issue 80. P. 33–37. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8007>

16. Turchyn I., Zalensky M., Voychishin A. Development of technology of cereal past with combined composition // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 2018. Vol. 20, Issue 85. P. 24–28. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8505>

17. Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі: підр. Київ, 2012. 362 с.
18. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 2. Гігієна молочних продуктів: підр. / Яценко І. В., Богатко Н. М., Букалова Н. В. та ін. Харків, 2016. 424 с.
19. Використання рослинної сировини в технології сиркових мас / Пуківський П., Турчин І., Сливка Н., Михайлицька О. // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2015. Т. 17, № 4. С. 105–109.
20. Біотехнологія кисломолочних напоїв з використанням сколотини та добавок із пряних овочів / Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Хоменко А. В., Кострова К. В. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. Т. 4, № 10 (64). С. 53–57. URL: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/16315/13838>
21. Гачак Ю. Р. Молочні продукти лікувально-профілактичного призначення: пос. Львів, 2011. 136 с.
22. Application of wheat brans as a functional ingredient in the technology of kefir / Nahovska V., Hachak Y., Myhaylytska O., Slyvka N. // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 2017. Vol. 19, Issue 80. P. 52–56. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8011>
23. Гойко І. Ю. Розроблення фітокомпозицій для виробництва функціональних кисломолочних сирів // Проблемы старения и долголетия. 2016. Т. 25, № 2. С. 273–279.
24. Бажай-Жежерун С. А. Морозиво з екстрактом стевії геродієтичного призначення // Проблемы старения и долголетия. 2016. Т. 25, № 2. С. 287–297.
25. Борис О. М., Цісарик О. Й. Технологія кисломолочного напою з синбіотичними властивостями // Матеріали Міжнародної конференція «Дні студентської науки» у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Львів, 2016. С. 92–93.
26. Кобернюк В., Ільїнська А., Грабарчук О. Нові види кріопорошків в технології молочних продуктів ЛПН // Дні студентської науки у ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького: Матеріали студентської конференції. Львів, 2018. С. 103–104.
27. Лісовська Ю., Пунейко О. Розробка рецептур молочних продуктів ЛПН із кріопорошком із морепродуктів // Дні студентської науки у ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького: Матеріали студентської конференції. Львів, 2018. С. 110–111.
28. Сімахіна Г. О. Біологічна цінність та функціональна дія компонентів кріопорошків цукрових буряків // Цукор України. 2011. № 6-7.
29. Influence of thistle grist on organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters of kefir / Nagovska V. O., Hachak Y. R., Bilyk O. Y., Gutyj B. V., Slyvka N. B., Mikhailytska O. R. // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 2018. Vol. 20, Issue 85. P. 166–170. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8530>
30. Kaminarides S., Nestoratos K., Massouras T. Effect of added milk and cream on the physicochemical, rheological and volatile compounds of Greek whey cheeses // Small Ruminant Research. 2013. Vol. 113, Issue 2-3. P. 446–453. doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.04.009>