

6. Евлаш, В. В. Технология сухого пищевого концентрата на основе крови убойных животных и его применение при производстве сладких взбивных изделий : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 / Евлаш Виктория Владленовна. – Харьков, 1998. – 279 с.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© М.І. Погожих, В.В. Свляш, О.В. Неміріч, 2009.

УДК 637.34:664.87:635.62.002.33:678.048

**В.В. Погарська**, канд. техн. наук

**Р.Ю. Павлюк**, д-р техн. наук

**А.А. Берестова**, асп.

**Д.О. Глибокий**, асист.

**Н.І. Підгорна**, студ.

## **ФУНКЦІОНАЛЬНІ КОМБІНОВАНІ ДОБАВКИ З МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ, КАРОТИНОЇДІВ ІЗ ГАРБУЗА ТА РОСЛИННИХ АНТИОКСИДАНТІВ**

*Розроблено комбіновані функціональні порошкоподібні концентрати з молочної сироватки, збагачені каротиноїдами з гарбуза, та виявлено закономірності і механізми впливу сушіння на біополімери та біологічно активні речовини в полідисперсній системі: сироватка молочна – торе з гарбуза – екстракти з прянощів та лікарської сировини. Виявлено вплив екстрактів з лікарської рослинної сировини на зберігання каротиноїдів.*

*Разработаны комбинированные функциональные порошкообразные концентраты из молочной сыворотки, обогащенные каротиноидами из тыквы, и определены закономерности и механизмы влияния сушения на биополимеры и биологически активные вещества в полидисперсной системе: сыворотка молочная – торе из тыквы – экстракты из пряностей и лекарственного сырья. Определено влияние экстрактов из растительного лекарственного сырья на хранение каротиноидов.*

*The given work is devoted for working out combined functional powdery concentrates from the dairy whey, enriched carotenoids from a pumpkin and definition of laws and mechanisms and influence of drying on biopolymers and biologically active substances in polydisperse system: whey dairy – mashed pumpkin – extracts from spices and medicinal raw materials, definition of influence of extracts from vegetative raw materials on storage carotenoids.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Останніми десятиліттями стан здоров'я населення характеризується негативними тенденціями: скорочується тривалість життя і знижується імунітет. Одним з основних чинників, що визначають здоров'я людини, є харчування. У даний час структура харчування населення України характеризується незбалансованістю і недостатністю споживання найбільш цінних у біологічному відношенні харчових продуктів, тобто спостерігається значна деформація харчових раціонів. І як наслідок – порушується харчовий статус, у харчуванні спостерігається дефіцит таких функціональних інгредієнтів, як: вітаміни, фенольні сполуки, тваринні білки, поліненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини, харчові волокна та ін.

Проблема здорового харчування в даний час уже розв'язується шляхом створення функціональних продуктів, призначених для вживання в харчуванні з метою зниження ризику розвитку захворювань, збереження і поліпшення здоров'я за рахунок функціональних інгредієнтів, що входять до їх складу. Як сировина у виробництві функціонально-оздоровчих добавок і продуктів може виступати молочна сироватка (МС), яка є побічним продуктом виробництва сирів, сирних виробів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відомо, що МС містить повноцінні білки, незамінні амінокислоти, молочний цукор, ліпіди, мінеральні речовини та ін. Однак МС містить мало вітамінів (особливо антиоксидантного ряду – це вітамін С,  $\beta$ -каротин), мало природних антиоксидантів, геропротекторів, таких, як низькомолекулярні фенольні сполуки (катехіни, флавонові глікозиди, антоціани та ін.), терпеноїди. А ці речовини містяться в рослинній сировині (фруктах, ягодах, овочах, лікарській та пряно-ароматичній рослинній сировині). У даний час ідея створення комбінованих молочних продуктів з різними рослинними добавками з високим вмістом БАР є актуальною в міжнародній практиці.

Труднощі застосування МС пов'язані з тим, що вона швидко псується в результаті життєдіяльності мікроорганізмів, і це стримує її використання в різних харчових виробництвах. Консервовані продукти із МС представлені у вигляді сухої та згущеної сироватки, деякі підприємства реалізують сироватку в пастеризованому вигляді. В останній час у країнах СНД та в Україні з'явилися безалкогольні напої із МС.

На сьогодні одним із найбільш прогресивних способів переробки МС є сушіння. Аналіз літератури показав, що в теперешній час асортимент порошкоподібних комбінованих молочно-рослинних концентратів на основі МС майже відсутній. Практично не вивчені процеси формування якості останніх, не розроблені технології, які б дозволили максимально зберегти біологічно активні речовини (БАР) вихідної сировини. Під час зберігання сухої МС відбуваються два основні процеси – мікро-

біологічний та окислювальний. У результаті життєдіяльності мікроорганізмів утворюються органічні кислоти й інші речовини. У результаті окислення відбувається, насамперед, гідроліз жирів та білків, утворюються вільні жирні кислоти, перекиси, гідроперекиси, кетони, альдегіди та інші продукти розпаду, які призводять до псування продукту.

У зв'язку з цим, актуальними є розробка і впровадження у виробництво технологій порошкоподібних концентратів та функціональних напоїв з МС, збагачених рослинними БАР.

**Мета і завдання статті.** Мета роботи – розробка комбінованих функціональних молочних порошкоподібних концентратів із МС, збагачених каротиноїдами з гарбуза та екстрактами з нетрадиційної лікарської та пряно-ароматичної сировини (НЛПАРС).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У ХДУХТ на кафедрі технології консервування розроблено технологію функціональних концентратів з МС, збагачених каротиноїдами гарбуза та антиоксидантами з нетрадиційної рослинної сировини, яка полягає в сушій суміші з МС та гомогенізованого пюре з гарбуза. Як добавки, які б запобігали окислювальним процесам жирів та  $\beta$ -каротину, у роботі запропоновано використовувати комплекс інгредієнтів з НЛПАРС, які містять природні антиоксиданти – фенольні та ароматичні речовини з материнки, ехінацеї, кмину, коріандру.

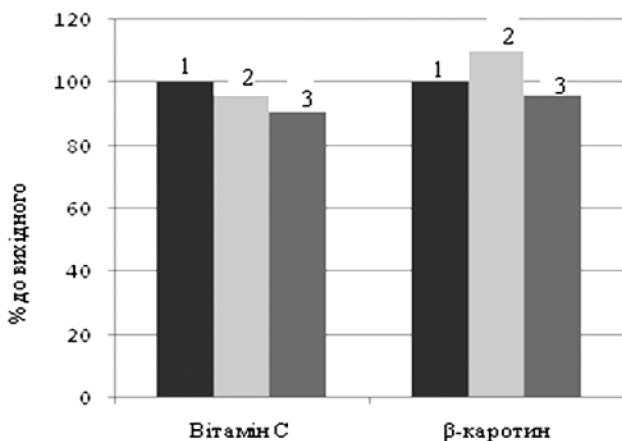
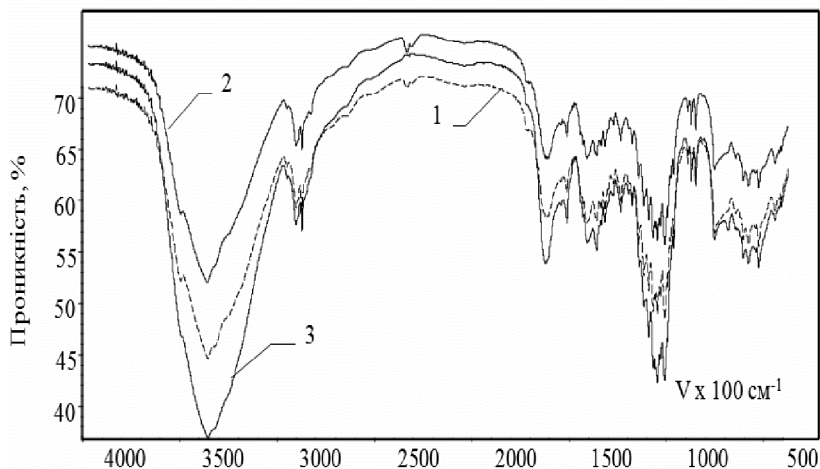


Рисунок 1 – Вміст вітаміну С та  $\beta$ -каротину в молочно-рослинних концентратах з МС та пюре із гарбуза з використанням та без використання екстрактів із НЛПАРС, де: 1 – контроль; 2 – концентрат з МС, пюре з гарбуза та екстрактів з НЛПАРС; 3 - концентрат із МС та пюре з гарбуза

За допомогою прикладної програми статистичного аналізу «Statistica 7» проведено моделювання рецептури комбінованого концентрату з МС та пюре гарбуза, у результаті якого було встановлено оптимальне співвідношення МС та гомогенізованого пюре з гарбуза, яке становить 4:1.



Валентні коливання груп, $\text{cm}^{-1}$				
ОН	NH	CH	S-H	C=O
3645...2500	3500...3300	3350...2850	2600...2550	1750...1720
Валентні коливання груп, $\text{cm}^{-1}$				
C-O-	COOH	S=S	C=N	CH <sub>3</sub>
1300...1000	1750...1700	550...450	1230...1030	1470...1355

**Рисунок 2 – ІЧ-спектри сухої молочної сироватки та функціональних порошкоподібних концентратів із МС, збагачених каротиноїдами гарбуза та екстрактами із НЛПАРС, де: 1 – порошкоподібний концентрат із МС та пюре з гарбуза; 2 - порошкоподібний концентрат із МС, пюре з гарбуза та екстрактів з ехінацеї, кмину, коріандру та материнки; 3 – суха МС**

Показано, що під час сублімаційного сушіння МС із добавками з гарбуза та фітоконцентратів із НЛПАРС вітамін С та  $\beta$ -каротин зберігаються краще і майже не окислюються (рис. 1), ніж без екстрактів. У концентраті без додавання екстрактів із НЛПАРС їх втрати становлять: для вітаміну С близько 9%, для  $\beta$ -каротину – 4%. Показано, що отримані функціональні концентрати на основі МС, пюре з гарбуза та

фітосировини є не тільки джерелом повноцінного білка, а й містять у своєму складі значну кількість каротиноїдів, вітаміну С, фенольних сполук, дубильних речовин та ін. Так, 100 г комбінованих функціональних молочних концентратів здатні задовольнити 2 добові потреби в каротиноїдах та 1/2 у вітаміні С.

Паралельно під час розробки технології були проведені спектроскопічні дослідження щодо вивчення впливу екстрактів з НЛПАРС, каротиноїдів із гарбуза на біополімери та БАР МС. Проведено порівняльний аналіз ІЧ-спектрів висушеного концентрату з МС та гомогенізованого пюре з гарбуза, а також суміші з МС, гомогенізованого пюре з гарбуза та екстрактів з нетрадиційної лікарської та пряно-ароматичної сировини (НЛПАРС) (рис. 2). Як контроль була використана суха МС.

Показано, що форма ІЧ-спектрів суміші з МС та гомогенізованого пюре з гарбуза з додаванням та без додавання екстрактів однакова, проте інтенсивність спектрів у зразках із додаванням пюре з гарбуза та екстрактів значно нижча на ділянках, які відповідають валентним коливанням функціональних груп  $\text{OH}$ ,  $\text{NH}$ ,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_2$ ,  $\text{C=O}$ .

Під час порівняння ІЧ-спектрів в області частот від 3000 до  $3650\text{ cm}^{-1}$ , характерних для валентних коливань функціональних груп –  $\text{OH}$ , які беруть участь в утворенні внутрішньомолекулярних та міжмолекулярних водневих зв'язків, спостерігається зниження інтенсивності спектрів у зразку з додаванням екстрактів з НЛПАРС. Очевидно, відбувається комплексоутворення в різних комплексах сполук між біополімерами та БАР, зменшення вільної вологи, збільшення зв'язаної та утворення комплексів сполук біополімерів МС із БАР та білками гарбуза, збагачення фенольними сполуками, дубильними речовинами, що містять  $\text{OH}$ -групи. Крім того, в області частот  $\nu = 2800\dots 2000\text{ cm}^{-1}$ , характерних для валентних коливань  $\text{NH}_2$ - і  $\text{NH}$ -груп, а також в області  $\nu = 1755\dots 1700\text{ cm}^{-1}$ , характерних для валентних коливань  $\text{C=O}$ , спостерігається збільшення інтенсивності спектрів поглинання в молочно-рослинному концентраті з використанням екстрактів з НЛПАРС. Відбувається значне збільшення кількості спиртів, ефірів, ароматичних речовин терпеноїдної природи та  $\alpha$ -кислот. Показано також, що стабілізуюча дія екстрактів приводить до збільшення терміну зберігання функціональних концентратів із МС.

**Висновки.** Розроблено функціональні комбіновані добавки із МС, каротиноїдів із гарбуза та рослинних антиоксидантів з високим вмістом каротиноїдів, вітамінів та фенольних сполук; встановлено, що під час сушіння суміші із МС та пюре з гарбуза з використанням екстрактів з НЛПАРС вміст вітаміну С зберігається майже повністю, а  $\beta$ -каротину збільшується на 10%. Встановлено комплексоутворюючий

вплив екстрактів та білків у системі: МС – пюре з гарбуза – екстракти з НЛПАРС.

Ця робота виконана на замовлення виробника СУІП ТОВ «Полюс ЛТД» та отримала високу оцінку у керівництва підприємства, також було проведено апробацію результатів у промислових умовах в «Кріас-1» та НВФ «ФІПАР».

#### *Список літератури*

1. Павлюк, Р. Ю. Нове покоління молочних продуктів у підвищенні імунітету [Текст] / Прогресивні ресурсозберігаючі технології та економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі : зб. наук. праць : у 2-х ч. / ХДУХТ. – Харків, 2003. – Ч. 1. – С. 93–99.

2. Новые технологии функциональных оздоровительных продуктов (Новое в технологии консервирования) [Текст] : монография / В. В. Погарская [и др.] ; Харьк. гос. акад. технол. и орг. питания. – Харьков, 2007. – 262 с.

3. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия [Текст] : монография / Р. Ю. Павлюк [и др.] ; Харьк. гос. акад. технол. и орг. питания; Укр. нац. ун-т пищ. технологий – Харьков ; Киев, 2002. – 205 с.

4. Функціональні комбіновані добавки із молочної сироватки, каротиноїдів із гарбуза та рослинних антиоксидантів [Текст] / Р. Ю. Павлюк [та ін.] // Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини : III міжнар. наук.-практ. конф. / ДонНУЕТ. – Донецьк, 2009. – С. 97–99.  
Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© В.В. Погарська, Р.Ю. Павлюк, А.А. Берестова, Д.О. Глибокий, Н.І. Підгорна, 2009.

УДК 664.71:582.741:547.458

**Л.П. Малюк**, д-р техн. наук

**А.В. Зіolkовська**, канд. техн. наук

**І.М. Гурікова**

### **УСТАНОВЛЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСТРАКТУ ПОЛІСАХАРИДІВ ОБОЛОНКИ НАСІННЯ ЛЬОНУ НА БІОФЛАВОНОЇДИ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ СОУСІВ**

*Наведено результати досліджень, спрямованих на встановлення впливу екстракту полісахаридів оболонки насіння льону на окисно-відновний потенціал та біофлавоноїди яблучно-журавлиних та яблучно-облітихових соусів.*

*Приведены результаты исследований, направленных на установление влияния экстракта полисахаридов оболочки семян льна на окислительно-восстановительный потенциал и биофлавоноиды яблочно-клюквенных и яблочно-облепиховых соусов.*