

государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Yurieva Olga, candidate of technical sciences, associate professor, department of Technology processing of fruits, vegetables and milk, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivskaya str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Берестова Аделіна Анатоліївна, канд. техн. наук, доц., кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Берестовая Аделина Анатольевна, канд. техн. наук, доц., кафедра технологий переработки плодов, овощей и молока, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Berestovaya Adelfina, candidate of technical sciences, associate professor, department of Technology processing of fruits, vegetables and milk, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivskaya str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайлом.
Отримано 15.03.2015. ХДУХТ, Харків.*

УДК 637.141.8

ТЕХНОЛОГІЯ ТОНІЗУЮЧИХ НАНОНАПОЇВ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ, ЗБАГАЧЕНИХ КРІОПАСТАМИ З ОВОЧІВ І ФІТОЕКСТРАКТАМИ

**Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Т.С. Абрамова,
А.А. Берестова, К.В. Топоркова**

Науково обґрунтовано і розроблено технологію нових функціональних оздоровчих комбінованих молочно-рослинних нанопоїв для оздоровчого харчування на основі натуральної сировини – сироватки молочної та вітамінних заморожених дрібнодисперсних добавок у формі наноструктурованих поре з гарбуза та топінамбура, які одночасно є збагачувачами БАР, загусниками і структуроутворювачами, і фітодобавоку формі фітоекстрактів.

***Ключові слова:** нанопої, молочна сироватка, дрібнодисперсна добавка, наноструктуроване поре, гарбуз, топінамбур, фітоекстракти.*

© Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Абрамова Т.С., Берестова А.А., Топоркова К.В., 2015

ТЕХНОЛОГИЯ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАНОПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ, ОБОГАЩЕННЫХ КРИОПАСТАМИ ИЗ ОВОЩЕЙ И ФИТОЭКСТРАКТАМИ

**Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарская, Т.С. Абрамова,
А.А. Берестовая, К.В. Топоркова**

Научно обоснована и разработана технология новых функциональных оздоровительных комбинированных молочно-растительных нанопитков для оздоровительного питания на основе натурального сырья – сыворотки молочной и витаминных замороженных мелкодисперсных добавок в форме наноструктурированных пюре из тыквы и топинамбура, которые одновременно являются обогатителями БАВ, загустителями и структурообразователями, и фитодобавок в форме фитоекстрактов.

Ключевые слова: нанопитки, молочная сыворотка, мелкодисперсная добавка, наноструктурированное пюре, тыква, топинамбур, фитоекстракты.

TECHNOLOGY TONIC NANODRINKS BASED OF MILK WHEY ENRICHED BY VEGETABLE CRYOGENIC PASTE AND PHYTOEXTRACTS

R. Pavlyuk, V. Pogarskaya, T. Abramova, A. Berestovaya, N. Toporkova

The technology of new functional healthful combined milk-herbal nanodrinks for healthy food based on natural raw materials – whey and vitamin fine-dispersed frozen additives in a nanostructured puree form of pumpkin and topinambour and phytonutrients in the form of phytoextracts is scientifically substantiated and developed. It is found that drinks have stable homogeneous consistency which does not separate due to the fact that the introduction of additives from pumpkin, buckthorn and bananas possess the properties of structuring agents and thickeners. The results were confirmed by IR spectroscopic analysis, which demonstrated that new lactic herbal drinks could store 2 times longer and the content of BAS such as ascorbic acid, phenol compounds, tannins, pectin, essential amino acids, etc. exceed the known analogues and possess potential immuno-modeling properties. Thus, they can be referred to as health products recommended for healthy diet.

The final result is the development of the Scientific Research Project on nanostructured frozen puree. New types of drinks were degustated and approbated in an industrial environment of Kharkov: Ltd «Bogodukhov milk factory» Ltd SUIIS «Polyus Ltd».

Keywords: nanodrinks, milk whey, fine-dispersed additives, nanostructured puree, pumpkin, topinambour, phytoextract.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Стаття присвячена науковому обґрунтуванню та розробці технології, рецептур і технологічної схеми нових функціональних оздоровчих комбінованих молочно-рослинних нанонапоїв для оздоровчого харчування на основі

натуральної сировини – сироватки молочної та вітамінних заморожених дрібнодисперсних добавок у формі наноструктурованих пюре з гарбуза та топінамбура і фітодобавок у формі фітоекстрактів. Заморожені дрібнодисперсні добавки одночасно є збагачувачами БАР, натуральними загусниками, структуроутворювачами та барвниками. Для надання нано напоям оригінального смаку та аромату, а також для подовження строків зберігання в них додатково вводили фітодобавки у формі фітоекстрактів із нетрадиційної пряно-ароматичної та лікарської сировини (коріандру, куркуми, меліси, цедри лимона та апельсина).

Сьогодні одним з пріоритетних напрямків в оздоровчому харчуванні є створення функціональних оздоровчих продуктів, серед яких особливе місце займають молочно-рослинні продукти з використанням рослинних добавок. Значна увага приділяється комбінованим молочно-рослинним низькокалорійним напоям із використанням молочної сироватки, яка є вторинним продуктом переробки молока, що одержують під час виробництва традиційного білково-жирового продукту – кисломолочного та сичугового сиру.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У світовій харчопереробній практиці сироватка позиціонується як цінна промислова сировина, яку доцільно використовувати як джерело повноцінного білка під час розробки різних видів харчових продуктів і кормових засобів. За даними Міжнародної молочної федерації (IDF), середньорічний світовий обсяг виробництва сироватки сьогодні становить близько 140 млн т, в Україні близько 3 млн т. За даними державної служби статистики України, близько 60% ресурсів натуральної сироватки, що одержують на молокозаводах, використовуються на корм худобі, 25% обсягу відправляють на переробку й ще 15% не переробляють (зливають у стічні води й на поля). Основними причинами неповного використання сироватки є її швидке псування й недостатня стійкість вироблених з неї продуктів.

Відомо, що в європейських країнах користуються популярністю соковмісні напої. Наявність у напоях соків або пюре в незначній кількості надає їм повноту смаку, неповторність аромату й вишуканість. Крім того, натуральні соки, плодово-ягідні та овочеві пюре є джерелом вітамінів, каротиноїдів, природних антиоксидантів фенольної та терпеноїдної природи, мінеральних речовин, полісахаридів та ін. Таким чином, особливої актуальності набувають розробки в області комбінованих напоїв на основі сироватки молочної та соків і пюре з плодів і овочів.

У зв'язку із цим актуальним є розробка інноваційних технологій тонізуючих молочно-рослинних напоїв на основі молочної сироватки з використанням овочевих пюре.

Метою статті є розробка рецептури, експериментальне обґрунтування технологічних режимів, технологічної схеми й технології нових видів нанопоїв на основі молочної сироватки з використанням заморожених дрібнодисперсних добавок у формі наноструктурованих пюре з гарбуза та топінамбура, а також фітоекстрактів, дослідження вмісту БАР у нових напоях порівняно з аналогами, вивчення якості напоїв у процесі зберігання, розробка нормативної документації, апробація в промислових умовах.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- вивчити якість молочної сироватки, її амінокислотний склад, розрахувати амінокислотний скор;
- дати характеристику та визначити вміст БАР у наноструктурованих добавках із гарбуза та топінамбура;
- вивчити вплив дрібнодисперсного подрібнення на швидкість екстракції та ступінь вилучення БАР під час отримання водно-спиртових екстрактів з коріандру, куркуми, меліси, цедри лимона та апельсина;
- розробити рецептури, технологічну схему, відпрацювати технологічні режими та вивчити якість під час виготовлення нанопоїв на основі молочної сироватки та рослинних добавок;
- виявити закономірності та механізми формування якості й стабільної стійкої дисперсної структури під час виготовлення комбінованих молочно-рослинних напоїв на основі молочної сироватки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проведені в ХДУХТ на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока на базі 2-х науково-дослідних лабораторій, які функціонують на кафедрі: «Інноваційні, кріо- та нанотехнології рослинних добавок та оздоровчих продуктів» та «Технології та біохімії фітоконцентратів» з використанням експериментальної бази лабораторій кафедр органічної хімії, біофізики, мікології та фітоїмунології ХНУ ім. В.Н. Каразіна, лабораторії оцінки якості кормів і продукції тваринного походження Інституту тваринництва лісостепу та полісся УААН і в Харківському коледжі переробної та харчової промисловості ХНТУСГ ім. П. Василенка.

Дослідження виконували з використанням сучасного обладнання, яке наявне на кафедрі: кріогенний програмний заморожувач із комп'ютерним забезпеченням, низькотемпературний подрібнювач (Франція), кріогенний подрібнювач, біокулярний мікроскоп із

програмним забезпеченням, відеокамерою та калібрувальною шкалою в мікрометровому й нанометровому діапазоні.

Наукові дослідження, які наведені в цій статті, є продовженням досліджень авторів із розробки функціональних оздоровчих продуктів із використанням дрібнодисперсних добавок у формі заморожених пюре та порошків і містяться в роботі, яка в 2006 році була удостоєна Державної премії України в галузі науки і техніки.

Під час розробки нанопаїв на основі молочної сироватки як інновацію використовували високовітамінні та антиоксидантні заморожені добавки, отримані за безвідхідною кріогенною технологією у формі наноструктурованих пюре з гарбуза та топінамбура, які вперше в міжнародній практиці розроблені на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ, а також фітодобавки з коріандру, куркуми, меліси, цедри лимона та апельсина у формі водно-спиртових фітоекстрактів.

Показано, що нові наноструктуровані пюре з гарбуза та топінамбура мають принципово нові властивості, а саме: в кілька разів краще розчиняються й диспергуються у воді (порівняно з пюре, виготовлених за традиційною технологією), відрізняються вищими в 2...3 рази, ніж у свіжих плодах, вмістом низькомолекулярних БАР (β -каротин, L-аскорбінова кислота, дубильні речовини, пектинові речовини та ін.) у вільному стані й мають потенційні імуномодуючі властивості, а також є натуральними загущувачами, структуроутворювачами та барвниками (табл. 1). Також вони мають розмір частинок у десятки разів менше, ніж при традиційних технологіях. Заморожені овочеві пюре являють собою складні гетерогенні дисперсні системи з розміром частинок близько 1 мкм, що складаються з нанорозмірних низькомолекулярних БАР (розмір молекул яких становить від 0,5 до 2,0 нм), які знаходяться як у вільному, так і у зв'язаному з біополімерами стані, асоціатів або нанокмплексів біополімерів або БАР-біополімерів з розмірами від 40 до 800 нм, ферментів, мінеральних речовин, а також містять від 75 до 90% води у вільному та зв'язаному стані і тощо.

Таблиця 1

Вплив паротермічної обробки та заморожування на вміст біологічно активних речовин в овочах

Найменування продукту	Масова частка, мг в 100 г				Вміст пектинових речовин, %
	вітаміну С	β-каротину	дубильних речовин	флавонолових глікозидів (за рутином)	
Свіжий гарбуз	6,0	8,0	100,1	90,5	1,8
Гарбуз після паротермічної обробки	5,4	15,1	130,5	184,6	3,6
Кріопаста з гарбуза	25,2	25,2	236,8	206,8	5,8
Свіжий топінамбур	7,04	–	37,0	240,0	8,2
Пюре з топінамбура свіже	10,3	–	53,0	315,0	10,7
Кріопаста з топінамбура	11,3	–	63,0	460,0	17,3

Нові наноструктуровані пюре з овочевої сировини піжд час виготовлення низькокалорійних напоїв на основі молочної сироватки були використані як наповнювачі та збагачувачі рослинними БАР, а також як структуроутворювачі та загусники. За основу під час виробництва напоїв була використана неосвітлена сироватка молочної виробництва ЗАТ «Куп'янський молочноконсервний комбінат» (м. Куп'янськ, Харківська обл.), яка є складною полідисперсною системою. У ній одні компоненти розчинені у воді, яка є для них дисперсійним середовищем, а їх розчини є, у свою чергу, дисперсійним середовищем для інших речовин. Так, для лактози дисперсійним середовищем є вода, для білків – розчин солей, які підтримують їх в колоїдному стані, а для жиру – уся плазма сироватки, завдяки чому він утворює в ній емульсію або суспензію. Таким чином, у молочній сироватці частина компонентів знаходиться в іономолекулярному стані, а частина – в колоїдному.

Установлено, що сухі речовини молочної сироватки становлять 5,4%, і представлені вуглеводами (лактозою) – 3,5% та білками – 1,1%. Проведений розрахунок амінокислотного скору молочної сироватки показав, що її білок є повноцінним, оскільки за вмістом незамінних амінокислот перевищує, відповідно до шкали ФАО/ВООЗ, ідеальний білок за всіма незамінними амінокислотами (в 1,1...1,6 раз). Так, амінокислотний скор усіх незамінних амінокислот молочної сироватки становив від 113% (для триптофану) до 156% (для сумарного вмісту метіоніну й цистіну), амінокислотний скор лізину становив 129,3%.

У роботі як збагачувальну біологічно активними й ароматичними речовинами й консервувальну добавку використано водно-спиртові фітоекстракти з нетрадиційної лікарської та пряно-ароматичної рослинної сировини, що є джерелом натуральних антиоксидантів (фітонцидів, низькомолекулярних фенольних сполук, дубильних і ароматичних речовин та ін.) і відомі своїми антиокисними, детоксикуючими, адаптогенними властивостями й консервувальною дією (табл. 2).

Таблиця 2

Показники БАР водно-спиртових екстрактів

Фітоекстракт	Сухі речовини, %	Масова частка, мг в 100 г			Вміст ароматичних речовин (за числом аромату), мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в 100 мл
		фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	дубильних речовин	флавонолових глікозидів (за рутинном)	
Із коріандру	1,5	351,0	310,0	205,1	145,8
Із куркуми	4,5	250,0	390,0	353,7	143,4
Із листя меліси	4,9	1119,2	374,6	559,2	152,4
Із цедри лимона	5,5	906,0	270,0	134,2	320,8
Із цедри апельсина	5,4	880,5	268,7	128,6	305,4

Показано, що фітоекстракти мають високий вміст ненасичених реакційноактивних БАР фенольної та терпеноїдної природи: фенольні сполуки, дубильні речовини. Найбільший вміст дубильних речовин міститься в екстракті з куркуми – 390,0 мг в 100 г, найменший – в екстракті із цедри апельсина – 268,7 мг в 100 г. Екстракт з листя меліси має найбільший вміст фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) – 1119,2 мг в 100 г, найменший – в екстракті з куркуми – 250,0 мг в 100 г. Найбільший вміст флавонолових глікозидів міститься в екстракті з листя меліси – 559,2 мг в 100 г, найменший – в екстракті із цедри апельсина – 128,6 мг в 100 г.

Фітоекстракти з натуральних прянощів під час розробки технології нанонапоїв на основі сироватки молочної з використанням заморожених дрібнодисперсних добавок з гарбуза та топінамбура було використано як збагачувачі БАР із антиоксидантною та консервувальною дією фенольної та терпеноїдної природи (фенольні сполуки, флавонолові глікозиди, катехіни, дубильні речовини), крім того, екстракт із куркуми використовували для надання специфічного аромату та підсилення жовтого кольору.

Труднощі під час переробки молочної сироватки пов'язані з тим, що через високу кислотність і мікробне обсіменіння для неї характерні короткі терміни зберігання (не більше 36 годин). Крім того, компоненти, що знаходяться в колоїдному стані (сироваткові білки, казеїни, жири та ін.). Під час переробки можуть утворювати в напоях муть, осад, опалесценцію. Із метою збагачення рослинними БАР і утворення однорідної стабільної консистенції під час розробки технології нових видів напоїв були використані дрібнодисперсні заморожені добавки у формі наноструктурованих пюре з овочевої сировини, до складу яких крім БАР входять природні стабілізатори та загусники, такі як розчинні пектинові речовини, целюлоза, геміцелюлоза, дубильні речовини, які з білками можуть утворювати асоціати або комплекси та ін.

Розроблено технологію та науково обґрунтовано технологічні режими виробництва нових видів молочно-рослинних напоїв на основі молочної сироватки, які відрізняються від традиційних внесенням заморожених дрібнодисперсних добавок із плодовоовочевої сировини в киплячий цукровий сироп. При цьому одночасно відбуваються два процеси: розморожування (або дефростація) і теплова обробка плодовоовочевої сировини, що сприяє найбільш повному збереженню біологічно активних і ароматичних речовин, збереженню природного аромату. Потім за технологічною схемою в отриману киплячу суміш вносять гарячу пастеризовану сироватку й проводять пастеризацію отриманої купажної суміші, унаслідок чого відбуваються незначні втрати (12...15%) біологічно активних речовин овочевої сировини.

Показано, що нові молочно-рослинні напої мають в у двічі довші терміни зберігання й за змістом таких БАР, як β -каротин, аскорбінова кислота, дубильні, пектинові речовини, незамінні амінокислоти та ін. напої перевищують відомі аналоги. Як аналог використано напій ВАТ «Компанія Юніміль» ТМ «Актуаль» апельсин-ананас. Так, в 100 мл нових напоїв міститься 2,5...8,7 мг β -каротину, що відповідає від 0,5 до 1 добової норми в цьому вітаміні. Показано також, що в 100 мл напоїв міститься 35,7...41,5 мг, а в склянці (250 мл) – більше 100 мг вітаміну С, що відповідає добовій потребі в цьому вітаміні (табл. 3).

Таким чином, за вмістом БАР нові молочно-рослинні нанопої мають потенційні імуномодулюючі властивості, тому їх можна віднести до оздоровчих продуктів і рекомендувати для здорового харчування.

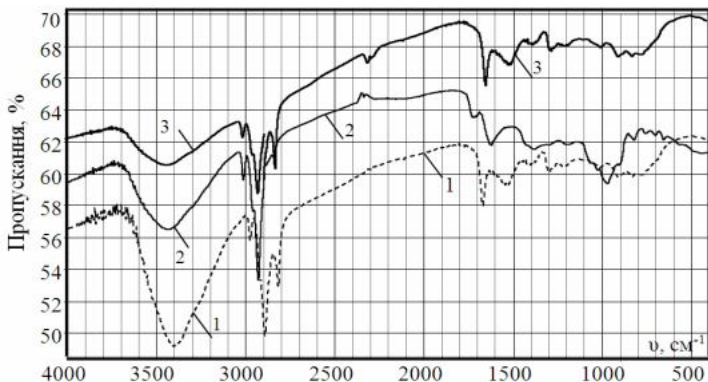
Установлено, що нові молочно-рослинні нанопої мають однорідну стабільну консистенцію, яка не розшаровується, що пов'язано з тим, що внесені добавки з гарбуза та топінамбура мають властивості структуроутворювачів і загусників.

Таблиця 3

**Фізико-хімічні показники якості та вміст БАР у нових напоях
порівняно з аналогом**

Найменування показника	Напій «ТопіВіт»	Напій «Топі Мікс»	Напій «Топі Фрукт»	ВАТ «Компанія ЮНІМІЛК» ТМ «Актуаль» апельсин-ананас
Вітамін С, мг в 100 г	40,9	35,7	41,5	15,0
β-каротин, мг в 100 г	2,5	3,6	8,7	–
Дубильні речовини (за таніном), мг в 100 г	68,9	68,9	65,8	–
Фенольні сполуки (за рутином), мг в 100 г	49,3	50,9	50,7	–
Пектинові речовини, %	1,0	0,84	0,87	–
Білок, %	0,8	0,8	0,7	0,5
Незамінні АК, мг в 100 г:				
триптофан	14	13	15	9
лізин	46	45	44	24
треонін	34	37	36	12
валін	52	51	53	32
метіонін + цистин	46	44	47	34
ізолейцин	42	40	38	33
лейцин	57	55	58	41
фенілаланін + тирозин	56	55	56	38
Органічні кислоти, %	2,0	2,0	2,0	2,0
Загальний цукор, %	9,7	9,6	9,9	12,3
Сухі речовини, %	14,6	14,5	15,0	11,8

Отримані результати були підтвержені методом ІЧ-спектрального аналізу (рис. 1). Показано, що в області частот при $\nu = 3600..3000 \text{ см}^{-1}$ спостерігається збільшення інтенсивності ІЧ-спектрів та утворення додаткових водневих зв'язків, яке відбувається в результаті міжмолекулярної перебудови й комплексоутворення різних асоціатів або комплексів сполук «білок–білок», «білок–полісахарид», «біополімер–БАР», зокрема дубильними речовинами та фенольними сполуками за рахунок додавання до молочної сироватки дрібнодисперсного замороженого поре з овочевої сировини й фітоекстрактів, що корелює з текстурою напою й більш густою консистенцією продукту та його структурно-механічними властивостями.



Валентні коливання груп, cm^{-1}				
ОН	NH	CH	NH_2	C=O
3645...2500	3600...2400	3350...2850	2900...2000	1750...1720
Валентні коливання груп, cm^{-1}				
C-O-	COOH	S=S	C=N	CH_3
1700...1000	1750...1700	550...450	1230...1030	1470...1355

Рис. 1. ІЧ-спектри нових видів молочно-рослинних нанопаїв на основі сироватки молочної, де 1 – сироватка молочною, 2–4 – напої на основі молочної сироватки, збагачені кріопастами з тоїнамбура та гарбуза (2) та фітоекстрактів (3)

Показано також, що в області частот $\nu = 2900..2000 \text{ cm}^{-1}$, характерних для валентних коливань $-\text{NH}_2$ і $-\text{NH}$ груп, а також в області $\nu = 1700..1100 \text{ cm}^{-1}$, характерних для валентних коливань $-\text{C}-\text{O}$ груп, спостерігається збільшення інтенсивності спектрів поглинання нанопаїв на основі сироватки молочної з використанням заморожених дрібнодисперсних добавок з овочевої сировини й фітоекстрактів порівняно з контрольним зразком (сироваткою молочною). Це свідчить про збільшення кількості α -кислот, моноцукрів, ароматичних речовин терпеноїдної природи, спиртів, ефірів за рахунок внесення в продукт заморожених дрібнодисперсних добавок із овочів, а також фітоекстрактів, тобто порівняно з аналогом відбувається збагачення продукту та утворення більш густої консистенції.

Кінцевим результатом дослідження є розробка проекту НД на нові види нанопаїв, проведено розрахунок ТЕО. Крім того, нові види напоїв пройшли дегустацію та апробацію у виробничих умовах на підприємствах м. Харкова та області: ТОВ «Богодучівський молзавод», ТОВ СУП «Полюс ЛГД».

Висновки. Таким чином, науково обґрунтовані технологія та рецептури нових видів нанопоїв на основі молочної сироватки з використанням дрібнодисперсних заморожених добавок у формі наноструктурованих поре (з гарбуза та топінамбура) і фітоекстрактів. Композиції фітоекстрактів вносили для збагачення напоїв біологічно активними і ароматичними речовинами, створення смаку та аромату, а також продовження термінів зберігання.

Крім того, виявлені закономірності та механізми формування якості та стабільної стійкої дисперсної структури під час виготовлення комбінованих молочно-рослинних напоїв. Показано, що дрібнодисперсні заморожені є виступають одночасно збагачувачами натуральних БАР, загусниками та структуроутворювачами.

Показано, що за хімічним складом та вмістом БАР (L-аскорбінової кислоти, β -каротину, дубильних речовин, пектинових речовин та ін.) Нові нанопої за вмістом БАР і термінами зберігання перевершують аналоги й можуть застосовуватися як продукти з потенційною імуномодулюючою дією, які пройшли апробацію у виробничих умовах.

Список джерел інформації / References

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

Pavljuk, R. (2003), «The new generation of dairy products for increasing immunity» [«Novoe pokolenie molodnyh produktov v povyshenii immuniteta»], KSUFIT, Kharkov, No. 1 (2), pp. 93-99.

2. FAO/WHO. Питание 21 Век. Глобальные проблемы : Международная конференция по питанию. – Рим, 1992. – С. 3–8

FAO/WHO (1992), *Nutrition 21. Global problems : International Conference on Nutrition* [Питание 21 Век. Global'nye problemy], Rome, pp. 3-8.

3. FAO/WHO. Меры политики по обеспечению продовольственной безопасности в регионе: проблемы и перспективы – продовольственный прогноз до 2050 года : Двадцать восьмая региональная конференция ФАО для Европы. – Баку, 2012. – 25 с.

FAO/WHO (2012), *Policy measures to ensure food security in the region: problems and prospects – Food Forecast to 2050 : Twenty-eighth FAO Regional Conference for Europe* [Меры политики по обеспечению продовольственной безопасности в регионе: проблемы и перспективы – продовольственный прогноз до 2050 года], Baku, 25 p.

4. Активация гидрофильных свойств каротиноидов растительного сырья : монография / В. В. Погарская, Р. Ю. Павлюк, А. И. Черевко, В. А. Павлюк, Н. Ф. Максимова ; Харьк. гос. ун-т питания и торговли ; Харьк. торг.-экон. ин-т Киевск. нац. торг.-экон. ун-та. – Х., 2013. – 345 с.

Pogarskaya, V., Pavljuk, R., Cherevko, A., Pavljuk, V., Maksimova, N. (2013), «Activation of the hydrophilic properties of carotenoids vegetable raw

materials» [Aktivacija gidrofil'nyh svojstv karotinoidov rastitel'nogo syr'ja], KSUFIT, KTEI KNTEU, Kharkov, 345 p.

5. Погарская В. В. Научное обоснование технологий каротиноидных и хлорофиллсодержащих мелкодисперсных растительных добавок : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : спец. 05.18.13 / В. В. Погарская. – Одесса, 2012. – 40 с.

Pogarskaya, V. (2012), *Scientific substantiation of the technologies of carotenoid and chlorophyll containing finely divided vegetation additive: Author's thesis* [Научное обоснование технологий каротиноидных і хлорофиллсодержащих мелкодисперсных растительных добавок: автореф. дис. ... д-ра техн. наук], Odessa, 40 p.

6. Берестова А. А. Технологія дрібнодисперсних заморожених добавок із фруктів та їх використання в оздоровчих молочно-рослинних продуктах : автореф. дис. ... ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.13 / А. А. Берестова. – Харків, 2014. – 24 с.

Berestovaya, A. (2014), *Technology fine-dispersed frozen fruit additives and their usage in improving milk and vegetables products: Author's thesis* [Технологія мелкодисперсних заморожених добавок із фруктів і їх використання в оздоровчих молочно-рослинних продуктах : автореф. дис. ... к-та техн. наук], Kharkov, 24 p.

Павлюк Раїса Юрїївна, д-р техн. наук, проф., лауреат Державної премії України, заслужений діяч науки і техніки України, кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Павлюк Раїса Юрьевна, д-р техн. наук, проф., лауреат Государственной премии Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины, кафедра технологій переробки плодів, овочей і молока, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Pavljuk Raisa, Doctor of technical sciences, professor, laureate of the State Prize of Ukraine, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Department of Recycling Technologies of Fruits, Vegetables and Milk, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Погарська Вікторія Вадимівна, д-р техн. наук, проф., лауреат Державної премії України, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Погарская Виктория Вадимовна, д-р техн. наук, проф., лауреат Государственной премии Украины, кафедра технологій переробки плодів, овочей і молока, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Pogarskaya Viktoriya, Doctor of technical sciences, Professor, Laureate of the State Prize of Ukraine, Department of Recycling Technologies of Fruits,

Vegetables and Milk, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)3494-5-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Абрамова Тетяна Сергіївна, Харківський юледж переробної та харчової промисловості ХНТУСГ ім. П. Василенка. Адреса: м. Харків, Україна, 61200, вул. Барикадна, 51. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Абрамова Татьяна Сергеевна, Харьковский колледж перерабатывающей и пищевой промышленности ХНТУСХ им. П. Василенко. Адрес: г. Харьков, Украина, 61200, ул. Барикадная, 51. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Abramova Tatyana, Kharkov College Processing and Food Industries KNUA P. Vasilenko. Address: Baikadnaya str., 51, Kharkov, Ukraine, 61200. Tel.: (057) 349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Берестова Аделіна Анатоліївна, канд. техн. наук, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Берестовая Аделина Анатольевна, канд. техн. наук, кафедра технологій переробки плодів, овочей и молока, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Berestovaya Adelina, Candidate of technical sciences, Department of Recycling Technologies of Fruits, Vegetables and Milk, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Топоркова Катерина Валеріївна, студ., Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)3494-5-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Топоркова Катерина Валерьевна, студ., Харьковский государственный университет питания и торговли, Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

Toporkova Katerina, student, Kharkov State University of Food Technology and Trader. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-92; e-mail: ktprom@mail.ru.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайловим.
Отримано 15.03.2015. ХДУХТ, Харків.*