



НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

23

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Харчова
ПРОМИСЛОВІСТЬ

Заснований у 1965 р.

Київ НУХТ 2018

Results of research and development operations on technology of foodstuff, chemical, biochemical, microbiological processes, devices, the equipment, automation of food productions and economy of the food industry are provided.

The journal was designed for scientists, engineers and technical personnel of the food industry

Journal "Food Industry" is included into the list of professional editions of Ukraine of technical sciences (Decree of MES of Ukraine # 241 from September 3, 2016), where the results of dissertations for scientific degrees of PhD and candidate of science can be published.

The Journal "Food Industry" is indexed by the following scientometric databases:

- Google Scholar
- Index Copernicus

Publications are represented in authoring edition.

Висвітлені результати науково-дослідних робіт з технології харчових продуктів, хімічних, біохімічних, мікробіологічних процесів, апаратів, обладнання, автоматизації харчових виробництв та економіки харчової промисловості.

Розрахований на наукових та інженерно-технічних працівників харчової промисловості.

Журнал «Харчова промисловість» включено в перелік наукових фахових видань України з технічних та економічних наук (Наказ МОН України № 241 від 09.03.2016), у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Журнал «Харчова промисловість» індексується такими наукометричними базами:

- Google Scholar
- Index Copernicus

Статті друкуються в авторській редакції.

Editorial office address:

National University of
Food Technologies
Volodymyrska str., 68,
01601 Kyiv, Ukraine
(044) 287-92-45, 287-94-21
E-mail: tmipt_xp@ukr.net

Адреса редакції:

Національний університет
харчових технологій
вул. Володимирська, 68,
м. Київ, 01601
(044) 287-92-45, 287-94-21
E-mail: tmipt_xp@ukr.net

Recommended for publication by the
Academic Council of the National University of
Food Technologies.
Minutes of meeting № 12
from 21st of June, 2017

Рекомендовано вченою радою
Національного університету харчових
технологій.
Протокол № 12
від 21 червня 2018 року

Редакційна колегія

Склад редакційної колегії журналу «Харчова промисловість»

Головний редактор
Editor-in-Chief

Анатолій Соколенко
Anatoliy Sokolenko

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Відповідальний секретар
Accountable secretary

Сергій Токарчук
Serhiy Tokarchuk

канд. техн. наук, доц., Україна
Ph. D. As., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Члени редакційної колегії:

Іван Шило
Ivan Shylo

д-р техн. наук, проф., Білорусія
Ph. D. Hab., Prof., Belarusian State Agrarian Technical University,
Republic of Belarus

Станка Дамянова
Stanka Damyanova

д-р техн. наук, доц., Болгарія
DSc, Assoc. Prof., Razgrad Branch of the University of Ruse, Bulgaria

Стефан Стефанова
Stefan Stefanov

д-р инж., проф., Болгарія
DSc, Prof., University of Food Technologies — Plovdiv, Bulgaria

Анатолій Ладанюк
Anatoly Ladanyuk

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Олександр Серьогін
Oleksandr Ser'ohin

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Тетяна Пирог
Tetyana Pyroh

д-р біол. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Олександр Шевченко
Olexander Shevchenko

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Лариса Арсеньєва
Larysa Arsen'yeva

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Тамара Носенко
Tamara Nosenko

д-р техн. наук, доц., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Віра Оболкіна
Vera Obolkina

д-р техн. наук, Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Віктор Ємцев
Viktor Yemtsev

д-р екон. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Віра Юрчак
Vira Yurchak

д-р техн. наук, Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Людмила Пешук
Lyudmyla Peshuk

д-р с-г. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Віктор Доценко
Victor Dotsenko

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Віталій Прибильський
Vitaliy Prybyl's'kuu

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Галина Сімахіна
Halyna Simakhina

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Олена Грабовська
Olena Hrabovs'ka

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Олександр Гавва
Oleksandr Gavva

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

Микола Якимчук
Mykola Yakymchuk

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ**Сировина та матеріали**

Однороз М.Р., Полищук Г.Є. Застосування концентрату сироваткових білків для стабілізації структури сметани

Сімахіна Г.О., Камінська С.В., Мартиненко Т.А. Оцінка втраг клітинного соку та зміни органолептичних показників заморожених плодів при тривалому зберіганні і дефростації

Махінко В.М., Шаран А.В., Шаран Л.О., Черниш Л.М. Вплив ізолятів рослинних білків на клейковинний комплекс пшеничного тіста
Юценко Н.М., Кузьмик У.Г., Миколів І.М. Використання прянощів як джерела антоціанів

Технології: дослідження,**застосування та впровадження**

Бендерська О.В., Бессараб О.С. Дослідження жирокислотного складу томатного насіння

Подковко О.А., Полищук Г.Є. Дослідження технологічно-функціональних властивостей порошків із буряка

РОЗДІЛ 2. ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ**Процеси харчових виробництв**

Дорохович В.В., Літвинчук С.І., Носенко В.Є. Одержання безглютенових вафельних листів із гречаного борошна шляхом мікрохвильового оброблення

Никитюк Т.В., Олішевський В.В., Є.М. Бабко, Українець А.І., Башта А.В., Прокопюк О.М. Методика визначення структурно-механічних властивостей бурякової тканини

Бабанов І.Г., Михайлов В.М., Шевченко А.О., Михайлова С.В. Перспективи способу жарення кулінарних виробів з електроконтактним тепловим впливом

Дударев І.М. Моделювання процесу змішування сипких матеріалів у гравітаційному змішувачі

Обладнання та устаткування

Захаров В.В., Змієвський Ю.Г., Мирончук В.Г., Дзязько Ю.С. Розроблення схеми переробки нанофільтраційного пермеату молочної сироватки

Оцилок І.М. Застосування багатолезного інструменту для подрібнення заморожених м'ясних блоків

Пакування: розробка, дослідження, переробка

Пасічний В.М., Храпачов О.В., Маринін А.І., Святненко Р.С., Герещук А.М. Пакування під вакуумом як спосіб подовження термінів зберігання охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього

Якимчук М.В., Костюк В.С. Іванова Л.І., Якимчук В.М. Дослідження раціональних

SECTION 1. TECHNOLOGY**Raw Materials and Materials**

6 Odnorog M., Polischuk G. Application of the synthesis protein concentrate as a stabilizer of the structure of sour cream

13 Simakhina G., Kamins'ka S., Martynenko T. Estimation of cellular juice losses and shifts of organoleptic indices in frozen fruit during their prolonged storage and defrostation

21 Makhynko V., Sharan A., Sharan L., Chernish L. Influence of vegetable protein isolates on gluten complex of wheat dough

27 Yushchenko N., Kuzmyk U., Mykoliv I. Use of spices as a source of anthocyanins

Technologies: Researches,**Application and Introduction**

32 Benderska O., Bessarab A. Research of fatty acids tomato seeds

39 Podkovko O., Polischuk H. Investigation of technologically-functional properties of red beet powders

SECTION 2. PROCESSES AND EQUIPMENT**Processes of Food Industries**

48 Dorokhovych V., Litvynchuk S., Nosenko V. Obtaining of gluten free waffle sheets with buckwheat flour by microwave treatment

55 Nykytiuk T., Olishevskiy V., Babko E., Ukrainets A., Bashta A., Prokopiuk O. Methodology of the determining of structural and mechanical properties of sugar beet tissue

62 Babanov I., Mikhaylov V., Shevchenko A., Mikhaylova S. Perspective of roasting method of culinary products with electro-contact heat treatment

67 Dudarev I. Simulation of bulk materials mixing process in gravitational mixer

Machinery and Equipment

74 Zakharov V., Zmiievskii Yu., Myronchuk V., Dzyazko Yu. Development of a scheme for processing of nanofiltration permeate

81 Oshchypok I. Application of the manyblades tool for milling of frozen meat blocks

Packing: Development, Researches, Processing

88 Pasichnyi V., Khrapachov O., Marynin A., Svyatnenko R., Geredchuk A. Shelf life extension of chilled meat and semi-finished meat products by vacuum packaging

95 Yakymchuk M., Ivanova L., Kostyuk V., Yakymchuk V. Research of scientific rational

характеристик шредера для подрібнення полімерних виробів

Кривопляс-Володіна Л.О. Обґрунтування вибору ежекторів для пакувального обладнання
Горчакова О.М., Якимчук М.В. Дослідження пневматичних шлангових затворів у мехатронних системах дозування рідких харчових продуктів

Керування виробничими процесами

Кишенько В.Д., Крищенко Д.О., Кучер А.Є. Дослідження поведінки брагоректифікаційної установки методами вейлет-аналізу

Лобок О.П., Гончаренко Б.М., Сич М.А. Чисельне моделювання d -області стійкості дробових лінійних динамічних систем

Енергетика та виробничі процеси

Соколенко А.І., Васильківський К.В., Степанець О.І., Юхно М.І. Пропозиції до використання замкнутих енергоматеріальних контурів

characteristics for the extraction of polymeric articles

102 *Kryvoplias-Volodina L.* Advantages in the choice of ejectors for packaging equipment

109 *Gorchakova O., Iakymchuk M.* Research of the pneumatic hose shutter in mechatronic systems of the dosage of liquid foodstuffs

Control of Production Processes

116 *Kyshenko V., Kryshchenko D., Kycher A.* Research of behavior of bragorectifying installation by wavelet analysis methods

122 *Lobok O., Goncharenko B., Sych M., Vihrova L.* Numerical simulation of the d -domain of stability of linear dynamical systems with fractional order

Power engineering and productions

131 *Sokolenko A., Vasykivsky K., Stepanets O., Juhno M.* Proposals for use of closed energy-material contours

УДК 637.238.2

INVESTIGATION OF TECHNOLOGICALLY-FUNCTIONAL PROPERTIES OF RED BEET POWDERS

O. Podkovko, H. Polishchuk*National University of Food Technologies***Key words:**red beet powder,
method of drying,
butter paste**Article history:**

Received 26.03.2018

Received in revised form
17.04.2018

Accepted 03.06.2018

Corresponding author:oa_podkovko@
ukr.net**ABSTRACT**

The technologically-functional properties of red beet powders it's obtained by criogenic, low temperature spraying and air free drying methods for the using the most efficient of them in the butter paste composition have been investigated by the authors of the paper.

Based on the results of the microstructural analysis it has been found that the red beet powder that obtained by the criogenic method of drying has the highest dispersion. The size of its particles on average is 20...40 mcm.

Determination of water- and fat-holding capacities has done by centrifugal method. According to the results of the researches it has been found that the water-holding capacity of the red beet powder it's obtained by the criogenic drying is 11.71%, by the low-temperature spraying — 2.14% and by the air free drying — 1.83%. The fat-holding capacity of the selected types of powders is not practically different from each other and is on average $1.32 \pm 4 \text{ g/cm}^3$.

The tint and coloration intensity of decanted solutions of red beet powders during storage have been determined by photo-colorimetric method. The authors report that freshly prepared decanted solutions of selected types of powders are characterized by high coloration intensity with predominance of betacyanin content. However, the sensitivity of red pigments to the change of acidity of the medium is noted after storage. But, the obtained results have confirmed the possibility of using the red beet criopowder without the imminence of color change in the composition of various dairy products, since, even after storage, the solutions have a high coloration intensity with the predominance of betacyanin content in a wide range of values of active acidity.

Therefore, in aim to ensure high consumer characteristics of butter paste, it is recommended to using red beet criopowder in its composition.

DOI: 10.24263/2225-2916-2018-23-8

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРОШКІВ ІЗ БУРЯКА

О.А. Подковко, канд. техн. наук**Г.Є. Поліщук, д-р техн. наук***Національний університет харчових технологій*

У статті досліджено технологічно-функціональні властивості порошоків із буряка, що отримані за допомогою різних методів сушіння. Встановлено, що най-

вищою дисперсністю характеризується кріопорошок з середнім розміром часточок у діапазоні значень 20...40 мкм. Виявлено, що вологоутримувальна здатність порошку з буряка кріогенного методу сушіння становить 11,71%, низькотемпературного розпилювального — 2,14%, вакуумного — 1,83%. Жироутримувальна здатність обраних видів порошоків незначно відрізняється одна від одної. Отримані результати визначення відтінку та інтенсивності забарвлення декантованих розчинів підтверджують можливість використання саме кріопорошку з буряка без загрози зміни забарвлення у складі різних видів молочних продуктів. З метою забезпечення високих споживчих характеристик масляної пасти рекомендовано у її складі надавати перевагу використанню порошку з буряка кріогенного методу сушіння.

Ключові слова: порошок із буряка, спосіб сушіння, масляна паста.

Постановка проблеми. Відомо, що склад раціону харчування, особливо кількість та якість продуктів, які вживає людина, значно впливає на її самопочуття і стан здоров'я. Так, у Данії у вересні 2014 р. Всесвітня організація охорони здоров'я внесла доповнення до попередньо розробленого «Плану дій в галузі харчових продуктів та харчування Європейського регіону» на 2015—2020 роки, що в основному полягають у забезпеченні стійкого постачання населення безпечними і здоровими харчовими продуктами та розробленні їх нових видів з достатнім вмістом мікронутрієнтів для додаткового харчування [1]. Тому одним із першочергових завдань харчової промисловості, у тому числі маслоробної галузі, є удосконалення технологій шляхом застосування у складі традиційних продуктів нових технологічно-функціональних інгредієнтів натурального походження.

На сьогодні науковці, які займаються питаннями розширення асортименту продукції маслоробної галузі, приділяють велику увагу розробленню й удосконаленню технології вершкової і масляної паст, що є аналогами вершкового масла і на виробництво яких витрачають менше молока-сировини за рахунок нижчої масової частки жиру готових продуктів. Так, під керівництвом проф. Топнікової (Росія) розроблено технологію вершкової і масляної паст з медом, какао, цикорієм, фруктово-ягідними, овочевими та грибними добавками, спеціями та прянощами. З метою формування стійкої і дрібнодисперсної структури до складу рецептур цих продуктів включають емульгатори та стабілізаційні системи [2]. У Білорусії впроваджено у виробництво шоколадну масляну пасту «До чаю» з масовою часткою жиру 40%, до складу якої входять масло вершкове, вода питна, цукор білий, молоко сухе знежирене, какао-порошок, суміш стабілізаторів, сіль йодована, сорбат калію, регулятор кислотності лимонна кислота [3]. Раніше авторами статті розроблено склад масляної пасти жирністю 42% з жиророзчинними емульгаторами вітчизняного виробництва [4]. Недоліком вказаного асортименту є те, що у процесі виробництва паст застосовують хімічно модифіковані або синтезовані стабілізатори і емульгатори. Враховуючи сучасні рекомендації ВООЗ, перевагу слід віддавати використанню технологічно-функціональних інгредієнтів рослинного походження. Натуральні компоненти містять велику кількість біологічно активних речовин, які необхідні для здорового харчування населення, а також для профілактики та лікування багатьох захворювань.

Порошок із червоного столового буряка може бути застосований у технології масляної пасти як натуральна харчова добавка з функціонально-технологічними властивостями. Добавка містить вітаміни і мінеральні речовини, а також беталаїни — азотовмісні гетероциклічні пігменти, основними з яких є бетайн і бета-

нін. Вони володіють барвними та антиоксидантними властивостями, сприяють зміцненню капілярів, зниженню кров'яного тиску і вмісту холестерину у крові, поліпшенню жирового обміну, підвищенню життєдіяльності печінкових клітин [5]. Однак спосіб отримання порошку з буряка у подальшому може впливати на склад і властивості отриманої добавки. Тому актуальним є дослідження технологічно-функціональних властивостей порошоків із буряка, що отримані різними методами сушіння з метою вибору найефективнішого виду у складі масляної пасти.

Мета статті полягає у дослідженні технологічно-функціональних властивостей порошоків із буряка для застосування найефективнішого з них у складі масляної пасти.

Матеріали і методи. Об'єкт дослідження — порошоків з буряка, що отримані за допомогою криогенного (ЗАТ ВО «Гаммі», Росія), низькотемпературного розпилювального (Naturex, Швейцарія) та вакуумного (Naturex, Франція) методів сушіння.

Технологічно-функціональні властивості порошоків із буряка характеризували за їх гранулометричним складом, вологоутримувальною та жирутримувальною здатністю, відтінком та інтенсивністю забарвлення декантованих розчинів.

Гранулометричний склад визначали за допомогою мікроскопа MICROmed XS-2610 шляхом підрахунку розмірів часточок порошоків за збільшення у 150 разів. Дослідження вологоутримувальної та жирутримувальної здатностей проводили за загальновідомими методами центрифугування [6]. Відтінок та інтенсивність забарвлення декантованих розчинів порошоків із буряка визначали колориметричним методом на електрофотокolorиметрі марки КФК-2МП за довжин хвиль 490 нм і 540 нм. Порошки гідратували у дистильованій воді за різних температур і активної кислотності за співвідношення 1:40. Показник рН змінювали додаванням розчинів лугу (NaOH) або кислоти (HCl) різної концентрації до декантованого розчину порошку з буряка за співвідношення 1:10. Відтінок (B_3) та інтенсивність забарвлення (I_3) розраховували за формулою (1) і (2) відповідно [7]:

$$B_3 = D_{490}/D_{540}; \quad (1)$$

$$I_3 = (D_{490} + D_{540})n, \quad (2)$$

де D_{490} , D_{540} — оптичні густини декантованих розчинів порошоків із буряка за довжин хвиль 490 нм і 540 нм відповідно в кюветі товщиною 10 мм; n — ступінь розведення.

Результати досліджень. На якість харчових продуктів суттєво впливає ступінь дисперсності введених до їх складу добавок, оскільки саме тверді часточки розмірами понад 100 мкм можуть відчуватися органолептично і викликати вади консистенції продуктів. Зважаючи на вказане вище, досліджено гранулометричний склад порошоків із буряка, що отримані за допомогою криогенного (КС), низькотемпературного розпилювального (НРС) та вакуумного (ВС) методів сушіння (рис. 1).

Відповідно до отриманих результатів (рис. 1), розміри основних фракцій часточок порошку з буряка КС, переважно овальної форми, знаходяться у діапазоні 20...40 мкм, НРС — 40...60 мкм, ВС — 40...80 мкм. Фракції розмірами більше 60 мкм для КС не перевищують 10%, на відміну від інших його видів.

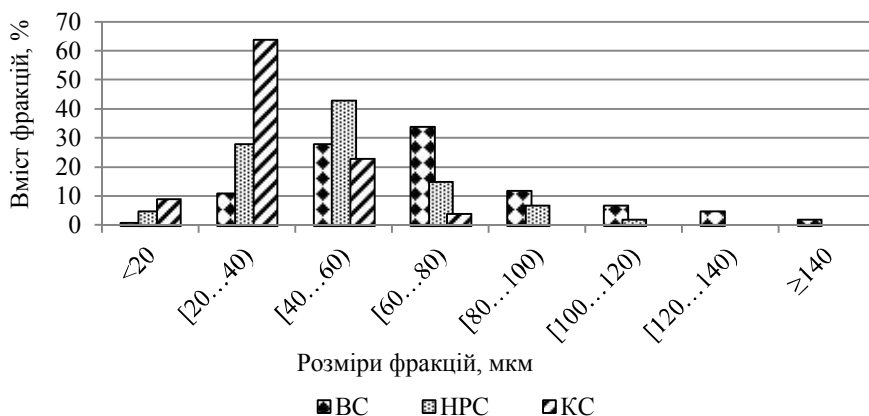


Рис. 1. Гранулометричний склад обраних видів порошків із буряка

Для застосування вказаних порошків із буряка у складі масляної пасти, яка містить і жирову, і водну фази, необхідно дослідити їх вологоутримувальну (ВУЗ) і жирутримувальну (ЖУЗ) здатності. Результати дослідження ВУЗ і ЖУЗ обраних порошків із буряка наведено на рис. 2.

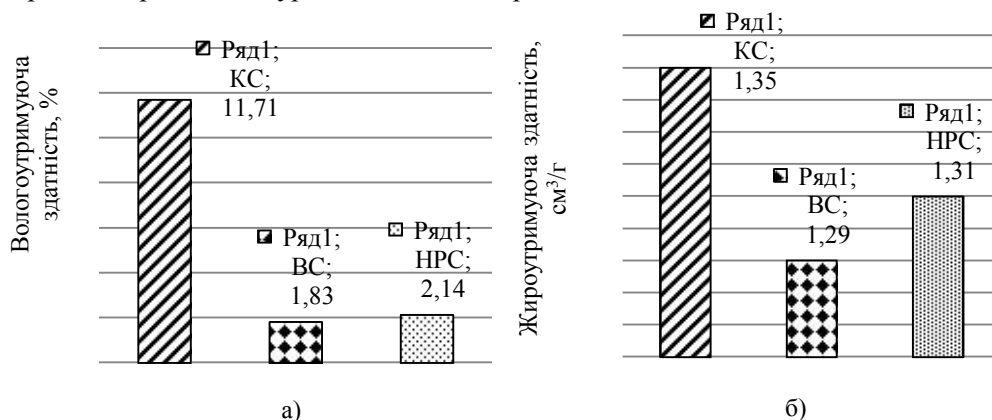


Рис. 2. Вологоутримувальна (а) і жирутримувальна (б) здатності обраних порошків із буряка

Встановлено, що найвищу ВУЗ виявляє зразок КС (11,71%), що через ефектне зв'язування води опосередковано підтверджує мінімальний вплив криогенного сушіння на первинну структуру складових рослинних клітин. Слід відмітити, що надосадова рідина після центрифугування порошків із буряка має яскраво-рожеве забарвлення внаслідок переходу у розчинник природніх барвників — антоціанів. Встановлено, що ЖУЗ порошків із буряка різних способів сушіння незначно відрізняється одна від одної.

Столовий буряк містить природні колоранти — беталаніни, які складаються з пігментів червоного (бетаціанінів) та жовтого (бетаксантінів) кольорів. Дані речовини обумовлюють червоне забарвлення різних відтінків порошку з буряка, і, відповідно, колір продуктів, у які їх вносять.

Відомо, що температурні режими оброблення й активна кислотність можуть негативно вплинути на інтенсивність і відтінки забарвлення рослинних пігментів

у складі масляної пасти, у тому числі в процесі її зберігання [7]. Тому на наступному етапі роботи досліджували вплив кислотності середовища на зміну інтенсивності та відтінку забарвлення декантованих розчинів порошоків із буряка у процесі їх зберігання. Залежність інтенсивності забарвлення та відтінку свіжовиготовлених декантованих розчинів порошоків із буряка від зміни рН середовища наведено на рис. 3 та 4 відповідно.

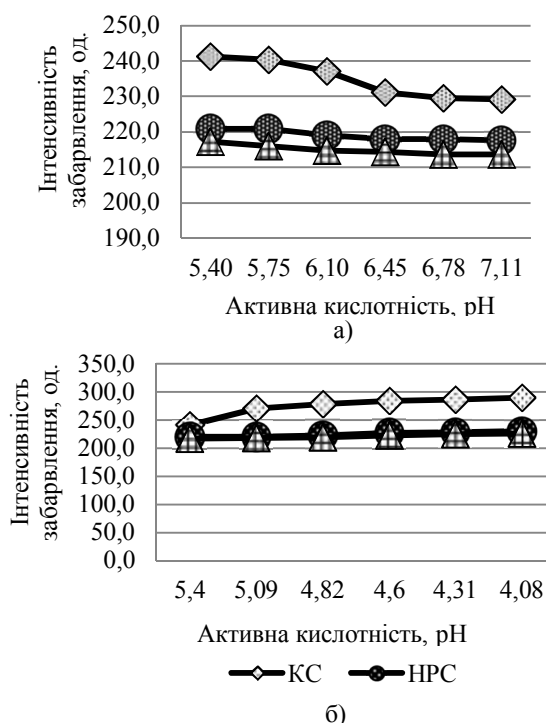


Рис. 3. Залежність інтенсивності забарвлення свіжовиготовлених декантованих розчинів порошоків із буряка від зміни рН: а) NaOH; б) HCl

Візуально свіжовиготовлені декантовані розчини порошоків з буряка, що отримані за допомогою різних методів сушіння, мають яскраво червоне забарвлення за наявності у їх складі переважно пігментів червоного кольору. Це підтверджено результатами дослідження, наведеними на рис. 4, оскільки більшість значень відтінку менші за «1».

Підтверджено, що зміна кислотності середовища призводить до зміни інтенсивності забарвлення декантованих розчинів та їх відтінків. Так, за рахунок підкислення інтенсивність забарвлення підвищується, а відтінок зменшується, що вказує на переважання бетаціанінів у розчині. І навпаки, зміна активної кислотності у бік лужного середовища призводить до зменшення інтенсивності забарвлення, а отже, і підвищення вмісту бетаксантінів. За $\text{pH}_{\text{середовища}} = 4$ декантовані розчини порошоків із буряка характеризуються найвищою інтенсивністю забарвлення і найбільшим вмістом червоних пігментів. Однак навіть за $\text{pH}_{\text{середовища}} = 7$ розчинам властиве яскраве червоне забарвлення. Зміна кислотності середовища у середньому в межах $\text{pH} = (4 \dots 7)$ не призводить до втрати червоного кольору отриманих розчинів. Слід зазначити, що порошок із буряка KC характеризується вищим показником інтенсивності забарвлення та нижчим

значенням відтінку порівняно з порошками ВС і НРС, що вказує на переважання у його складі бетаціанінів.

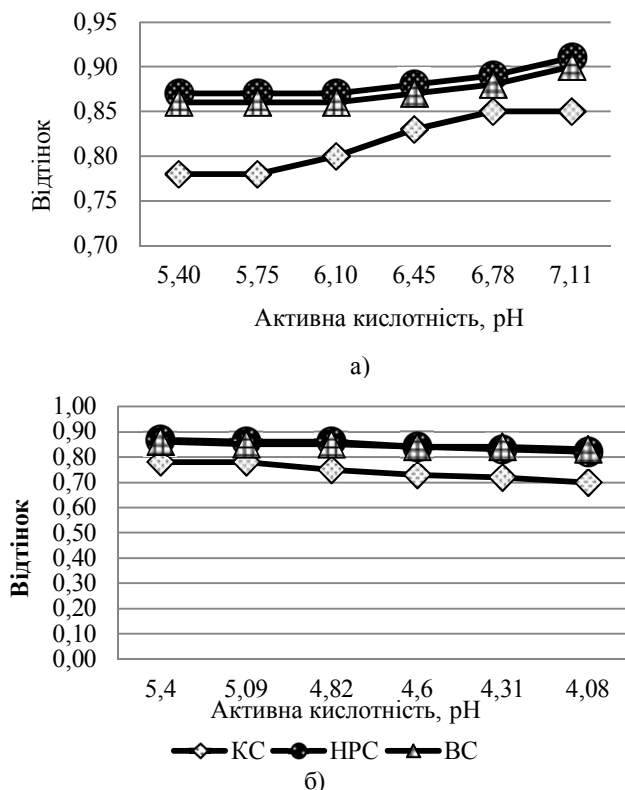


Рис. 4. Залежність відтінку свіжовиготовлених декантованих розчинів порошоків із буряка від зміни рН середовища: а) NaOH; б) HCl

Контрольні розчини зберігали впродовж 15 діб за температури 5°C без доступу кисню, що відповідає режимам зберігання масляної пасти згідно з нормативною документацією. Після вказаного витримання їх забарвлення візуально не змінилось. Варіювання активної кислотності середовища проводили подібно до умов свіжовиготовлених зразків. Залежність інтенсивності забарвлення і відтінку декантованих розчинів порошоків із буряка від кислотності середовища після зберігання наведено на рис. 5 і 6 відповідно.

Дані, наведені на рис. 5 і 6, підтвердили чутливість червоних пігментів декантованих розчинів порошоків із буряка до зміни активної кислотності середовища. Так, наприклад, відтінок порошку з буряка КС після зберігання вже за значення рН = 7 складає 0,99, в той час як у свіжовиготовленого зразка — 0,85. Відмічено тенденцію до збільшення вмісту жовтих пігментів у розчинах після зберігання з підвищенням кислотності середовища, на відміну від свіжовиготовлених зразків. Отримані результати вказують на можливість використання саме порошку з буряка КС без загрози зміни забарвлення у складі не тільки солодковершкової масляної пасти, а й для інших молочних продуктів з підвищеною кислотністю, оскільки навіть після зберігання розчини характеризуються високою інтенсивністю забарвлення із переважанням вмісту бетаціанінів у широкому діапазоні значень активної кислотності.

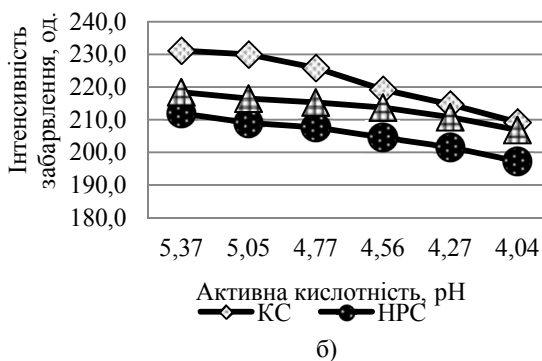
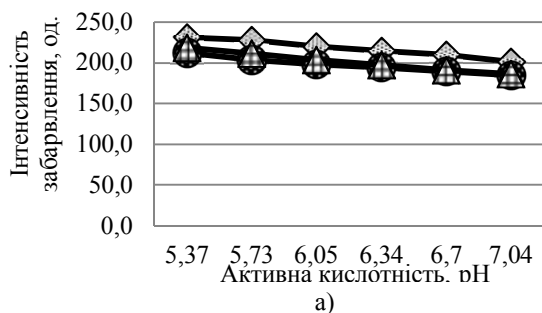


Рис. 5. Залежність інтенсивності забарвлення декантованих розчинів порошоків з буряка після 15 діб зберігання від зміни рН: а) NaOH; б) HCl

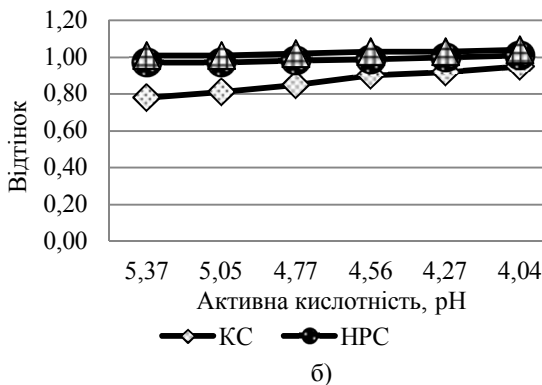
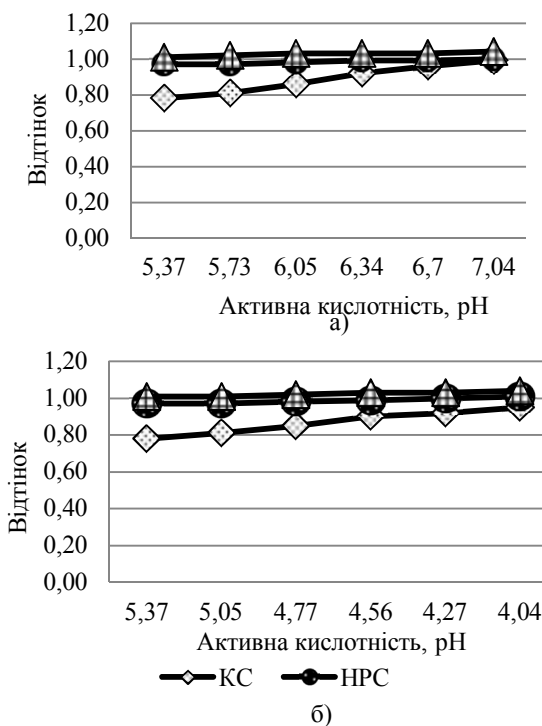


Рис. 6. Залежність відтінку декантованих розчинів порошоків із буряка після 15 діб зберігання від зміни рН середовища: а) NaOH; б) HCl

Отже, на основі проведеного комплексу досліджень у складі масляної пасти рекомендовано надавати перевагу використанню порошку з буряка, отриманого криогенним методом сушіння.

Враховуючи отримані результати досліджень, у подальшому заплановано розробити асортимент молочних продуктів з низьким вмістом жиру, у тому числі масляної пасти, із використанням у їх складі криопорошку з буряка як технологічно-функціональної добавки натурального походження.

Висновки. Встановлено, що спосіб отримання порошоків із буряка суттєво впливає на їхні технологічно-функціональні властивості. Так, порошок із буряка криогенного методу сушіння характеризується найвищими дисперсністю, вологоутримувальною здатністю та інтенсивністю забарвлення на відміну від порошоків з буряка, що отримані за допомогою низькотемпературного розпилювального і вакуумного способів сушіння.

З метою формування високих показників якості масляної пасти рекомендовано надавати перевагу використанню у її складі порошку з буряка криогенного методу сушіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шемета О. Функціональне харчування — новий підхід до здорового способу життя / О. Шемета, К. Дожук // Ліки України. — 2015. — № 1(186). — С. 24—27.

2. Топникова Е.В. Продукты маслodelия пониженной жирности для диетического питания / Е.В. Топникова, Т.А. Павлова, Ю.В. Никитина, Е.Н. Пирогова // Сыроделие и маслodelие. — 2016. — № 3. — С. 48—51.

3. Паста масляная шоколадная «К чаю». Технические условия Республики Беларусь: ТУ РБ 02906526.046-98. — [Введ. в дейст. 15.10.1999 г.]. — Беларусь : «Кобринский маслodelьно-сыродельный завод», 1999. — 20 с.

4. Подковко О.А. Наукове обґрунтування складу солодковершкової масляної пасти / О.А. Подковко, Г.Є.Полищук, В.С. Гуреева // Технічні науки та технології. — 2016. — № 2(4). — С. 212—216.

5. Clifford T. The Potential Benefits of Red Beetroot Supplementation in Health and Disease / T.Clifford, G.Howatson, D.J.West, E.J. Stevenson // Nutrients. — 2015. — # 7(4). — P. 2801—2822.

6. Газенко В. Соеві боби. Вплив способу, ступеня їх подрібнення та термообробки на технологічні властивості водяних суспензій / В. Газенко // Харчова і переробна промисловість. — 2006. — № 10. — С. 24—26.

7. Dubkovetsky I. Kinetics research of rise flour paste drying with beet colorant combined with energy supply / I. Dubkovetsky, I. Malezhik, V. Pasichniy, I. Tymoshenko // Modern technologies in the food industry. — 2014. — P. 36—39.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ- ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПОРОШКОВ СО СВЕКЛЫ

О.А. Подковко, Г.Е. Полищук

Национальный университет пищевых технологий

В статье исследованы технологически-функциональные свойства порошков со свеклы, полученные с помощью различных методов сушения. Установлено, что самой высокой дисперсностью характеризуется криопорошок со средним размером частиц в диапазоне значений 20...40 мкм. Выявлено, что влагоудер-

живающая способность порошка со свеклы криогенного метода сушения составляет 11,71%, низкотемпературного распылительного — 2,14%, вакуумного — 1,83%. Жирудерживающая способность избранных видов порошков незначительно отличается друг от друга. Полученные результаты определения оттенка и интенсивности окраски декантированных растворов подтверждают возможность использования именно криопорошка со свеклы без угрозы изменения окраски в составе различных видов молочных продуктов. С целью обеспечения высоких потребительских характеристик масляной пасты рекомендуется в ее составе отдавать предпочтение использованию порошка со свеклы криогенного метода сушения.

Ключевые слова: порошок со свеклы, способ сушения, масляная паста.