

Секція 3. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 664.143/.149-044.337:663.26

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХАЛВИ СОНЯШНИКОВОЇ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ З ВИНОГРАДНИХ КІСТОЧОК

Н.В. Гревцева, В.В. Белікова

Проаналізовано основні причини псування халви соняшnikової – окиснення жирів та відокремлення олії під час зберігання. Для запобігання цим процесам запропоновано додавання порошку з виноградних кісточок. За результатами дослідження підтверджено уповільнення процесів окиснення та відділення жиру. Установлено, що раціональним дозуванням обраної добавки в технології соняшnikової халви є 5% до білкової маси.

Ключові слова: халва соняшnikова, порошок, виноградні кісточки, антиоксиданти, окиснення жирів, відокремлення олії, термін зберігання.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХАЛВЫ ПОДСОЛНЕЧНОЙ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК

Н.В. Гревцева, В.В. Беликова

Проанализированы основные причины ухудшения качества халвы подсолнечной – окисление жиров и отделение масла в процессе хранения. Для предотвращения этих процессов предложено добавлять порошок из виноградных косточек. На основании результатов исследований подтверждено замедление процессов окисления и отделения жира. Установлено, что рациональной дозировкой выбранной добавки в технологии подсолнечной халвы является 5% к белковой массе.

Ключевые слова: халва подсолнечная, порошок, виноградные косточки, антиоксиданты, окисление жиров, отделение масла, срок хранения.

IMPROVEMENT OF THE SUNFLOWER HALVA TECHNOLOGY WITH THE USE OF GRAPE SEEDS POWDER

N. Hrevtseva, V. Bielikova

The main reasons for deteriorating sunflower halva are oil separation and rancidity during the storage oxidation of fats were analyzed. Adding grape seeds powder, which contains a large number of polyphenolic compounds with high

antioxidant activity, but also dietary fiber, which is characterized by good fat-retention capacity was suggested to prevent these processes.

The influence of the chosen supplement on the halva fat state was analyzed by changing the acid and peroxide numbers. Test halva samples were confirmed to be accumulating free fatty acids slowly than in the control. The sample of sunflower halva with a content of 5.0% were noticed to have the control value of the acid number only for 78 days of storage, which demonstrate an extension of the finished product shelf life by 1.3 times.

The study of the peroxide number showed that the grape seeds powder exhibits antioxidant properties, that is the formation of secondary oxidation products of fat in the presence of this supplement is much slower than in the control sample of halva.

The amount of oil separated was determined as the difference between the samples masses at the beginning and end of the shelf life, which was 80 days. Studies have shown that the control sample separates a large amount of oil, and the test samples mass not to change during the entire period of the experiment.

Based on studies of the effect of grape seeds powder on the organoleptic characteristics of the finished product, the rational dosage of the chosen additive in the sunflower halva technology prover to be 5% to the protein mass. The best distribution of the powder occurs at the temperature of 75...80 °C during the formation of halva structure with large caramel fibers.

The product acquires a brown shade, remains its fibrous-layered structure and brittle texture. Physico-chemical indicators of halva are relatively unchanged and are within the limits set by regulatory documentation.

Keywords: sunflower halva, powder, antioxidants, fat separation, oil separation, shelf life.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Кондитерські вироби користуються великим попитом у населення України. Їх перевагами як продукту харчування є широкий асортимент, гарні органолептичні показники, доступність.

Особливе місце в широкому асортименті цукрових кондитерських виробів займає халва, яка прийшла до нас зі Сходу, утримує стабільні позиції на ринку і навіть виділена в окрему класифікаційну групу. Її отримують шляхом збивання карамельної маси з піноутворювачем із наступним вимішуванням збитої маси з розтертою олієвмісною сировиною, за рахунок чого формується шарувато-волокниста структура [1].

Під час зберігання халви відбуваються процеси, що впливають на органолептичні та фізико-хімічні показники якості й роблять готовий продукт непридатним для споживання. До них відносяться окиснення та випресовування олії, вміст якої в готовому продукті досягає 35% [2]. У зв'язку з цим актуальним є пошук способів уповільнення зазначених процесів та, відповідно, подовження термінів зберігання халви.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із метою запобігання відокремленню олії в технології халви запропоновано використання різних технологічних добавок. Наприклад, моностеарату гліцерину [2], харчових волокон та емульгаторів [3], гідрогенізованої пальмової олії [4]. Подібним чином вдається підвищити в'язкість готового продукту, тим самим запобігаючи випресовуванню олії з халви під час зберігання. При цьому вказані добавки суттєво не впливають на органолептичні показники готового продукту.

Вивчено можливість вирішення зазначеної проблеми шляхом додавання соєвого білка, CaCl_2 та желатину. Але виявлено, що ці добавки вступають у взаємодію із цукром та піноутворювачем у ході технологічного процесу, змінюють колоїдний стан білкової маси та підвищують нестабільність емульсії [4].

Із метою уповільнення окиснення жирів можливе використання спеціальних видів пакування халви. Так, у роботі [5] відзначається, що упакування халви соняшникової в умовах модифікованої атмосфери з рівнем CO_2 більш ніж 20% дозволяє зменшити значення рН дослідних зразків, а також за рахунок розчинення CO_2 у водній фракції продукту покращити окиснювальну стійкість жирів.

Ефективним також є внесення добавок антиоксидантної дії. Але хімічні антиоксиданти, вирішуючи проблему подовження термінів зберігання харчової продукції, завдають шкоди нашому організму. Тому перевагу слід надавати натуральним добавкам. Із них найбільш привабливими є продукти переробки виноградних вичавків, а саме порошок із виноградних кісточок. Це обумовлено його доступністю, низькою вартістю за рахунок того, що це вторинний продукт, та багатим хімічним складом, насамперед наявністю поліфенольних сполук – речовин із високою антиоксидантною активністю.

Завдяки багатому хімічному складу та особливим властивостям порошки з виноградних вичавків знайшли широке застосування в харчових технологіях. Їх додають у молочну [6], борошняну [7], кондитерську [8] продукцію тощо. Використання виноградних порошоків дозволяє подовжити терміни зберігання харчових продуктів, збагатити їх дефіцитними мінералами – калієм, кальцієм, магнієм, цинком, міддю, марганцем і фосфором, які виконують важливі функції в організмі людини [9]. Антиоксидантні властивості вичавків доведені різними дослідниками [10–13].

Доведено також, що компоненти виноградних кісточок покращують мікробіологічні показники харчових продуктів, а саме затримують ріст молочнокислих, аеробних мезофільних бактерій, *Pseudomonas* у харчових продуктах. Крім того, вони проявляють бактерицидну дію проти дріжджів і цвілі [14].

Таким чином, використання порошку з виноградних кісточок може сприяти подовженню терміну зберігання халви соняшникової за рахунок вмісту харчових волокон із високою жируотримувальною здатністю, поліфенольних сполук, що мають антиоксидантну дію, а також збагаченню готової продукцію біологічно активними речовинами.

Метою статті є вдосконалення технології халви соняшникової шляхом використання порошку з виноградних кісточок.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як об'єкт дослідження обрано технологію халви соняшникової. Предметом дослідження виступали показники якості халви соняшникової за стандартною рецептурою та халви соняшникової з додаванням порошку з виноградних кісточок, у тому числі під час зберігання. Сировина та матеріали, що використовувалися для виготовлення контрольного та дослідних зразків дослідження, відповідали вимогам нормативної документації.

Впливу порошку з виноградних кісточок на органолептичні показники якості халви оцінювали відповідно до ДСТУ 4683:2006.

Визначення масової частки вологи здійснювали прискореним методом у сушильній шафі СЕШ-3 за методикою ДСТУ 4910:2008. Наявність редукувальних речовин оцінювали фериціанідним методом, зразки підготовлювали згідно з [15]. Ступінь псування жирів визначали за допомогою кислотного та пероксидного чисел згідно з ДСТУ 4350:2004 та ДСТУ 4570:2006. Кількість відокремленої олії під час зберігання халви визначали як різницю мас зразків на початку та наприкінці встановленого терміну зберігання.

Порошок із виноградних кісточок додавали в кількості 3,0; 5,0 та 7,0% до білкової маси на стадії вимішування халви. Установлено, що найкраще розподілення порошоків відбувається за температури 75...80 °С під час формування структури халви з великими волокнами карамельної маси. Фізико-хімічні показники отриманих зразків подано в табл. 1.

Проведені дослідження показали, що додавання обраної добавки до рецептурного складу халви соняшникової не спричиняє суттєвих змін фізико-хімічних властивостей продукту порівняно з контрольним зразком. Видно, що зі збільшенням дозування порошку з виноградних кісточок у халві стають меншими масові частки загального цукру, редукувальних речовин та жиру. Це пояснюється невеликим вмістом цих компонентів у порошок. Вологість зразків залишається на контрольному рівні.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники халви соняшникової за різного дозування порошку з виноградних кісточок (n=5, p≤0,05, σ=3...5%)

Показник	Дозування порошку, % до білкової маси				Норма за ДСТУ 4188:2003
	0,0 (контроль)	3,0	5,0	7,0	
Масова частка вологи, %	3,26	3,19	3,04	3,02	Не більш ніж 4
Масова частка загального цукру, %	39,86	38,24	38,86	34,82	25,0–45,0
Масова частка редукувальних речовин, %	19,84	19,06	18,97	17,03	Не більш ніж 20,0
Масова частка жиру, %	30,65	30,56	30,04	29,89	28,0–34,0

Відомо, що до складу порошку з виноградних кісточок входить велика кількість поліфенольних сполук, які мають потужні антиоксидантні властивості. Із метою вивчення впливу обраної добавки на стан жиру в халві досліджували його кислотне число. Отримані результати наведено на рис. 1. Видно, що на початку зберігання в дослідних зразках показник кислотного числа значно вищий, ніж у контрольного зразка. Це пов'язано з наявністю органічних кислот у складі обраної добавки.

Під час зберігання халви соняшникової кислотне число контролю стрімко збільшується, а в усіх інших зразках накопичення кислот відбувається повільно. Так, наприкінці нормативного терміну зберігання (60 діб) кислотне число жиру в контрольному зразку становить 1,9 мг КОН/г, у зразках із додаванням порошку з виноградних кісточок у кількості 3,0; 5,0 та 7,0% – відповідно 1,73; 1,65 та 1,7 мг КОН/г.

Слід зазначити, що дослідний зразок соняшникової халви із вмістом 5,0% порошку з виноградних кісточок досягає контрольного значення лише на 78-му добу зберігання, що подовжує термін зберігання готового продукту в 1,3 разу. На 80-ту добу зберігання цей показник набуває значення 2,3 мг КОН/г у контрольного зразка, а у виробів із додаванням обраної добавки в кількості 3,0; 5,0 та 7,0% – відповідно 2,1; 1,95; 1,84 мг КОН/г.

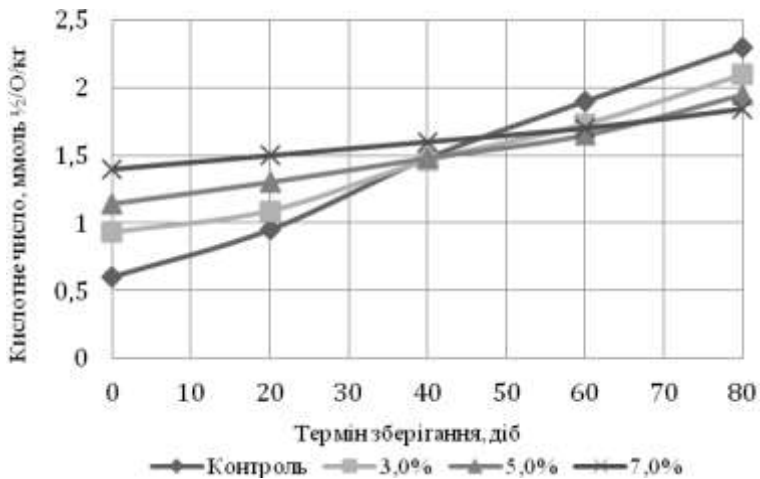


Рис. 1. Зміна кислотного числа жиру під час зберігання халви соняшникової залежно від кількості порошку з виноградних кісточок

Із вищенаведеного можна зробити висновок, що внесення дослідного порошку уповільнює накопичення вільних жирних кислот під час зберігання халви соняшникової. Але кислотне число не дає інформації про окиснювальні процеси в жиру. Важливим показником, що свідчить про накопичення первинних продуктів окиснення (пероксидів та гідрпероксидів), є пероксидне число. Результати його дослідження наведено на рис. 2. Згідно з отриманими результатами в контрольному зразку пероксидне число жиру (як і кислотне), більше змінюється порівняно з дослідними зразками.

Як відомо, термін зберігання халви соняшникової в разі підтримання необхідних умов становить два місяці. Нами визначено, що халва соняшникової з додаванням 3,0; 5,0 та 7,0% порошку з виноградних кісточок до білкової маси має значення пероксидного числа на 80-ту добу зберігання 3,52; 2,94 та 2,06 ммоль $\frac{1}{2}$ O/kg відповідно, а для контролю на 60-ту добу зберігання це значення становить 4,1 ммоль $\frac{1}{2}$ O/kg.

Таким чином, з'ясовано, що дослідна добавка не тільки зберігає та покращує показники якості, але й уповільнює процеси окиснення, подовжуючи термін зберігання продукту.

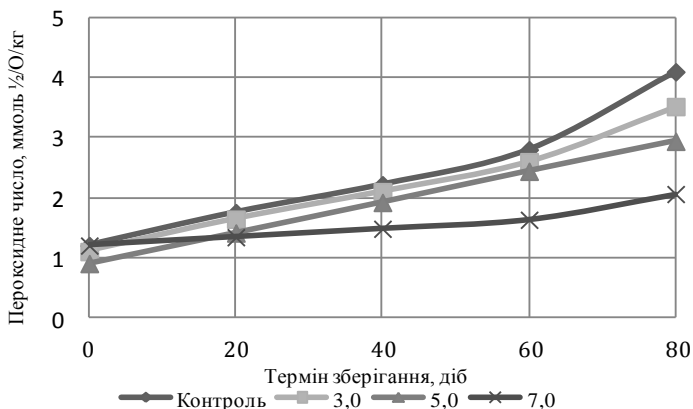


Рис. 2. Зміна пероксидного числа жиру під час зберігання халви соняшникової залежно від кількості порошку з виноградних кісточок

Досліджено вплив добавки на відокремлення олії під час зберігання халви. Отримані результати подано в табл. 2. Ці дані свідчать про те, що з контрольного зразка виділяється більша кількість олії, ніж із дослідних, протягом усього терміну зберігання. У разі внесення дослідної добавки цей показник є значно меншим та майже не змінюється протягом проведення експерименту. Так, на 80-ту добу для зразків із додаванням 3,0; 5,0 та 7,0% порошку кількість відокремленої олії становить 0,19; 0,03 та 0,01%, а в контрольного зразка – 7,41%.

Таблиця 2

Кількість олії (%), що відокремлюється під час зберігання халви соняшникової (n=5, p<0,05, σ=3–5%)

Дозування порошку з виноградних кісточок, %	Термін зберігання, діб							
	0	10	20	30	40	50	60	80
0 (контроль)	0,75	2,13	3,78	4,22	5,07	6,02	6,34	7,41
3,0	0,13	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,18	0,19
5,0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
7,0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Таким чином, порошок із виноградних кісточок не тільки проявляє антиоксидантні властивості, але й міцно утримує олію у структурі халви. Це можна пояснити великим вмістом харчових волокон та пористою структурою порошку, що підтверджено в роботі [16].

Внесення добавки не повинне погіршувати органолептичних показників якості готового продукту. Тому саме їх було покладено в основу під час визначення раціонального дозування порошку з виноградних кісточок. Результати відповідних досліджень наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Органолептичні показники халви соняшникової

Показник	Дозування порошку, % до білкової маси				Згідно з ДСТУ 4188:2003
	Контроль	3,0	5,0	7,0	
Смак і запах	Соняшниковий, без ознак прогірклості	Соняшниковий, без ознак прогірклості	Соняшниковий, без ознак прогірклості	Соняшниковий, без ознак прогірклості	Притаманні цьому виду халви, без ознак прогірклості, сторонніх присмаку і запаху
Колір	Сіруватий	Сіруватий, із ледве помітними світлими прожилками	Сіруватокоричневий, із ледве помітними світлими прожилками	Виражено коричневий, із ледве помітними світлими прожилками	Властивий цьому виду халви
Консистенція	Крихкувата, легко розрізається			Ущільнена, важко розрізається	Крихкувата, легко розрізається
Структура (будова на розломі)	Волокнистощарувата	Волокнистощарувата	Волокнистощарувата	Без волокон	Волокнистощарувата чи тонковолокниста

Подані дані свідчать, що за умови додавання 3,0% та 5,0% порошку з виноградних кісточок халва має приємні соняшникові смак і запах, набуває коричневого відтінку, при цьому зберігається волокнисто-шарувата структура, крихкувата консистенція, як у контрольному зразку. Збільшення дозування порошку призводить до ущільнення консистенції продукту, що погіршує показники якості.

З огляду на отримані результати вважаємо, що раціональним дозуванням обраної добавки, за якого не тільки покращуються органолептичні властивості, але й подовжується термін зберігання халви соняшnikової, є 5,0% до білкової маси.

У перспективі заплановано дослідити можливість використання порошку з виноградних шкірочок у технології халви. Ця добавка містить більшу кількість поліфенольних сполук і органічних кислот, відзначається специфічним смаком і ароматом. Її додавання дозволить розширити асортимент зазначеної групи продукції за рахунок створення нових органолептичних показників.

Висновки. 1. Додавання порошку з виноградних кісточок дозволяє зменшити накопичення вільних жирних кислот і продуктів окиснення жиру в халві соняшниковій, що дає можливість подовжити термін зберігання готової продукції у 1,3 разу.

2. Порошок із виноградних кісточок запобігає відділенню жиру під час зберігання халви соняшникової. Як результат, вона має кращий зовнішній вигляд, а її маса залишається майже незмінною протягом усього терміну зберігання.

3. Установлено раціональне дозування порошку з виноградних кісточок – 5,0% до білкової маси, що дозволяє отримати халву з хорошими органолептичними показниками якості.

Список джерел інформації / References

1. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів : навч. посібник / за ред.

О. В. Самохвалової. – Х. : Стиль-Іздат, 2019. – 283 с.

Samohvalova, O. (ed.) (2019), *Food technology. Technologies of bread, confectionery, pasta and food concentrates* [Kharchovi tekhnolohiyi. Tekhnolohiyi khliba, kondyterskykh, makaronnykh vyrobiv ta kharchokontsentrativ], Stil-Izdat, Kharkiv, 283 p.

2. Mureşan, V., Blecker, Ch., Danthine, S., Racolţa, E., Muste, S. (2013), “Confectionery products (halva type) obtained from sunflower: production technology and quality alterations”, *BASE*, Vol. 17, Issue 4, pp. 651-659.

3. Gunecer, O., Zorba, M. (2014), “Effect of emulsifiers on oil separation problem and quality characteristics of Tahin Helva during storage”, *J. of Food Sci. and Tech.*, Vol. 51(6), pp. 1085-1093.

4. Ereifej, K.I., Rababah, T.M., Al-Rababah, M.A. (2005), "Quality attributes of halva by utilization of proteins, non-hydrogenated palm oil, emulsifiers, gum Arabic, sucrose, and calcium chloride", *Int. J. Food Prop.*, Vol. 8, pp. 415-422.
5. Botsoglou, E., Varelzidis, P., Giannouli, P., Govaris, A. (2012), "Effect of modified atmosphere packaging on Halvas Farsalon QUALITY during refrigerated storage", *Ital. J. Food Sci.*, Vol. 24, pp. 173-181.
6. Tseng, A., Zhao, Y. (2013), "Wine grape pomace as antioxidant dietary fibre for enhancing nutritional value and improving storability of yogurt and salad dressing", *Food Chem.*, Vol. 138, pp. 356-365.
7. Mironeasa, S., Codin'a, G.G., Mironeasa, C. (2016), "Optimization of wheat-grape seed composite flour to improve alpha-amylase activity and dough rheological behavior", *Intl. J. Food Prop.*, Vol. 19, pp. 859-872.
8. Gorodyska, O., Grevtseva, N., Samohvalova, O., Savchenko, O., Grygorenko, A. (2018), "Investigation of the safety grapeseed powder as an alternative to cocoa powder in a confectionery glaze", *Food science and technology*, Vol. 12, Issue 3, pp. 63-69.
9. Smith, I., Yu, J. (2015), "Nutritional and sensory quality of bread containing different quantities of grape pomace from different grape cultivars", *EC Nutr.*, Vol. 2, pp. 291-301.
10. Kanner, J., Frankel, E., Granit, R., German, B., Kinsella, J.E. (1994), "Natural antioxidants in grapes and wines", *J. Agric. Food Chem.*, Vol. 42, pp. 64-69.
11. G'ulcin, I. (2010), "Antioxidant properties of resveratrol: a structure-activity insight", *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, Vol. 11, pp. 210-218.
12. Gorodyska, O., Grevtseva, N., Samokhvalova, O., Gubsky, S., Gavrish, T., Denisenko, S., Grigorenko, A. (2018), "Influence of grape seeds powder on preservation of fats in confectionary glaze", *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 6/11(96), pp. 36-43.
13. Pazos, M., Gonzalez, M., Gallardo, J., Torres, J., Medina, I. (2005), "Preservation of the endogenous antioxidant system of fish muscle by grape polyphenols during frozen storage", *Eur. Food Res. Technol.*, Vol. 220, pp. 514-519.
14. Sagdic, O., Ozturk, I., Yilmaz, M.T., Yetim, H. (2011), "Effect of grape pomace extracts obtained from different grape varieties on microbial quality of beef patty", *J. Food Sci.*, Vol. 76, pp. M515-M521.
15. Скуратовська О. Д. Контроль якості продукції фізико-хімічними методами. Цукор та цукристи кондитерські вироби / О. Д. Скуратовська. – М. : ДелиПринт, 2001. –122 с.
Skuratovska, O. (2001), *Product quality control by physical and chemical methods. Sugar and sugar confectionery [Kontrol yakosti produktsiyi fizyko-khimichnymy metodamy. Tsukor ta tsukrysti kondyterski vyroby]*, DeliPrint, Moscow, 122 p.
16. Samohvalova, O., Grevtseva, N., Brykova, T., Grigorenko, A. (2016), "Influence of grape seed powder on the quality of bisquits", *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 3, pp. 61-66.

Гревцева Наталія Вячеславівна, канд. техн. наук, доц., кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-39; e-mail: grevtseva66@gmail.com.

Гревцева Наталя Вячеславовна, канд. техн. наук, доц., кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних изделий и пищекопцентратов, Харківський державний університет харчования и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-39; e-mail: grevtseva66@gmail.com.

Grevtseva Nataliia, PhD in Engineering Sci., Assoc. Prof., Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-39; e-mail: grevtseva66@gmail.com.

Белікова Вікторія Вікторівна, студ., Навчально-науковий інститут харчових технологій та бізнесу, Харківський державний університет харчования та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-39; e-mail: belikova.vikk@gmail.com.

Беликова Виктория Викторовна, студ., Учебно-научный институт пищевых технологий и бизнеса, Харьковский государственный университет харчования и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-39; e-mail: belikova.vikk@gmail.com.

Belikova Viktoriia, student of Educational and Research Institute of Food Technology and Business, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-39; e-mail: belikova.vikk@gmail.com.

DOI: 10.5281/zenodo.3937786

УДК 664.144:635.67

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ МАРШМЕЛОУ З АНТОЦІАНОВИМИ ДОБАВКАМИ

І.С. Пілюгіна, М.В. Артамонова, Д.О. Торяник

Наведено результати оптимізації рецептурного складу маршмелову з антоціановими добавками – кріас-порошками з чорноплідної горобини та суданської троянди. Отримано математичні моделі, що характеризують процес та оптимальні концентрації досліджуваних добавок та лимонної кислоти.

Ключові слова: маршмелову, кріас-порошок, чорноплідна горобина, суданська троянда, екстракт, критерій оптимізації, рівняння регресії, математична модель, показники якості.