

**Дуб Володимир Васильович**, канд. техн. наук, доц., кафедра устаткування харчової та готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)3494510; e-mail: vvdub7@gmail.com.

**Дуб Владимир Васильевич**, канд. техн. наук, доц., кафедра обладнання харчової та готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)3494510; e-mail: vvdub7@gmail.com.

**Dub Volodymyr**, candidate of sciences (comparable to the academic degree of Doctor Philosophy, Ph.D.), associate professor of Department of the food and hotel industry equipment of M.I. Belyaev, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)3494510; e-mail: vvdub7@gmail.com.

**Дуб Ангеліна Вікторівна**, магістрант, факультет управління торговельно-підприємницькою та митною діяльністю, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)3494301; e-mail: lilangelinalil@ukr.net.

**Дуб Ангелина Викторовна**, магістрант, факультет управління торгово-предпринимательской и таможенной деятельностью, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)3494301; e-mail: lilangelinalil@ukr.net.

**Angelina Dub**, the master of merchandise-experting faculty, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)3494301; e-mail: lilangelinalil@ukr.net.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. М.О. Янчевою, канд. техн. наук, доц. І.В. Лебединцем, д-ром техн. наук, доц. О.Г. Терешкіним.  
Отримано 15.10.2016. ХДУХТ, Харків.*

УДК 635.077:57.086.13:664.858

## **ВПЛИВ РОСЛИННИХ КРІОДОБАВОК НА РЕОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА РУХОМІСТЬ ВОДИ В МАРМЕЛАДІ ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОМУ**

**М.В. Артамонова, Н.В. Шматченко, О.Г. Дьяков**

*Досліджено вплив кріопаст із айви, яблука, моркви, гарбуза, винограду і кріопорошків із шипшини, обліпихи та винограду на реологічні характеристики мармеладу желейно-фруктового. Виявлено, що додавання*

---

© Артамонова М.В., Шматченко Н.В., Дьяков О.Г., 2016

*рослинних криодобавок сприяє утворенню міцніших драглів із підвищеною пружністю і пластичністю. Визначено час спин-спінової релаксації нових видів мармеладу з добавками. Установлено, що внесення рослинних криопаст і криопорошків позитивно впливає на технологічний процес виробництва мармеладу желейно-фруктового на пектині.*

**Ключові слова:** криопаста, криопорошок, міцність, реологічні характеристики, мармелад, спин-спінова релаксація.

## **ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КРИОДОБАВОК НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПОДВИЖНОСТЬ ВОДЫ В МАРМЕЛАДЕ ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОМ**

**М.В. Артамонова, Н.В. Шматченко, А.Г. Дьяков**

*Исследовано влияние криопаст из айвы, яблок, моркови, тыквы, винограда и криопорошков из шиповника, облепихи и винограда на реологические характеристики мармелада желейно-фруктового. Выявлено, что добавление растительных криодобавок способствует образованию более прочных студней с повышенной упругостью и пластичностью. Определено время спин-спиновой релаксации новых видов мармелада с добавками. Установлено, что внесение растительных криопаст и криопорошков положительно влияет на технологический процесс производства мармелада желейно-фруктового на пектине.*

**Ключевые слова:** криопаста, криопорошок, прочность, реологические характеристики, мармелад, спин-спиновая релаксація.

## **THE INFLUENCE OF PLANT CRYO-ADDITIVES ON RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND WATER MOBILITY IN FRUIT JELLIED MARMALADE**

**M. Artamonova, N. Shmatchenko, A. Dyakov**

*Due to the deterioration of ecological environment and food quality, distribution range of useful products for human health is an important task for food industry scientists. The purpose of the article was to study the influence of plant cryo-pastes and cryo-powders on rheological characteristics, and water mobility in the samples of fruit jellied marmalade with pectin. It is impossible to improve the marmalade technology by adding supplements of fruits and vegetables without studying their impact on rheological parameters that allow characterize the structure of jellied products, and possess high impact on the peculiarities of manufacturing operations. Rheological characteristics of marmalade products were studied on Kargin-Sogolov modified scales by the standard method. The strength was determined by «Labor» penetrometer and calculated by the Rebinder formula. Rheological characteristics of fruit-jellied marmalade with cryo-additives from quince, apples, carrots, pumpkins, grapes and cryopowders from hips, grapes and sea buckthorn are studied. It is determined that addition of plant cryo-additives*

*facilitates creation of stronger jellies with the increased elasticity and plasticity. These changes can be explained by the formation of new bonds with macromolecules due to pectic substances in plant cryo-pastes. Water mobility indicators in fruit jellied marmalade with cryo-powders and cryo-pastes was studied in pulsed NMR spectrometer. The time for the spin-spin relaxation of new types of marmalade with additives was determined. In terms of spin-spin relaxation judge, it is possible to judge about the trends in water mobility depending on various additives. The index of water mobility increased compared with controls in 1,5... 2,5 times depending on the type of additive. It was established that the introduction of plant cryo-pastes and cryopowders positively influence the technological process of producing advanced technology of jellied-fruit marmalade with pectin. Namely, the stage of boiling marmalade mass will be faster and as a result, the loss of vitamins, minerals and pectin will be less. Improvement of rheological characteristics of products indicates that jellied-fruit marmalade is better formed with the use of cryo-additives. It is easier to take it out of the forms and they are less deformed during transportation.*

**Keywords:** *cryo-paste, cryo-powder, strength, rheological characteristics, marmalade, spin-spin relaxation.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Одним із ефективних способів забезпечення населення необхідною кількістю біологічно активних речовин є створення функціональних продуктів із додаванням рослинної сировини, яка є джерелом вітамінів, харчових волокон, макро- та мікроелементів. Саме тому, у зв'язку з погіршенням екологічного середовища та якості продуктів харчування, поширення асортименту корисних для здоров'я людини продуктів є актуальним [1; 2].

Желейні виробы являють собою висококалорійний харчовий продукт, який користується підвищеним попитом у дорослих та дітей, але їх основним недоліком є невелика фізіологічна цінність: вони майже не містять корисних біологічно активних речовин, таких як вітаміни, харчові волокна, мінеральні речовини та ін. [3].

З огляду на зазначене для підвищення біологічної цінності та антиоксидантних властивостей мармеладу нами запропоновано використання рослинних дрібнодисперсних добавок, отриманих із застосуванням кріотехнологій: кріопаст із айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду і кріопорошків із шипшини, винограду та обліпихи, які розроблені вченими ХДУХТ на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока [4]. Ці добавки є концентратом біологічно активних речовин (антоціанів, каротиноїдів, хлорофілів), містять значну кількість низько- та високомолекулярних фенольних сполук, харчових волокон, вітамінів, органічних кислот, макро- та мікроелементів, мають антиоксидантні й імуномодуючі властивості, а також високу забарвлювальну здатність, гарні смакові та ароматичні характеристики.

Вивчення закономірностей деформації тіла, тобто реологічних характеристик, необхідне для оцінки можливості використання певних добавок у виробництві харчових продуктів. Тому вдосконалення технології мармеладу завдяки додаванню добавок із фруктів та овочів неможливе без вивчення їх впливу на реологічні показники та стан води, які дозволяють охарактеризувати структуру желейних виробів і впливають на особливості проведення технологічних операцій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз літературних джерел показав, що дослідження реологічних властивостей драглевих систем є актуальним. Так, ученими було досліджено структурно-механічні характеристики мармеладу желейного на пектині з різними цукрозамінниками для визначення кращого рецептурного компонента для людей хворих на діабет [5], а також характеристики мармеладу на пектині та агарі з використанням цукру або цукрози [6].

Зарубіжними вченими також проведено багато досліджень щодо впливу різноманітних рослинних добавок на реологічні характеристики желейних виробів, а саме мармеладу з додаванням лимонного пюре, в якому цукрозу було замінено на тагатозу або ізомальтулозу [7], мармеладу з додаванням пюре з шипшини [8], мармеладу на пектині з додаванням пюре з фісташок для визначення концентрації рослинної добавки [9] та ін.

Ученими Харківського державного університету харчування та торгівлі розроблено технологію мармеладу желейного з кріас-порошками з чорноплідної горобини, листя кропиви та суцвіття нагідок. Вивчено вплив порошків на показники якості цих виробів [10].

Додавання рослинних добавок до рецептури мармеладу може значно впливати на технологічний процес його отримання, тому дослідження реологічних характеристик та рухомості води в мармеладі желейно-фруктовому на пектині з додаванням низькодисперсних кріодобавок є важливим.

**Мета статті** – дослідити вплив рослинних кріопаст і кріопорошків на реологічні характеристики та рухомість води в зразках мармеладу желейно-фруктового на пектині.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Об'єктами дослідження були мармелад на пектині без добавок (контроль), мармелад желейно-фруктовий із кріопастами з айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошками з обліпихи, шипшини, винограду.

У ході попередніх досліджень встановлено раціональні концентрації кріопаст – 10...20% та кріопорошків – 1,5% від загальної маси системи в технології мармеладу, доведено можливість зменшення

рецептурної кількості пектину на 20% і лимонної кислоти на 5...40% [11], визначено органолептичні та фізико-хімічні показники нових виробів [12].

Реологічні характеристики мармеладних виробів досліджували на модифікованих вагах Каргіна–Соголової за стандартною методикою, заснованою на деформації стиснення під дією пуансона. Допустиму напругу зсуву незруйнованої структури визначали пенетрометром «Labog» і розраховували за формулою Ребіндера. Похибка отриманих експериментальних даних не перевищувала 5% [13].

Для драглів пектину характерні пружно-пластичні властивості завдяки значній кількості молекулярних спіралей. Пластичні ж властивості розвинені слабше, і в умовах перевищення допустимого напруження зсуву система піддається зміцненню.

Дані щодо визначення структурно-механічних і реологічних характеристик мармеладу з рослинними добавками зі зменшеною кількістю пектину та лимонної кислоти наведено в таблиці. Як видно з таблиці, пружність системи в зразках мармеладу з добавками зростає на 6,0...19,0% порівняно з контролем залежно від виду мармеладу. Найбільші значення пружності спостерігаються у зразків мармеладу з кріопастами з айви та гарбуза і кріопастами з яблук та моркви, що становлять 95,4 і 91,6% відповідно. Підвищення пружності всіх зразків порівняно з контролем, як і підвищення міцності на 2,4...16,0%, на нашу думку, можна пояснити значним вмістом пектинових речовин у рослинних кріодобавках. Показник пластичності мармеладу також має тенденцію до підвищення від 6,0 до 14,0% порівняно з контролем залежно від виду добавок.

Таблиця

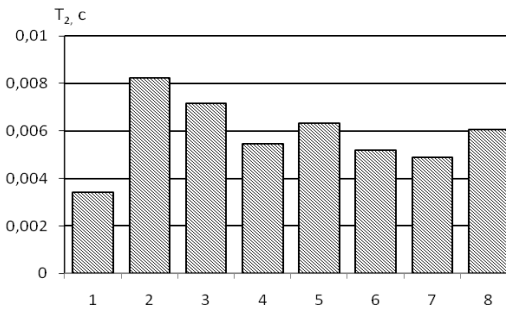
### Структурно-механічні та реологічні характеристики нових видів мармеладу

| Мармелад  | Показник      |              |                 |                 |
|---|---------------|--------------|-----------------|-----------------|
|   | Міцність, кПа | Пружність, % | Пластичність, % | Еластичність, % |
| 1   | 2             | 3            | 4               | 5               |
| Контроль  | 12,5±0,6      | 80,3±4,0     | 68,0±3,4        | 71,2±3,6        |
| Із кріопастами з айви та гарбуза                | 14,5±0,8      | 95,4±4,8     | 77,6±3,9        | 68,0±3,4        |
| Із кріопастами з яблук та моркви                | 13,2±0,7      | 91,6±4,5     | 76,0±3,8        | 65,6±3,3        |
| Із кріопастою з айви та кріопорошком із шишчини | 14,0±0,7      | 89,8±4,5     | 75,0±3,7        | 68,6±3,4        |

Продовження табл.

| 1   | 2        | 3        | 4        | 5        |
|---|----------|----------|----------|----------|
| Із кріпастою з яблук та кріпорощком із шипшини    | 13,4±0,7 | 89,7±4,5 | 74,8±3,7 | 68,6±3,4 |
| Із кріпастою з моркви та кріпорощком із обліпихи  | 12,8±0,6 | 87,1±4,4 | 72,6±3,6 | 68,7±3,4 |
| Із кріпастою з гарбуза та кріпорощком із обліпихи | 13,5±0,7 | 87,0±4,4 | 73,0±3,7 | 68,9±3,4 |
| Із кріпастою та кріпорощком із винограду          | 13,0±0,7 | 85,1±4,3 | 72,2±3,6 | 69,8±3,5 |

У свою чергу, підвищення пружно-пластичних властивостей системи призводить до зниження еластичності. Так, еластичність зразків мармеладу з додаванням кріодобавок знижується порівняно з контрольним зразком на 2,0...8,0%. Ці зміни можна пояснити утворенням нових зв'язків між макромолекулами завдяки наявності в рослинних кріодобавках пектинових речовин, що в свою чергу призводить до отримання міцніших драглів з підвищеним опором до зовнішнього навантаження.



**Рис. Час спин-спінової релаксації в мармеладі желеино-фруктовому:** 1 – контроль; із додаванням кріопаст: 2 – з айви та гарбуза, 3 – з яблук та моркви; із додаванням кріопаста та кріпорощку: 4 – з айви та шипшини, 5 – з яблук та шипшини, 6 – з моркви та обліпихи, 7 – з гарбуза та обліпихи, 8 – з винограду

Показники рухомості води в мармеладі желеино-фруктовому з кріопастами та кріпорощками досліджували на імпульсному спектрометрі ЯМР, налаштованому на резонансну частоту протонів 16,5 МГц. Цей спосіб визначення рухомості води заснований на методи спінової луни ядерного магнітного резонансу (ЯМР). Величина сигналу ЯМР пропорційна кількості резонуючих ядер в зразку. Для води такими ядрами є протони – ядра водню. За величиною сигналу ЯМР, зведеного до одиниці маси зразка, визначали відносний вміст

вільної води в досліджуваному об'єкті. Інтенсивність теплового руху молекул води відображає значення часу спін-спінової релаксації T2, яке отримують шляхом математичної обробки експериментальних сигналів, які показують зміну амплітуди зондуючих імпульсів від часу.

За показником спін-спінової релаксації робимо висновки про тенденції зміни рухомості води залежно від різних добавок. Дані, отримані в ході визначення спін-спінової релаксації, після математичної обробки наведено на рисунку.

На рисунку видно, що в зразках із рослинними кріопастами та кріопорошками час спін-спінової релаксації більше, ніж у контролі без добавок. Показник рухомості води збільшується порівняно з контролем у 1,5...2,5 разу залежно від виду добавки. Установлено, що внесення рослинних кріопаст і кріопорошків позитивно впливає на технологічний процес виробництва вдосконаленої технології мармеладу желеино-фруктового на пектині: стадія уварювання мармеладної маси відбувається швидше, і, як наслідок, втрати вітамінів, мінеральних і пектинових речовин є меншими.

**Висновки.** У ході проведених досліджень установлено, що додавання рослинних кріопаст і кріопорошків сприяє утворенню міцніших драглів із підвищеною пружністю і пластичністю. Поліпшення реологічних властивостей виробів указує на те, що мармелад желеино-фруктовий із використанням кріодобавок буде краще формуватися, легше вибиратися з форм і менше деформуватися під час транспортування. У результаті дослідження рухомості води в мармеладних виробках виявлено, що втрати біологічно активних речовин будуть знижені внаслідок скорочення стадії уварювання мармеладної маси завдяки додаванню рослинних кріопаст і кріопорошків.

#### Список джерел інформації / References

1. Юргачова К. Г. Наукові основи технологій кондитерських виробів з використанням функціональних рослинних добавок : автореф. дис ... д-ра техн. наук : 05.18.01 / Юргачова Катерина Георгіївна ; Одес. нац. акад. харч. технологій.– Одеса , 2004.– 37 с.

Iorhachova, K.H. (2004), *Scientific basis confectionery technologies using functional herbal supplements: Author's thesis [Naukovi osnovy tekhnolohiy kondyters'kykh vyrobiv z vykorystannyam funktsional'nykh roshlynykh dobavok: avtoref. dis ... doct. tekhn. nauk]*, Odessa, 37 p.

2. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. посібник (для студ. вищ. навч. закл.) / І. В. Сирохман, В. М. Загородня. – К. : Центр учбової літ-ри, 2009. – 544 с.

Syrokhman, I.V., Zahorodnya, V.M. (2009), *Food commodity functionality [Tovarovnavstvo kharchovykh produktiv funktsional'noho pryznachennya]*, Tsentr uchbovoyi literatury, Kyiv, 544 p.

3. Туз Н. Ф. Удосконалення технології мармеладу желейного з використанням криас-порошків рослинного походження : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Наталія Федорівна Туз ; Харківський держ. ун-т харч. та торг. – Х., 2012. – 194 с.

Tuz, N.F. (2012), *Improving technology marmalade jelly krias using herbal powder: dissertation* [Udoskonalennya tekhnolohiyi marmeladu zheleynoho z vykorystannnyam krias-poroshkiv roslynnoho pokhodzhennya: dis. ... kand. tekhn. nauk], Kharkiv, 194 p.

4. Павлюк Р. Ю. Крио- и механохимия в пищевых технологиях / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк. – Х. : Факт, 2015. – 255 с.

Pavlyuk, R.Yu., Pogarska, V.V., Pavlyuk, V.A. (2015), *Mechanochemistry cryo and in food technologies* [Krio- i mehanohimiya v pischevyih tekhnolohiyah], Fakt, Kharkiv, 255 p.

5. Соловійова О. Л. Удосконалення технології желейного мармеладу спеціального споживання : автореф. дис ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Оксана Леонідівна Соловійова ; Нац. ун-т харч. техн. – К., 2011. – 20 с.

Solovyova, O.L. (2011), *Improvement Technology jelly marmalade special consumption: Author's thesis* [Udoskonalennya tekhnolohiyi zheleynoho marmeladu spetsial'noho spozhyvannya: avtoref. dis ... kand. tekhn. nauk], Kyiv, 20 p.

6. Аветисян К. В. Совершенствование технологии двухслойного мармелада с использованием крахмальных сиропов : дис ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Карине Валеревна Аветисян ; Одесская нац. акад. пищ. техн. – Одесса, 2015. – 176 с.

Avetisyan, K.V. (2015), *Improving the technology of three-layer jelly using starch syrups: dissertation* [Sovershenstvovanie tekhnologii dvuhsloynogo marmelada s ispolzovaniem krahmalnyih siropov: dis ... kand. tehn. nauk], Odessa, 176 p.

7. Rubio-Arreaez, S., Ferrer, C., Capella, J.V., Castelló, M.L. (2016), “Development of Lemon Marmalade Formulated with New Sweeteners (Isomaltulose and Tagatose): Effect on Antioxidant, Rheological and Optical Properties”, *Journal of Food Process Engineering*, Vol. 596, pp. 51-62.

8. Sagdic, O., Toker, O., Polat, B., Tahsin Yilmaz M. (2015), “Bioactive and rheological properties of rose hip marmalade”, *Journal of Food Science and Technology*, Vol. 52 (10), pp. 6465-6474.

9. Moghaddam, T.M., Razavi, S.M.A., Malekzadegan, F., Shakerardekani, A. (2009), “Chemical composition and rheological characterization of pistachio green hull's marmalade”, *Journal of Texture Studies*, Vol. 40 (4), pp. 390-405.

10. Туз Н. Ф. Залежність функціональних властивостей драглів агару від концентрації криас-порошків / Н. Ф. Туз, М. В. Артамонова, Г. М. Лисюк // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – 2009. – Вип. 36 (1). – С. 174–177.

Tuz, N., Artamonova, M., Lysyuk, H. (2009), “The dependence of the functional properties of agar jelly concentration krias powder” [“Zalezhnist' funktsional'nykh vlastyvostryey drahliv aharu vid konsentratsiyi krias-poroshkiv”], *Naukovi pratsi Odes'koyi natsional'noyi akademiyi kharchovykh tekhnolohiy*, Vol. 36 (1), pp. 174-177.



11. Артамонова М. В. Використання рослинних криопаст у технології желейних виробів / М. В. Артамонова, Н. В. Шматченко // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса, 2014. – Вип. 46, т. 2. – С. 177–180.

Artamonova, M.V., Shmatchenko, N.V. (2014), “Use vegetable jelly cryopast in technology products” [“Vykorystannya roslynykh kriopast u tekhnolohiyi zheleynykh vyrobiv”], *Naukovi pratsi Odes'koyi natsional'noyi akademiyi kharchovykh tekhnolohiy*, Odesa, Vol. 46 (2), pp. 177-180.

12. Артамонова М. В. Технология мармелада с использованием плодово-овощных криопаст и криопорошков / М. В. Артамонова, Н. В. Шматченко // Хлебопек. – 2015. – № 6. – С. 36–37.

Artamonova, M.V., Shmatchenko, N.V. (2015), “Technology marmalade with fruit-vegetable cryo-pastes and cryo-powders” [“Tehnologiya marmelada s ispolzovaniem plodovo-ovoschnykh kriopast i krioporoshkov”], *Hlebopek*, Vol. 6, pp. 36-37.

13. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик : навч. пос. / [А. Б. Горальчук, П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко, М. І. Погожих, В. В. Полевич, П. В. Гурський]. – Х. : ХДУХТ, 2006. – 63 с.

Horol'chuk, A.B., Pyvovarov, P.P., Hrynchenko, O.O., Pohozhykh, M.I., Polevych, V.V., Hurs'kyu P.V. (2006), *Rheological methods of raw foods and automation rheological characteristics calculation* [Reolohichni metody doslidzhennya syrovyny i kharchovykh produktiv ta avtomatyzatsiya rozrakhunkiv reolohichnykh kharakterystyk], Kharkiv, 63 p.

**Артамонова Майя Володимирівна**, 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. E-mail: artamonova\_maya@hduht.edu.ua.

**Артамонова Майя Владимировна**, канд. техн. наук, доц., кафедра технологии хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищекоцентрагов, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. E-mail: artamonova\_maya@hduht.edu.ua.

**Artamonova Maya**, Candidate of Sciences (comparable to the academic degree of Doctor of Philosophy, PhD), Associate Professor, Department of Technology of Bread, Confectionary, Pasta and Food Concentrates, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. E-mail: artamonova\_maya@hduht.edu.ua.

**Шматченко Наталя Василівна**, асп., кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: shmatchenko\_nat@hduht.edu.ua.

**Шматченко Наталья Васильевна**, асп., кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних изделий и пищекоцентрагов, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. E-mail: shmatchenko\_nat@hduht.edu.ua.

**Shmatchenko Natalia**, Post-graduate student, Department of Technology of Bread, Confectionary, Pasta and Food Concentrates, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. E-mail: shmatchenko\_nat@hduht.edu.ua.

**Дьяков Олександр Георгійович**, канд. техн. наук, доц., кафедра фізико-математичних та інженерно-технічних дисциплін, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: dyakov.alex.georg@gmail.com.

**Дьяков Александр Георгиевич**, канд. техн. наук, доц., кафедра физико-математических и инженерно-технических дисциплин, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. E-mail: dyakov.alex.georg@gmail.com.

**Dyakov Alexander**, Candidate of Sciences (comparable to the academic degree of Doctor of Philosophy, PhD), Associate Professor, Department of Physical, Mathematical and engineering disciplines, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. E-mail: dyakov.alex.georg@gmail.com.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. Р.Ю. Павлюк, канд. техн. наук, доц. С.Г. Олійник, д-ром техн. наук, проф. З.І. Кучерук.  
Отримано 15.10.2016. ХДУХТ, Харків.*

УДК 664.68:664.16

## **ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА З ДОДАВАННЯМ ВИНОГРАДНОГО ПОРОШКУ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ**

**Т.М. Брикова, Н.В. Гревцева, О.В. Самохвалова**

*Досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості пісочного печива з додаванням порошків виноградних кісточок та виноградних шкірочок під час зберігання. Вивчено процеси накопичення вільних жирних кислот та перекисних сполук під час зберігання печива. Показано, що внесення досліджувальних добавок гальмує ці процеси за рахунок вмісту великої кількості речовин з антиоксидантною активністю, що дозволяє подовжити термін зберігання пісочного печива.*

**Ключові слова:** виноград, порошки, пісочне печиво, зберігання.

---

© Брикова Т.М., Гревцева Н.В., Самохвалова О.В., 2016