

Popova Tatiana, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Department of Commodity Research and Expertise of Goods, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska st., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-48; e-mail: popova.tatyana1@gmail.com.

Попова Тетяна Николаївна, канд. техн. наук, доц., кафедра товарознавства та експертизи товарів, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-48; e-mail: popova.tatyana1@gmail.com.

Попова Татьяна Николаевна, канд. техн. наук, доц., кафедра товароведения и экспертизы товаров, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-48; e-mail: popova.tatyana1@gmail.com.

DOI: 10.5281/zenodo.3937790

УДК 664.8.03:665.112:664.34

ЗМІНИ ВМІСТУ ВІТАМІНУ Е ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ МАЙОНЕЗІВ НА ОСНОВІ ОЛІЙ КУПАЖОВАНИХ

Ю.М. Хацкевич, Т.В. Щербакова, Г.А. Селютіна

Досліджено вміст вітаміну Е в майонезній продукції на основі олій купажованих залежно від співвідношення соняшникової та ріпакової олій. Проаналізовано зміни вмісту вітаміну Е під час зберігання майонезів. Показано, що всі зразки майонезів на основі олій купажованих після 90 діб зберігання містять значно більше вітаміну Е, ніж свіжовиготовлений зразок майонезу на основі рафінованої соняшникової олії. Зроблено висновок про доцільність використання олій купажованих у виробництві майонезної продукції.

Ключові слова: олії купажовані, ріпакова олія, поліненасичені жирні кислоти ряду ω -3 та ω -6, автоокиснення, α -токоферол, β -токоферол, δ -токоферол, γ -токоферол, гальмування автоокиснення.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА Е ПРИ ХРАНЕНИИ МАЙОНЕЗОВ НА ОСНОВЕ МАСЕЛ КУПАЖИРОВАННЫХ

Ю.Н. Хацкевич, Т.В. Щербакова, Г.А. Селютіна

Исследовано содержание витамина Е в майонезной продукции на основе масел купажированных в зависимости от соотношения подсолнечного и рапсового масла. Проанализированы изменения содержания витамина Е при

хранении майонезов. Показано, что все образцы майонезов на основе купажированных масел после 90 суток хранения содержат значительно больше витамина E, чем свежееизготовленный образец майонеза на основе рафинированного подсолнечного масла. Сделан вывод о целесообразности использования купажированных масел при производстве майонезной продукции.

Ключевые слова: купажированные растительные масла, масло рапсовое, полиненасыщенные жирные кислоты семейств ω -3 и ω -6, автоокисление, α -токоферол, β -токоферол, δ -токоферол, γ -токоферол, замедление автоокисления.

CHANGES IN THE CONTENT OF VITAMIN E DURING THE MAYONESIS STORAGE ON THE BASIS OF BLENDED OILS

Yu. Khatskevych, T. Sherbakova, G. Selyutina

The paper is devoted to the study of the vitamin E content changes during the storage of mayonnaise prepared on the basis of blended oils as well as of the comparison of the residual of vitamin E content in experimental samples and traditional mayonnaise based on sunflower oil.

The analysis of the problems of modern nutrition in Ukraine shows the population consumes too many fats containing fatty acids of the ω -6 family (sunflower, corn, olive oil). Moreover, the diet misses the oils rich in fatty acids of the ω -3 family (linseed and rapeseed oils).

It is pointed the advantages of blended oils with rapeseed and sunflower oil in various ratios in the production of food products.

Due to the presence of a sufficient amount of vitamin E such mixtures are of high biological value and of high resistance to the auto-oxidation during storage.

It is presented the characteristic of the fractional composition of tocopherols (α -tocopherol, β -tocopherol, δ -tocopherol, γ -tocopherol) in sunflower and rapeseed oils. The importance of vitamin E for public health is stated as its lack in the humans leads to the activation of the formation of peroxides.

The content of vitamin E in mayonnaise products based on blended oils was studied depending on the ratio of sunflower and rapeseed oils. It is analyzed the changes in the vitamin E content during storage of mayonnaise based on blended oils. The comparison of the residual vitamin E content in experimental samples and traditional mayonnaise based on sunflower oil is carried out. It was found that all samples of mayonnaise based on blended oils contained two times higher vitamin E content as the initial sample of mayonnaise based on refined sunflower oil after 90 days of storage. It is concluded that the usage of blended oils in the production of mayonnaise products is reasonable.

Keywords: *blended oils, rapeseed oil, polyunsaturated fatty acids of the ω -3 and ω -6 families, auto-oxidation, α -tocopherol, β -tocopherol, δ -tocopherol, γ -tocopherol, inhibition of the process of auto-oxidation.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Збагачення продуктів харчування ПНЖК і вітамінами можна розглядати як важливу тенденцію в питаннях дієтології та створення збалансованих

рецептур харчових продуктів підвищеної харчової цінності [1]. Одним із способів вирішення цієї проблеми є застосування в харчових продуктах купажованих сумішей, до складу яких входять декілька олій. Достатньо перспективними за жирнокислотним складом є суміші ріпакової й соняшникової олії [2]. Завдяки вмісту достатньої кількості вітаміну Е такі суміші мають підвищену біологічну цінність та є більш стійкими до автоокиснення під час зберігання [3]. Цей факт дав можливість використання купажів олій в приготуванні майонезів, що мають лікувально-профілактичні властивості й високу стійкість до автоокиснення [4].

Одним із наслідків автоокиснення олій є втрата їх вітамінної активності у результаті руйнування вітамінів продуктами окиснення. При цьому руйнування токоферолу (вітаміну Е), який виступає біантиоксидантом, знижує як харчову цінність продуктів, так і стійкість харчових олій під час зберігання [5].

Таким чином, дослідження змін вмісту вітаміну Е під час зберігання майонезної продукції дасть змогу оцінити їх харчову цінність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одна з проблем сучасного харчування в Україні полягає в тому, що населення споживає занадто багато жирів, що містять жирні кислоти ряду ω -6 (соняшникова, кукурудзяна, оливкова олія) і майже виключили зі свого раціону продукти, багаті жирними кислотами ряду ω -3 (лляна та ріпакова олії). Споживання олій в Україні розподіляється таким чином: соняшникова (95,0–96,5%); кукурудзяна (8–10%); соєва і оливкова (до 17%); ріпакова (5–6%), споживання рафінованої олії становить 46%, нерафінованої – 14% [1]. Щоб підтримувати здоров'я на належному рівні необхідно досягти поєднання ω -6 у кількості 15–20 г та ω -3 0,8–1,4 г на 100 г жиру [6].

Достатньо перспективними за жирнокислотним складом є суміші ріпакової і соняшникової олії [3]. У ріпаковій олії вміст ліноленової кислоти становить 13,7%, лінолевої – до 10%. Соняшникова олія містить 70,1% лінолевої кислоти та майже не містить ліноленової. Купажування цих двох олій дає можливість одержати олійну суміш, збалансовану за жирнокислотним складом [1].

У разі нестачі в організмі людини вітаміну Е різко активізується процес утворення перекисів. Виявлено, що в разі споживання 1 г ПНЖК необхідно водночас уживати 0,5–1,0 мг вітаміну Е. Крім того, що він необхідний людині, вітамін Е є одним із найсильніших природних антиоксидантів, тобто речовин, що гальмують і навіть на деякий час припиняють окиснення жирів [5].

Токофероли (tokos – нащадок, phero – несучи) являють собою високомолекулярні циклічні спирти. Відомі сім форм токоферолів. Із них у жировій частині насіння та плодів знайдено чотири: α , β , γ , δ , а ϵ та δ знайдені в ліпідах зародків злакових [6].

Із результатів дослідження вмісту та фракційного складу токоферолів (вітаміну Е) у соняшниковій олії відомо, що в ній містяться переважно α -токофероли ($C_{29}H_{50}O_2$) [7]. У ріпаковій олії містяться: β -токоферол $C_{29}H_{48}O_2$ (5,8-диметилтокол), γ -токоферол $C_{28}H_{48}O_2$ (7,8-диметилтокол) та δ -токоферол $C_{28}H_{48}O_2$ (8-метилтокол) [8].

На відміну від токоферолів, термін «вітамін Е» – загальний для токоферолів і токотрієнолів. В основі молекули токоферолу лежить токол, а токотрієнолу – токол із боковим, частково насиченим ізопреновим ланцюгом.

Серед зазначених ізомерів токоферолів найбільшу біологічну активність має α -токоферол ($C_{29}H_{50}O_2$). Виявлено, що чим сильніша біологічна активність токоферолу, тим слабкіша його антиокиснювальна дія. Як антиокисник найбільш сильно діє δ -токоферол ($C_{28}H_{48}O_2$) [3].

Механізм дії антиоксидантів полягає в тому, що вони, взаємодіючи з вільними радикалами, інактивують їх і запобігають таким чином розвитку процесів перекисного окиснення ліпідів. Основним природним антиоксидантом, що міститься в олії є вітамін Е. В олії токофероли здебільшого перебувають у вільному стані, тобто гідроксильні групи, які обумовлюють антиоксидантні властивості молекул, не етерифіковані. Захищаючи олію від окиснення, токофероли реагують з вільними радикалами і окиснюються, втрачаючи свої властивості [8].

Коли концентрація антиоксидантів і відновників опускається нижче певного рівня, вони вже не можуть впливати на рівень вільних радикалів і процеси перекисного окиснення знову інтенсифікуються. Крім того, молекули антиоксидантів, інактивуючи вільні радикали, самі перетворюються при цьому в досить стабільні вільні радикали. І хоча вони менш активні, але в разі накопичення в клітинах у високих концентраціях такі стабільні радикали можуть несприятливо впливати на клітинні структури [9].

З огляду на зазначене дослідження змін вмісту вітаміну Е під час зберігання майонезів на основі олій купажованих (сумішей соняшnikової та ріпакової олії) є достатньо актуальним.

Метою статті є дослідження змін вмісту вітаміну Е під час зберігання майонезів на основі олій купажованих та порівняння залишкової кількості вітаміну Е в експериментальних зразках і традиційному майонезі на основі соняшnikової олії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктами дослідження були експериментальні зразки майонезу на основі купажів соняшникової та ріпакової олії. Зразок №1 є контрольним і містить лише дезодоровану рафіновану соняшникову олію. Для виготовлення інших зразків майонезу застосовувалися купажі, що містили від 10% до 50% ріпакової олії холодного віджиму та від 90% до 50% соняшникової рафінованої олії. Найбільша гранична кількість ріпакової олії в купажі (50%) обрана з урахуванням органолептичних показників якості майонезу: зі збільшенням концентрації з'являлися насичений жовто-зелений колір та виражений смак ріпакової олії. За основу взято класичну рецептуру приготування майонезу «Провансаль». Масова частка жиру в зразках становила 45% (середньокалорійний майонез). Замість оцтової кислоти, що використовується зазвичай для виготовлення майонезів, було застосовано лимонну кислоту, яка є синергістом до дії токоферолів і антиоксидантів.

Для виробництва зразків майонезів використовували сировину, що відповідає вимогам ДСТУ 4487:2005 «Майонези. Загальні технічні умови» [10] та ДСТУ 4492:2005 «Олія соняшникова. Технічні умови» [11].

Ріпакову олію для купажування одержано з ярогового безерукового сорту Обрій, рекомендованого для вирощування в умовах степу і лісостепу. Сорт внесено до реєстру сортів рослин України з 2006 р. під №0653.

Органолептичні показники якості майонезів досліджувалися згідно з методикою, наданою в ДСТУ 4487:2005 [10].

Визначення вмісту вітаміну Е в зразках виділеної з майонезів олії проводили згідно з ДСТУ EN 12822:2005 [12].

Вміст вітаміну Е в жировій фазі досліджували впродовж 90 діб зберігання зразків майонезу за температури від 0 до 5 °С. Виділення жирового компонента з майонезів проводили через кожні 45 діб зберігання.

Результати дослідження вмісту вітаміну Е в жирах, що виділені із зразків майонезу, наведено в табл. 1.

Отримані результати свідчать, що збільшення питомої ваги ріпакової олії в сумішах, які введені в майонези, приводить до збільшення вмісту вітаміну Е. При цьому збільшення концентрації ріпакової олії на 10, 20, 30, 40 та 50% (зразки 2–6) приводило до збільшення вмісту вітаміну Е в купажі олій на 43,2, 54,0, 64,9, 75,8 та 87,6% відповідно. До початку зберігання найбільша кількість вітаміну Е (60,4 мг%) містилася в зразку майонезу №6, на основі купажу соняшникової та ріпакової олії у співвідношенні 1:1. Найменша кількість вітаміну Е (32,2 мг%) – у зразку майонезу №1 на основі чистої соняшникової олії.

Таблиця 1

Вміст вітаміну Е в жирах, виділених із зразків майонезу

№ зразка майонезу / співвідношення соняшникова : ріпакова олія в купажі, %	Масова частка вітаміну Е, мг%	НД на методи випробування
Термін зберігання 0 діб		
№1/100:0	32,2	ДСТУ EN 12822:2005
№2/90:10	46,1	
№3/80:20	49,6	
№4/70:30	53,1	
№5/60:40	56,6	
№6/50:50	60,4	
Термін зберігання 45 діб		
№1/100:0	26,1	ДСТУ EN 12822:2005
№2/90:10	41,5	
№3/80:20	44,3	
№4/70:30	47,8	
№5/60:40	50,9	
№6/50:50	54,1	
Термін зберігання 90 діб		
№1/100:0	20,2	ДСТУ EN 12822:2005
№2/90:10	38,6	
№3/80:20	42,4	
№4/70:30	45,3	
№5/60:40	48,5	
№6/50:50	51,2	

Отримані нами результати добре корелюються з результатами досліджень інших науковців. Із літературних джерел відомо, що вміст вітаміну Е у соняшниковій олії перед дезодорацією становить 40–70 мг%. Під час дезодорації знижується біологічна цінність олії: вміст токоферолів стає менше на 15–40% [1].

Через 45 діб зберігання спостерігається зменшення вмісту вітаміну Е в усіх експериментальних зразках майонезу.

Втрати вітаміну Е в зразках 1–6 склали 31,4, 45,2, 48,6, 52,2, 55,7 та 59,5% відповідно. Найбільші втрати вітаміну Е зафіксовані в зразку майонезу №6 (на основі купажу соняшnikової та ріпакової олії у співвідношенні 1:1). Отримані результати вмісту вітаміну Е після

зберігання експериментальних зразків майонезу впродовж 45 діб вказують на те, що чим більше питома вага ріпакової олії у складі купажу, тим більші втрати вітаміну Е.

Збільшення втрат вітаміну Е в разі підвищення питомої ваги ріпакової олії в купажі, що застосовувався у виробництві майонезі, можна пояснити таким чином. Збільшення концентрації ріпакової олії холодного віджиму в купажі з соняшниковою рафінованою олією призводить до підвищення кількості вільних жирних кислот. На це вказує зростання показника «кислотне число» у зразках 2–6, зафіксоване в попередніх дослідженнях [4]. Такі зміни в хімічному складі призводять до прискорення окиснювальних процесів під час зберігання. Водночас у зразках майонезів, що містять ріпакову олію, спостерігається повільніша зміна цього показника під час зберігання майонезів упродовж 45 діб [4].

Саме з гальмуванням процесу окиснення олії в дослідних зразках майонезу пов'язані втрати в їх складі вітаміну Е. Відомо, що під час зберігання харчових продуктів на основі олії токоферолі, захищаючи олію від окиснення, реагують із вільними радикалами й окиснюються, їх кількість зменшується [8].

Згідно з наведеними результатами встановлено, що під час подальшого зберігання майонезів також спостерігається зменшення вмісту вітаміну Е в усіх дослідних зразках майонезів. Загальні втрати вітаміну Е під час зберігання майонезів на основі олій купажованих впродовж 90 діб за температури від 0 до 5 °С становили 37,3, 16,3, 14,5, 14,7, 14,3 та 15,2% (зразки 1–6 відповідно). Найбільші втрати зафіксовані в зразка на основі рафінованої соняшникової олії (зразок №1). Через 90 діб зберігання найменшу кількість вітаміну Е містив саме цей зразок – 20,2 мг%.

У дослідних зразках із питомою вагою ріпакової олії 10, 20, 30, 40 та 50% після 90 діб зберігання вміст вітаміну Е становить відповідно 38,6; 42,4; 45,3; 48,5 та 51,2 мг% (зразки 2–6 відповідно).

Висновки. Отримані результати дослідження вказують на те, що під час зберігання зразків майонезів, які містять ріпакову олію, упродовж 90 діб за температури від 0 до 5 °С, спостерігається втрата вітаміну Е в кількостях від 14,3% до 16,3%, порівняно зі свіжовиготовленими зразками. Водночас усі зразки майонезів на основі олій купажованих після 90 діб зберігання містили значно більше вітаміну Е, ніж свіжовиготовлений зразок майонезу на основі рафінованої соняшникової олії.

Аналіз результатів дослідження змін вмісту вітаміну Е під час зберігання майонезів на основі олій купажованих дає можливість віднести ці майонези до групи функціональних продуктів харчування,

збагачених вітаміном Е, що свідчить про доцільність використання сумішей ріпакової та соняшникової олії у виробництві майонезної продукції.

Список джерел інформації / References

1. Топчій О. А. Характеристика вітамінізованих купажів рослинних олій / О. А. Топчій, Є. О. Котляр, І. І. Кишенько // Харчова наука і технологія. – 2014. – Т. 4 (29). – С. 93–97.

Topchii, O.A., Kotliar, Ye.O., Kyshenko I.I. (2014), [“Kharakterystyka vitaminizovanykh kupazhiv roslynnykh olii”], *Kharchova nauka i tekhnolohiia*, No. 4(29), pp. 93-97.

2. ДСТУ 4536:2006. Олії купажовані. Технічні умови.

DSTU 4536:2006 [Olii kupazhovani. Tekhnichni umovy].

3. Паламарчук А. І. Вплив антиоксидантних властивостей вітаміну Е на термін зберігання рослинної олії / А. І. Паламарчук, Н. П. Лашко // Актуальні питання біології, екології та хімії. – 2015. – Т. 10, № 2. – С. 83–89.

Palamarchuk, A.I., Lashko, N.P. (2015), [“Vplyv antyoksydantnykh vlastyivostei vitaminu E na termin zberihannia roslynnoi olii”], *Aktualni pytannia biolohii, ekolohii ta khimii*, No. 10(2), pp. 83-89.

4. Хацкевич Ю. М. Застосування олій купажованих у виробництві майонезів / Ю. М. Хацкевич, Г. А. Селютіна, Т. В. Щербакова // Збірник наукових праць НУХТ. – 2016. – Т. 22, вип. 4. – С. 214–221.

Khatskevych, Yu.M., Seliutina, H.A., Shcherbakova, T.V. (2016), [“Zastosuvannia olii kupazhovanykh u vyrobnytstvi maioneziv”], *Zbirnyk naukovykh prats NUKhT*, No. 22(4), pp. 214-221.

5. Сімахіна Г. О. Біоантиоксиданти – необхідні компоненти оздоровчого харчування / Г. О. Сімахіна // Наукові праці НУХТ. – 2008. – № 25. – С. 104–106.

Simakhina, H.O. (2008), [“Bioantyoksydanty – neobkhdni komponenty ozdorovchoho kharchuvannia”], *Naukovi pratsi NUKhT*, No. 25, pp. 104-106.

6. Dyall, S.C., Michael-Titus, A.T. (2008), “Neurological Benefits of Omega-3 Fatty Acids”, *Neuromolecular Med.*, Vol. 4, pp. 219-235.

7. Федак Н. В. Динаміка вмісту токоферолів в оліях соняшнику з різним жирнокислотним складом в процесі нагрівання / Н. В. Федак, А. М. Дихтярь // Праці ТДАТУ. – 2009. – Т. 4, № 12. – С. 139–145.

Fedak, N.V., Dykhtiar, A.M. (2009), [“Dynamika vmistu tokoferoliv v oliiakh soniashnyku z riznym zhyrnokyslotnym skladom v protsesi nahrivannia”], *Pratsi TDATU*, No. 4(12), pp. 139-145.

8. Дослідження впливу фізичних факторів на вміст токоферолів у рослинних оліях [Електронний ресурс] / В. А. Кіщенко, І. В. Левчук, І. Г. Радзівська, Л. С. Пелехова. – Режим доступу : <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4930/1/Doslidzennya%20vplyvu%20fizychnyh%20faktoriv%20na%20vmist%20tokoferoliv%20u%20roslynnykh%20oliyah.pdf>

Kishchenko, V.A., Levchuk, I.V., Radziivska, I.H., Pelekhova, L.S. [“Doslidzhennia vplyvu fizychnykh faktoriv na vmist tokoferoliv u roslynnykh oliiakh”], available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4930/1/>

Doslidjennya%20vplyvu%20fizychnyh%20faktoriv%20na%20vmist%20tokoferoliv%20u%20roslynnyh%20oliiyah.pdf

9. Базарнова Ю. Г. Ингибирование радикального окисления пищевых жиров флавоноидными антиоксидантами / Ю. Г. Базарнова, Б. Я. Веретнов // Вопросы питания. – 2004. – № 3. – С. 35.

Bazarnova, Yu.H., Veretnov, B.Ya. (2004), [“Ynhybyrovanye radykalnoho okysleniya pyshchevykh zhyrov flavonoydnyumu antyoksydantamy”, *Voprosi pytanyia*], No. 3, 35 p.

10. ДСТУ 4487:2005. Майонези. Загальні технічні умови.

DSTU 4487:2005 [Maionezy. Zahalni tekhnichni umovy].

11. ДСТУ 4492:2005. Олія соняшникова. Технічні умови.

DSTU 4492:2005 [Oliia soniashnykova. Tekhnichni umovy].

12. ДСТУ EN 12822:2005. Продукти харчові. Визначення вмісту вітаміну Е методом рідинної хроматографії високороздільної здатності. Вимірювання а-, b-, g-, d-токоферолів (EN 12822:2000, IDT).

DSTU EN 12822:2005. [Produkty kharchovi. Vyznachennia vmistu vitaminu E metodom ridynnoi khromatografii vysokorozdilnoi zdatnosti. Vymiriuvannia a-, b-, g-, d-tokoferoliv (EN 12822:2000, IDT)].

Хакцевич Юрій Миколайович, канд. техн. наук, доц., кафедра товарознавства та експертизи товарів, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: tovaroved206@ukr.net.

Хакцевич Юрий Николаевич, канд. техн. наук, доц., кафедра товароведения и экспертизы товаров, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. E-mail: tovaroved206@ukr.net.

Hackevich Yuri, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Department of Merchandising and Goods Expertize, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivs'ka str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. E-mail: tovaroved206@ukr.net.

Щербакова Тетяна Віталіївна, канд. техн. наук, доц., кафедра товарознавства та експертизи товарів, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. E-mail: tovaroved206@ukr.net.

Щербакова Татьяна Витальевна, канд. техн. наук, доц., кафедра товароведения и экспертизы товаров, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. E-mail: tovaroved206@ukr.net.

Shcherbakova Tatiana, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Department of Merchandising and Goods Expertize, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivs'ka str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. E-mail: tovaroved206@ukr.net.

Селюгіна Галина Анатоліївна, канд. техн. наук, доц., кафедра товарознавства та експертизи товарів, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-34; e-mail: tovaroved206@ukr.net.

Селюгіна Галина Анатольевна, канд. техн. наук, доц., кафедра товароведения и экспертизы товаров, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-34; e-mail: tovaroved206@ukr.net.

Seljutina Galyna, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Department of Merchandising and Goods Expertize, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-34; e-mail: tovaroved206@ukr.net.

DOI: 10.5281/zenodo.3937792