

**ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ДЕГУСТАЦІЙНЕ
ОЦІНЮВАННЯ ФРУКТОВИХ БАТОНЧИКІВ, ЗБАГАЧЕНИХ
СУШЕНИМИ СЛАНЯМИ ЛАМІНАРІЇ ТА ВАКАМЕ**

В.В. Євлаш, В.Г. Горбань, С.В. Нікітін

Досліджено органолептичні показники залежно від масової частки сушених сланей ламінарії та вакаме в рецептурі фруктового батончика. Для більш повного органолептичного оцінювання проведено закриту дегустацію нового продукту. Досліджено хімічний склад фруктових батончиків, що містять водорості.

Ключові слова: слані, йод, ламінарія, вакаме.

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
И ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ФРУКТОВЫХ
БАТОНЧИКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ СУШЕНЫМИ
СЛОВЕЩИЦАМИ ЛАМИНАРИИ И ВАКАМЭ**

В.В. Евлаш, В.Г. Горбань, С.В. Никитин

Исследованы органолептические показатели качества в зависимости от массовой доли сушеных слоевищ ламинарии и вакамэ в рецептуре фруктового батончика. Для более полной органолептической оценки проведена закрытая дегустация нового продукта. Исследован химический состав фруктовых батончиков, содержащих водоросли.

Ключевые слова: слоевица, йод, ламинария, вакамэ.

**ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS AND TASTING
ASSESSMENT OF FRUIT BARS ENRICHED IN DRIED THALLI
OF LAMINARIA AND WAKAME**

V. Yevlash, V. Gorban, S. Nikitin

Today, the question concerning the lack of iodine in the diet of humans arises sharply. Iodine is necessary for the synthesis of thyroid hormones responsible for human development and rate of metabolism. Seaweed is a rich source of iodine. Seaweeds contain nutritional elements such as proteins, carbohydrates, vitamins and minerals. Laminaria and wakame are the most popular seaweed in human nutrition. Laminaria and wakame are rich in sodium, potassium, calcium, magnesium, phosphorus. These seaweeds are an excellent source of iodine amino acids. Algae have become a major ingredient in different food products in many

countries (in particular Japan, Korea, China, Norway, Sweden, Iceland, Denmark, Belgium, France, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland). Nowadays seaweeds (especially it concerns laminaria and wakame) are becoming increasingly popular in the diet of Ukrainians.

Snacks (fruit bars) are gaining popularity around the world due to natural ingredients, absence of heat treatment, that allows maintain high content of vitamins and minerals. Therefore, it was decided to enrich fruit bars in dried thalli laminaria and wakame. Organoleptic quality parameters and tasting assessment of the received fruit bars are studied. The optimum mass fraction of dried shredded laminaria and wakame thalli in fruit bars by the organoleptic characteristics is determined.

Adding 0,7% dried thalli of laminaria and 2% wakame, optimum organoleptic properties are specified. To assess organoleptic tasting parameters, a special sensory analysis was held. It confirmed the percentage of the introduction of ground thalli dried laminaria and wakame. Studies change of the chemical composition of fruit bars containing algae.

Keywords: thalli, iodine, laminaria, wakame.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Йод – життєво важливий для організму людини мікроелемент, який відповідає за функціонування щитоподібної залози, яка регулює ріст та обмін речовин. Це мікроелемент, запаси якого в природі невеликі. Він сам і його солі гарно розчиняються у воді, тому основним концентратором йоду є моря та океани, а також живі істоти, які там мешкають: водорості, риби, молюски. Максимальний вміст мають бурі водорості. Якісний і кількісний вміст мікро- і макроелементів у морських водоростях близький до складу крові людини, що дозволяє розглядати їх як збалансоване джерело насичення організму мінеральними речовинами. Нестача йоду в раціоні може викликати високу стомлюваність, підвищений вміст холестерину, в'язість, депресію та навіть утворення пухлин щитоподібної залози. Споживання сушених водоростей є найкращим засобом подолання дефіциту йоду в організмі [14], тому збагачення харчових продуктів сушеними сланями ламінарії та вакаме є актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дефіцит йоду – проблема більш ніж для 150 країн. Це питання у світі намагалися вирішити шляхом йодування солі, води, розробкою цілого ряду йодовмісних препаратів, дієтичних добавок і продуктів харчування: хлібобулочних виробів, плавлених сирів, шоколаду. Водночас встановлено, що більш повне засвоєння йоду та поступове виведення його з організму досягається в разі споживання органічних сполук йоду [2].

Органічно зв'язаний йод виключає можливість передозування (навіть у разі 1000-разового перевищення добової норми споживання). Пояснюється цей факт тим, що йод відщеплюється від амінокислотних залишків під впливом ферментів печінки, яка виробляє їх тим більше, чим вища нестача йоду [3].

Джерелом органічно зв'язаного йоду є водорості, зокрема ламінарія і вакаме. У наш час, завдяки високому вмісту есенціальних мікроелементів, ламінарія та вакаме набувають популярності й у європейського споживача. Ці водорості досить розповсюджені в харчуванні на теренах Японії, Китаю, Кореї. Їх використовують для виготовлення салатів, супів, додають до різноманітних кондитерських і хлібобулочних виробів. Наша країна також є ендемічною за вмістом йоду.

Мета статті – провести органолептичний аналіз і дегустаційне оцінювання фруктових батончиків, визначити оптимальну масову частку сушених подрібнених сланей ламінарії та вакаме у фруктових батончиках за органолептичним показниками.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основні тренди на світовому ринку продуктів харчування у 2015 р. (за оцінками Innova Market Insight): снєкіфікація, «хороші» жири і вуглеводи, використання фруктів. Усім цим вимогам відповідає фруктовий батончик «Fruit bread», до складу якого входять фініки, вівсяна крупа, родзинки, арахіс смажений, ядро соняшнику смажене, яблуко сушене. Цей продукт випускає фабрика «Солодкий світ», він має значний попит у населення України. Саме тому цей батончик був обраний нами як продукт-аналог.

Як відомо, кількість йоду у водоростях не є постійною і залежить від багатьох чинників (місце вирощування, період збирання, частини сланей, що використовуються). Для точного визначення вмісту йоду у вибраних нами водоростях застосовувався метод кулонометричного титрування. У дослідній партії сушених сланей ламінарії міститься 394 ± 2 мг/100 г йоду, у вакаме – $39,1 \pm 0,4$ мг/100 г йоду [11]. Водорості подрібнювали на кульовому млині до розмірів частинок 30...45 мкм у основній фракції та вносили у фруктову масу на стадії перемішування. Сушені слані ламінарії додавали в масових частках 0,5...1%, вакаме 1...3%.

Органолептичні показники якості дослідних зразків фруктових батончиків наведено в табл. 1, де за контрольні точки було взято масові частки ламінарії 0,5, 0,75, 1%, вакаме – відповідно 1, 2, 3%.

Як видно з даних табл. 1, у разі введення 0,5 та 0,75% сушених сланей ламінарії до рецептурної суміші фруктових батончиків органолептичні показники якості є наближеними до контролю, за умови введення 1% сушених сланей ламінарії з'являється присмак та аромат водорості. У разі введення 1 та 2% вакаме до рецептурної суміші фруктових батончиків смак і запах теж є наближеними до виробу-аналогу; якщо ввести 3% вакаме, то з'являються присмак та аромат водорості. Таким чином, найбільш прийнятними за органолептичними показниками є фруктові батончики з уведенням 0,75% сушених сланей ламінарії та 2% вакаме від маси рецептурної суміші фруктових батончиків.

Таблиця 1

Органолептичні показники якості фруктових батончиків із ламінарією та вакаме

Зразок	Структура	Консистенція	Смак	Запах	Колір	Поверхня
Фруктовий батончик із ламінарією (0,5% від маси батончика)	Дрібнокристалічна, з рівномірним розподілом компонентів по всій масі	Напівтверда, але не щільна, із незначною тягучістю	Приємний, із вираженим присмаком фініків	Приємний, із вираженим ароматом фініків	Коричневий, однорідний у масі	Нелипка, із гладкою поверхнею
Фруктовий батончик із ламінарією (0,75% від маси батончика)	Дрібнокристалічна, з рівномірним розподілом компонентів по всій масі	Напівтверда, із рівномірною щільністю	Приємний, із вираженим присмаком фініків	Приємний, відчутний запах фініків	Коричневий, однорідний у масі	
Фруктовий батончик із ламінарією (1% від маси батончика)	Дрібнокристалічна рівномірна маса, із ледь відчутними дрібними твердими часточками компонентів	Напівтверда, але не щільна, із незначною тягучістю	Приємний, із вираженим присмаком водоростей	Приємний, із запахом водоростей	Світло-коричневий, однорідний у масі	
Фруктовий батончик із вакаме (1% від маси батончика)	Дрібнокристалічна рівномірна маса, із ледь відчутними дрібними твердими часточками компонентів	Напівтверда, але не щільна, із незначною тягучістю	Приємний, із вираженим присмаком фініків	Приємний, із вираженим ароматом фініків	Коричневий, однорідний у масі	
Фруктовий батончик із вакаме (2% від маси батончика)	Дрібнокристалічна рівномірна маса, із ледь відчутними дрібними твердими часточками компонентів	Напівтверда, із рівномірною щільністю	Приємний, із вираженим присмаком фініків	Приємний, із легким ароматом фініків	Коричневий, однорідний у масі	
Фруктовий батончик із вакаме (3% від маси батончика)	Дрібнокристалічна рівномірна маса, із ледь відчутними дрібними твердими часточками компонентів	Нехарактерно тверда	Приємний, із вираженим присмаком водоростей	Відчутний запах водоростей	Коричневий, неоднорідний	

Для більш повної та об'єктивної характеристики органолептичних показників якості фруктових батончиків, що містять ламінарію та вакаме, було проведено закриту дегустацію на підприємстві ТОВ «Кондитерська фабрика «Солодкий світ». Для цього розроблено шкали (на основі базових органолептичних показників якості), які наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Шкала для дегустаційного оцінювання фруктових батончиків, що містять ламінарію та вакаме

Показник	Оцінка, макс. бал	Коефіцієнт вагомості	Характеристика рівнів оцінки якості, бал
1	2	3	4
Структура	1	0,1	10...9,5 – дрібнокристалічна маса з рівномірним розподілом компонентів по всій масі; 9,4...9,0 – дрібнокристалічна, рівномірна маса, із ледь відчутними дрібними твердими частинками компонентів; 8,9...8,5 – дрібнокристалічна маса, із наявністю відчутних твердих частинок компонентів; менше 8,4 – не характерна для фруктових батончиків
Консистенція	3	0,3	10...9,0 – напівтверда, із рівномірною щільністю; 8,9...8,5 – напівтверда, але не щільна, з незначною тягучістю; 8,4...8,0 – відчутні нехарактерні м'якість чи твердість; менше 8,0 – нехарактерна (тягуча, м'яка, пастоподібна, дуже тверда)

Продовження табл. 2

1	2	3	4
Колір	3	0,3	10...9,0 – коричневий, однорідний у масі; 8,9...8,0 – від світло- до темно-коричневого, однорідний у масі; 7,9...7,5 – коричневий, неоднорідний; менше 7,5 – нехарактерний, із наявністю сторонніх відтінків, неоднорідний
Смак	1	0,1	10...9,5 – приємний, із вираженим присмаком фініків; 9,4...9,0 – приємний, із присмаком фініків та іншими відтінками; 8,9...8,5 – із присмаком фініків, водоростей та іншими сторонніми присмаками
Запах	1	0,1	10...9,5 – приємний, із вираженим запахом фініків; 9,4...9,0 – приємний, із запахом фініків; 8,9...8,5 – із запахом фініків, водоростей та іншими сторонніми відтінками
Поверхня	1	0,1	10,0...9,0 – нелипка, із гладкою поверхнею; 8,9...8,0 – нелипка, нерівна; 7,9...7,0 – відчувається незначна липкість, поверхня нерівна; менше 7,0 – нехарактерна, липка, нерівна
Загальний бал	10	1	9,5...10,0 – відмінно; 9,4...9,0 – дуже добре; 8,5...8,9 – добре; 8,0...8,4 – задовільно; менше 8,4 незадовільно

Результати дегустаційного оцінювання фруктових батончиків із різною масовою часткою сушених сланей водоростей наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Дегустаційна оцінка фруктових батончиків, що містять ламінарію та вакаме

Показник	Вміст водоростей у фруктовому батончику					
	Сушені мелені слані ламінарії			Сушені мелені слані вакаме		
	0,5%	0,75%	1%	1%	2%	3%
Структура	0,95 ±0,02	0,95 ±0,02	0,92 ±0,02	0,93 ±0,02	0,94 ±0,02	0,92 ±0,02
Запах	0,95 ±0,03	0,94 ±0,02	0,88 ±0,02	0,96 ±0,02	0,93 ±0,02	0,85 ±0,02
Поверхня	0,92 ±0,02	0,93 ±0,02	0,90 ±0,02	0,94 ±0,02	0,93 ±0,02	0,92 ±0,02
Колір	2,94 ±0,08	2,94 ±0,08	2,64 ±0,07	2,88 ±0,06	2,94 ±0,07	2,46 ±0,07
Консистенція	2,55 ±0,05	2,88 ±0,06	2,64 ±0,05	2,67 ±0,06	2,94 ±0,07	2,46 ±0,07
Смак	0,96 ±0,02	0,95 ±0,02	0,92 ±0,02	0,95 ±0,02	0,95 ±0,02	0,94 ±0,02
Загальний бал	9,27 ±0,22	9,62 ±0,22	8,90 ±0,20	9,33 ±0,20	9,63 ±0,22	8,43 ±0,22

За даними табл. 3, усі досліджені зразки характеризувалися високими показниками якості, але найвищу оцінку $9,62 \pm 0,22$ та $9,63 \pm 0,22$ мали відповідно зразки з 0,75% сушених сланей ламінарії та з 2% вакаме від маси рецептурної суміші фруктових батончиків. Отримані дані підтвержують результати лабораторного органолептичного оцінювання, наведені у табл. 2.

Досліджено хімічний склад фруктового батончика, збагаченого ламінарією та вакаме. Основні складові наведено в табл. 4.

Таблиця 4

**Хімічний склад фруктових батончиків, що містять
ламінарію та вакаме**

Показник	Фруктовий батончик «Fruit bread» (аналог)	Фруктовий батончик із 0,75% ламінарії	Фруктовий батончик із 2% вакаме
Макронутрієнти, г/100 г с.в.			
Вода	18,7	18,7	18,7
Білки	7,6	7,6	7,7
Жири	8,3	8,2	8,1
Вуглеводи	59,0	59,0	58,6
Клітчатка	3,9	3,9	3,9
Органічні кислоти	0,4	0,4	0,4
Зола	2,1	2,2	2,6
Мінеральні речовини (мг/100 г) с.в.			
Na	56	75	185
K	465	508	573
Ca	86	90	102
Mg	99	102	105
P	191	191	193
I	0,009	2,964	0,789
Енергетична цінність, ккал	327	326	324

Як видно з табл. 4, у рецептурі з використанням водоростей якісно змінюється мінеральна складова фруктового батончика. Особливо це стосується йоду. У разі додавання до рецептури 0,75% ламінарії та 2% вакаме його кількість збільшується на 2,955 та 0,78 мг відповідно.

Завдяки отриманим результатам керівництвом ТОВ «Кондитерська фабрика «Солодкий світ» було прийнято рішення про випуск дослідної партії фруктових батончиків, збагачених органічним йодом водоростей для реалізації в торговій мережі.

Висновки. За результатами дегустаційного та органолептичного оцінювання визначено, що раціональною масовою часткою сушених сланей ламінарії є 0,75%, а вакаме – 2% від маси рецептурної суміші фруктових батончиків.

Список джерел інформації / References

1. Петиш Я. С. Сучасні тренди світового ринку кондитерських виробів і можливості їх реалізації в російських умовах / Я. С. Петиш // Хлібопродукти. – 2015. – № 6. – С. 7.

Petish, J.S. (2015), "Current trends in the global confectionery market and the possibility of their realization in the Russian context", *Bakery* ["Suchasni trendy svitovoho rynku kondyterskykh vyrobiv i mozhlyvosti yikh realizatsii v rosiiskykh umovakh"], No. 6, 7 p.

2. Клінічна фармакологія взаємодії цинку і заліза / О. А. Громова, І. Ю. Торшин, І. К. Томилова, Л. Е. Федотова // Лікувальна справа. – 2010. – № 1. – С. 31–41.

Gromov, A.A., Torshin, I.J., Tomylova, I.K., Fedotov, L.E. (2010), "Clinical pharmacology interaction of zinc and iron", *Medicine* ["Klinichna farmakolohiia vzaemodii tsynku i zaliza"], No. 1, pp. 31-41.

3. Продукти спеціального призначення із ламінарієвих водоростей як засіб корекції метаболічних порушень / В. Г. Бебешко, О. М. Ганич, В. О. Лізогуб, В. І. Равінській, Т. М. Ганич // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2008. – № 34. – С. 54–60.

Bebeshko, V.G., Ganych, O.M., Lizohub, V.A., Ravinskyi, V.I., Ganych, T.N. (2008), "Food laminarias special setting with algae as a way correction metabolic disorders", *Scientific Bulletin of the Uzhgorod National University* ["Produkty spetsialno pryznachennia iz laminariievkykh vodorostei yak zasib korektsii metabolichnykh porushen"], No. 34, pp. 54-60.

4. Агунова Л. В. Аналіз виробництва м'ясних продуктів функціонального призначення для корекції йододефіцитних станів / Л. В. Агунова // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2015. – № 2. – С. 9–14.

Ahunova, L.V. (2015), "Analysis of the production of meat products functional purpose of correcting iodine deficiency states", *East-European Journal of advanced technologies* ["Analiz vyrobnytstva miasnykh produktiv funktsionalnoho pryznachennia dlia korektsii yododefitsytnykh staniv"], No. 2, pp. 9-14.

5. Triggiani, V., Tafaro, E., Giagulli, V.A. (2009), "Role of iodine, selenium and other micronutrients in thyroid function and disorders", *EndocrMetab Immune Disord Drug Targets*, Vol. 9, No. 3, pp. 277-294.

6. Schomburg, L., Kohrle, J. (2008), "On the importance of selenium and iodine metabolism for thyroid hormone biosynthesis and human health", *Mol. Nutr. Food Res.*, Vol. 52, No.11, pp. 1235-1246.

7. Кубасова С. Д. Сучасні уявлення про роль факторів зовнішнього середовища і дисбалансу біоелементів у формуванні ендемічного зобу / С. Д. Кубасова, Р. В. Кубасов // Успіхи сучасної біології. – 2009. – Т. 129, № 2. – С. 181–190.

Kubasova, E.D., Kubasov, R.V. (2009), "Modern aspects of environmental factors and an imbalance in the formation bioelements endenomic goiter", *Successes of modern biology* ["Suchasni uiavlennia pro rol faktoriv zovnishnoho seredovysshcha i dysbalansu bioelementiv u formuvanni endemichnoho zobu"], Vol. 129, No. 2, pp. 181-190.

8. Жук В. А. Сенсорний аналіз / В.А. Жук. – К., 1999. – 227 с.

Жук, V.A. (1999), *Sensory analysis* [*Sensornyi analiz*], Kiev, 227 p.

9. Порівняльна характеристика та ефективність застосування носіїв заліза для створення хлібобулочних виробів антианемічного призначення / М. М. Антонюк, В. О. Губеня, Г. М. Лявинець, Н. П. Бондар, Л. Ю. Арсеньєва // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2012. – № 28. – С. 363–368.

Hubenya, V.A., Lyavynets, G.M., Antoniuk, N.A., Bondar, N.P., Arsenyev, L.Y. (2012), "Comparative characteristics and effectiveness of the media for creating iron bakery antianemia destination", *Equipment and technology of food production* ["Porivnialna kharakterystyka ta efektyvnist zastosuvannia nosiiv zaliza dlia stvorennia khlibobulochnykh vyrobiv antyanemichnoho pryznachennia"], No. 28, pp. 363–368.

10. Горомова О. А. Молекулярные синергисты йода / О. А. Горомова, И. Ю. Торшин, Н. Г. Кошелева // РМЖ. – 2011. – Т. 19, № 1. – С. 51–58.

Gromova, O.A., Torshin, I.J., Koshelev, N.G. (2011), "Molecular iodine synergists", *RMJ* ["Molekulyarnye sinergisty yoda"], Vol. 19, No. 1, pp. 51-58.

11. Никитин С. В. Определение содержания йода в сушеных слоевищах бурых и красных водорослей методом кулонометрического титрования / С. В. Никитин, С. М. Губский, В. В. Евлаш // Сучасні проблеми електрохімії: освіта, наука, виробництво : зб. наук. праць. – Х. : НТУ «ХПІ», 2015. – С. 75–76.

Nikitin, S.V., Gubskiy, S.M., Evlash, V.V. (2015), "Determination of iodine in dried thalli of brown and red algae by coulometric titration", *Modern problems of electrochemistry, education, science, production, technologies, collection of papers* ["Opredelenie sodierzhania yoda v sushenykh sloievishchah buryh i krashykh vodoroslei metodom kulonomietricheskogo titrovania. Suchasni problemy elektrokhimii: osvita, nauka, vyrobnytstvo : zbirnyk naukovykh prats"], NTU "KPI", pp. 75-76.

12. Amorim, K., Lage-Yusty, M.A., Lopez-Hernandez, J. (2012), "Changes in bioactive compounds content and antioxidant activity of seaweed after cooking processing", *Journal of Food*, Vol. 10, No. 4, November, pp. 321-324.

13. Kolb, N., Vallorani, L., Milanovic, N., Stocchi, V. (2004), "Evaluation of Marine Algae Wakame (*Undaria pinnatifida*) and Kombu (*Laminaria digitata japonica*) as Food Supplements", *Food Technol. Biotechnol.*, No. 42 (1), pp. 57-61.

14. Philpott, J., Bradford, M. (2006), "Seaweed: nature's secret for a long and healthy life", *The Nutrition Practitioner*, No. (1), pp. 1-17.

15. Dhargalkar, V., Pereira, N. (2005), "Seaweed: promising plant of the millennium", *Science and culture*, pp. 60-65.

16. Murata, M., Nakazoe, J. (2001), "Production and use of marine algae in Japan", *JARQ*, pp. 281-290.

Євлаш Вікторія Владленівна, д-р техн. наук, проф., кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0954870564; e-mail: evlashvv@mail.ru.

Євлаш Вікторія Владленівна, д-р техн. наук, проф., кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0954870564; e-mail: evlashvv@mail.ru.

Yevlash Victoria, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Chemistry, Microbiology and Food Hygiene, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: 0954870564; e-mail: evlashvv@mail.ru.

Горбань Віктор Григорович, канд. техн. наук, доц., кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0506984628; e-mail: gorban.victor@gmail.com.

Горбань Віктор Григорович, канд. техн. наук, доц., кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0506984628; e-mail: gorban.victor@gmail.com.

Gorban Victor, Candidate of Sciences (comparable to the academic degree of Doctor of Philosophy, PhD.), Associate Professor, Department of Chemistry, Microbiology and Food Hygiene, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: 0506984628; e-mail: gorban.victor@gmail.com.

Нікітін Сергій Васильович, асп., кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0502742125; e-mail: s.nikitin@hduht.edu.ua.

Никитин Сергей Васильевич, асп., кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0502742125; e-mail: s.nikitin@hduht.edu.ua.

Nikitin Sergii, postgraduate student, Department of Chemistry, Microbiology and Food Hygiene, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: 0502742125; e-mail: s.nikitin@hduht.edu.ua.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайловим.
Отримано 15.03.2016. ХДУХТ, Харків.*