

Биленко Леонида Мичеславовна. соискатель. Харьковский торгово-экономический колледж Киевского национального торгово-экономического университета. Адрес: ул. Клочковская, 202, г. Харьков, Украина, 61045. Тел.: (057)349-45-97; e-mail: Leonida Bilenko@list.ru.

Bilenko Leonida. applicant. Kharkov Trade-Economic College of Kviv National University of Trade and Economics. Address: Klochkivska str., 202, Kharkiv, Ukraine, 61045. Tel.: (057)349-45-97; e-mail: Leonida_Bilenko@list.ru.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.О. Потаповим.
Отримано 15.04.2017. ХДУХТ, Харків.*

УДК 581.32:678.012:664.1

АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ НАСІННЯ ЧІА ЯК ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

О.Г. Шидакова-Каменюка, О.М. Шкляев, А.Л. Рогова

Доведено перспективність використання насіння чіа для збагачення кондитерських виробів біологічно цінним білком, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами та вітамінами. Визначено, що особливості фракційного складу білкових речовин насіння чіа, наявність у них некрохмальних полісахаридів та токоферолів будуть надавати насінню піноутворювальних, водопоглинальних та антиоксидантних властивостей, що необхідно враховувати під час розроблення технологій кондитерської продукції з його використанням.

***Ключові слова:** насіння чіа, хімічний склад, білки, некрохмальні полісахариди, мінеральні речовини, вітаміни, кондитерські вироби, збагачення*

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕМЯН ЧИА КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Е.Г. Шидакова-Каменюка, А.Н. Шкляев, А.Л. Роговая

Доказана перспективність використання насіння чіа для збагачення кондитерських виробів біологічно цінним білком, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами та вітамінами. Визначено, що особливості фракційного складу білкових речовин насіння чіа, наявність у них некрохмальних полісахаридів та токоферолів будуть надавати насінню піноутворювальних, водопоглинальних та антиоксидантних властивостей, що необхідно враховувати під час розроблення технологій кондитерської продукції з його використанням.

© Шидакова-Каменюка О.Г., Шкляев О.М., Рогова А.Л., 2017

токоферолов будут придавать семенам водопоглотительные, пенообразующие и антиоксидантные свойства, что необходимо учитывать при разработке технологий кондитерской продукции с их использованием.

Ключевые слова: семена чиа, химический состав, белки, некрахмальные полисахариды, минеральные вещества, витамины, кондитерские изделия, обогащение.

ANALYSIS OF CHEMICAL COMPOSITION OF CHIA SEEDS AS PERSPECTIVE RAW MATERIAL FOR CONFECTIONERY PRODUCTS

E. Shidakova-Kamenuka, O. Shklyaiiev, A. Rogovaya

Human health depends largely on the structure of his food, including the degree of body provision with required nutrients and energy. One of the most effective ways of improving the population nutritional status is enrichment of the most consuming food products with physiologically valuable ingredients. The category of regular consumption products includes of confectioneries, so they are promising objects from the standpoint of the chemical composition correction.

*The raw material, which is often used for the confectioneries enrichment is oilseeds. Non-traditional types of this raw material are becoming increasingly popular including chia seeds (*Salvia hispanica*).*

The aim of the research paper is analyzing of the chia seeds chemical composition and determining the prospects of its use for enrichment confectionery products with healthy for human body substances.

It is established that the composition of chia seeds includes about 22% of proteins, 33% of fats and 41% of carbohydrates. 80% of additive fats are polyunsaturated fatty acids. Chia seeds carbohydrates consist of fibers by 65,5%. Fibers have certain technological properties, including high hygroscopicity that is why it should be taken into account during developing of confectionery products technologies with chia seeds use.

Chia seed proteins are characterized by high biological value. Fractional composition assessment shows high content of soluble and salt soluble fraction (albumins and globulins), which can provide proteins with high foaming properties.

The important factor of human health forming is also micronutrients such as vitamins and minerals. It is noted that 100 grams of chia seeds meet the daily needs of the human body in potassium (21%), calcium (59,4%), iron (47,3%), zinc (38,3%), magnesium (74.1%), phosphorus (90%), copper (109%).

Particular attention should be paid to the high content of vitamins in chia seeds. 100 g of seeds contain about 20% of the daily requirement of vitamin E, more than 40% of thiamine, 10% of pyridoxine, 75% of folacin and about 40% of niacin.

Thus, the prospect of chia seeds use for enrichment of confectionery products with biologically valuable protein, dietary fibers, polyunsaturated fatty acids, minerals (iron, calcium, potassium, manganese, copper and zinc) and vitamins was noted. The chemical composition study allows supposition that chia

seeds may show water-absorbing, foaming and antioxidant properties and it should be taken into account during the development of confectionery products technologies with their use.

Key words: *chia seeds, chemical composition, proteins, dietary fibers, minerals, vitamins, confectioneries, enrichment.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Останнім часом динаміка стану здоров'я населення України характеризується негативними тенденціями – зростає кількість аліментарнозалежних захворювань (серцево-судинні, ожиріння, діабет, порушення опорно-рухливого апарату тощо) [1]. Тобто здоров'я людини значною мірою залежить від структури її харчування, зокрема ступеня забезпеченості організму необхідними харчовими речовинами та енергією. Одним з ефективних способів покращення харчового статусу населення є збагачення продуктів харчування, що вживаються найчастіше, фізіологічно-цінними інгредієнтами [2; 3]. До категорії продуктів регулярного споживання належать кондитерські вироби [4], що робить їх перспективним об'єктом із точки зору корегування хімічного складу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Нетрадиційною сировиною, яка все частіше застосовується для збагачення кондитерської продукції є різні види олійного насіння (соняшнику, льону, гарбуза, кунжуту та ін.) та продуктів його переробки.

Існують рекомендації з використання цілого та подрібненого насіння льону в технології печива [5], бісквітних виробів [6], халви [7]. Насіння гарбуза додають під час виготовлення кексів [8], подрібнене насіння соняшнику використовується в технології начинки для вафель [9], цукерок, шербету [10]. Останнім десятиріччям зростає зацікавленість населення до нетрадиційних видів олійного насіння, зокрема насіння чіа (*Salvia hispanica*) [11–13] як продукту, що має певні корисні властивості для організму людини. Це робить актуальним визначення можливості використання зазначеного насіння в технології кондитерської продукції з метою надання їй функціональних властивостей.

Метою статті є аналіз хімічного складу нетрадиційного олійного насіння (насіння чіа) та визначення перспектив його використання для збагачення кондитерських виробів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктом досліджень було насіння чіа врожаю 2016 р. (країна походження Болівія). Хімічний склад насіння чіа оцінювали за вмістом білків (з аналізом амінокислотного та фракційного складу), жирів (з аналізом жирнокислотного складу), вуглеводів, мінеральних речовин та вітамінів.

Вміст вуглеводів визначали фотометричним методом, білка – методом К'ельдаля, жиру – методом Сокслета. Для визначення вмісту амінокислот застосували аналізатор амінокислот ААА-339М, триптофан визначено згідно з ГОСТ 32201-2013. Фракційний склад білкових речовин встановлювали за допомогою методу Осборна. Уміст у добавках сирової клітковини оцінювали згідно з ДСТУ ISO 6865:2004. Дослідження жирнокислотного складу проводили методом газової хроматографії. Якісний та кількісний аналіз мінерального складу здійснювали за методом атомно-емісійної спектروفотометрії. Вміст вітамінів В₁ та В₂ визначали флуориметричним методом, вітаміну Е – колориметричним методом, РР – роданбромідним методом.

Одержані результати щодо вмісту основних харчових речовин у насінні чіа (табл. 1) корелюють із даними досліджень закордонних учених [12; 13].

Таблиця 1

Уміст основних харчових речовин у насінні чіа

Речовина	Уміст, %
Білки:	21,8±0,9
замінні амінокислоти	14,15±0,25
незамінні амінокислоти	7,65±0,25
Жири	33,2±1,7
Вуглеводи	41,0±0,5
у тому числі моно- та дисахариди	14,8±0,5
некрохмальні полісахариди:	26,2±0,4
нерозчинні у воді	21,2±0,3
розчинні у воді	5,0±0,2

Відмічено, що до складу насіння чіа входить близько 22% білків, 33% жирів та 41% вуглеводів. Вуглеводи насіння чіа на 65,5% складаються з некрохмальних полісахаридів. Зазначені речовини – єдиний фізіологічно-активний комплекс, що забезпечує низку важливих функцій в організмі людини, пов'язаних з процесами травлення та обміну речовин.

Нерозчинна фракція некрохмальних полісахаридів (харчові волокна) складається з целюлози, лігніну та частини геміцелюлоз, які нормалізують діяльність корисної мікрофлори кишківника, стимулюють його перистальтику, виконують роль ентеросорбентів та ін. До розчинних некрохмальних полісахаридів насіння чіа належать частина геміцелюлоз, пектинові та слизові речовини, що сприяють зниженню рівня холестерину в крові, мають здатність зв'язувати та

виводити з організму людини важкі метали, радіонукліди та інші ксенобіотики. Некрохмальні полісахариди також мають певні технологічні властивості, які зумовлюють їх поведінку в складі харчових систем. Зокрема, високу гігроскопічність волокон, здатність розчинних некрохмальних полісахаридів підвищувати в'язкість рідких систем необхідно враховувати під час розробки технологій кондитерської продукції з використанням насіння чаї.

Важливою характеристикою хімічного складу насіння чаї є високий вміст у ньому білкових речовин, якість яких характеризується показником біологічної цінності. Чим вища біологічна цінність білка харчових продуктів, тим краще він використовується для синтезу власних білків і функціонування організму. Біологічна цінність білка залежить від співвідношення замісних і незамінних амінокислот та амінокислотного скору – наближеністю до «ідеального білка». Співвідношення суми незамінних амінокислот до суми замісних не повинно бути нижчим 0,4 [14]. Для насіння чаї значення цього показника становить 0,54. Встановлено, що за показником амінокислотного скору білки насіння чаї також можна віднести до біологічно цінних (табл. 2).

Таблиця 2

Аналіз амінокислотних скорів білків насіння чаї

№ з/п	Амінокислота	Амінокислотний скор, %
1	Треонін	90,98
2	Валін	97,50
3	Метіонін + цистин	145,91
4	Ізолейцин	102,78
5	Лейцин	100,51
6	Тирозин + фенілаланін	135,05
7	Триптофан	223,80
8	Лізін	90,51

Зокрема, амінокислотні скори білків насіння чаї за валіном, метіоніном, ізолейцином, лейцином, тирозином та триптофаном наближені до 100 або значно перевищують цю межу. Лімітуючими амінокислотами для досліджуваного білка є лізін та треонін – але вони мають достатньо високі значення амінокислотного скору – 90,51 та 90,98% відповідно.

Амінокислоти виконують в організмі людини не лише будівельну функцію, але й необхідні для забезпечення нормального функціонування головного мозку (грають роль нейромедіаторів – пропускають нервові імпульси через себе від клітини до клітини), сприяють нормальному засвоєнню вітамінів та корисних речовин тощо. Результати досліджень біологічної цінності білків насіння чіа свідчать про перспективність його використання для збагачення білковими речовинами кондитерських виробів.

Внесення додаткових білкових компонентів може суттєво вплинути на перебіг процесів на різних стадіях одержання кондитерської продукції. Величина такого впливу значною мірою залежить від здатності білків до розчинення. Оцінювання фракційного складу білків насіння чіа свідчить (табл. 3) про високий вміст у них водорозчинної та солерозчинної фракції (альбумінів та глобулінів), що може надавати білкам високих піноутворювальних властивостей.

Таблиця 3

Фракційний склад білка насіння чіа

№ з/п	Фракція білка	Вміст, %
1	Альбуміни	16,8
2	Глобуліни	50,4
3	Проламіни	13,4
4	Глютеніни	13,8
5	Нерозчинний білок	5,6

Насіння чіа містить значну кількість жирів. Харчова та біологічна цінність жирів, їх технологічні властивості значною мірою зумовлюються жирнокислотним складом і особливо наявністю жирних кислот з двома та більше ненасиченими зв'язками в молекулі. Особливістю жирнокислотного складу насіння чіа є високий вміст у ньому поліненасичених жирних кислот – близько 80% всіх жирів, у тому числі 63,3% кислот родини ω -3 (табл. 4).

Таблиця 4

Жирнокислотний склад насіння чіа

Найменування жирної кислоти	Вміст, %
1	2
Насичені жирні кислоти:	8,66
міристинова (C14:0)	0,02
пентадеканова (C15:0)	0,03
пальмітинова (C16:0)	5,98
маргарінова (C17:0)	0,05

Продовження табл. 4

1	2
стеаринова (C18:0)	2,26
бегенова (C22:0)	0,08
трикозанова (C23:0)	0,03
лігноцеринова (C24:0)	0,21
Мононенасичені жирні кислоти:	11,97
міристоолеїнова (C14:1)	0,02
пальмітоолеїнова (C16:1)	0,86
олеїнова (C18:1 – ω-9)	11,02
гадолеїнова (C20:1)	0,07
Поліненасичені жирні кислоти:	79,37
лінолева (C18:2 – ω-6)	16,03
ліноленова (C18:3 – ω-3)	63,3
ейкозадієнова (C20:2)	0,02
ейкозатрієнова (C20:3)	0,02

Зазначені компоненти харчування є необхідними для росту клітин, нормального стану шкіри, обміну холестерину та великої кількості інших процесів, що протікають в організмі людини [15].

Важливим чинником формування здоров'я також є мікронутрієнти – вітаміни та мінеральні речовини. Мікронутрієнти належать до есенціальних речовин, тобто не синтезуються організмом людини, а повинні надходити до нього разом з їжею. Дослідження мінерального складу (табл. 5) показали, що насіння чіа містить в значній кількості такі мінеральні елементи, як калій, кальцій, магній, мідь, цинк та фосфор.

Таблиця 5

Вміст мінеральних речовин у насінні чіа

Найменування речовини	Добова норма*, мг	Вміст у насінні чіа, мг/100 г	% від добової норми
Калій	2000	420,8±0,4	21,04
Кальцій	1000	594,0±0,4	59,4
Залізо	15	7,1±0,1	47,3
Магній	400	296,4±0,4	74,1
Цинк	12	4,6±0,05	38,3
Фосфор	800	720,0±0,4	90
Мідь	1	1,09±0,04	109

* добова норма для дорослого населення

Калій необхідний для виведення шлаків, у поєднанні з магнієм стабілізує стан серцево-судинної системи, фосфор у поєднанні з кальцієм є головним структурним компонентом кісткової тканини, цинк бере участь у жировому, білковому та вітамінному обміні речовин, залізо та мідь сприяють синтезу кров'яних тілець.

Відмічено, що 100 г насіння чіа задовольняють добову потребу організму людини в калії – на 21%, кальції – на 59,4%, залізі – на 47,3%, цинку – на 38,3%, магнії – на 74,1%, фосфорі – на 90%, міді – на 109%.

Не менш важливими фізіологічно-цінними речовинами для організму людини є вітаміни. Відомо, що вони беруть участь у синтезі й розщепленні амінокислот, жирів, азотних основ нуклеїнових кислот, деяких гормонів, медіатора ацетилхоліну, який забезпечує передавання імпульсів у нервовій системі. Встановлено, що насіння чіа містить низку вітамінів групи В, вітаміни С, Е та РР у значимій для організму людини кількості (табл. 6).

Таблиця 6

Вміст вітамінів речовин у насінні чіа

Найменування	Добова норма, мг	Вміст, мг/100 г
В ₁ (тіамін)	1,1–1,9	0,48±0,02
В ₂ (рибофлавін)	1,3–2,2	0,020±0,005
В ₆ (піридоксин)	1,8–2,0	0,180±0,005
В ₉ (фолатин)	0,2	0,150±0,005
С	75–90	3,20±0,05
Е (токоферол)	8–10	1,48±0,04
РР (ніацин)	14–26	5,95±0,05

Зокрема, у 100 г насіння мітяться близько 20% добової норми вітаміну Е, більше 40% тіаміну, 10% піридоксину, 75% фолацину та близько 40% ніацину. Токофероли є сильними природними антиоксидантами, що може зумовлювати стабілізацію жирових систем кондитерських виробів із використанням насіння чіа у процесі зберігання.

Висока фізіологічна цінність насіння чіа є передумовою його використання в технологіях різної кондитерської продукції для її збагачення корисними для людини нутрієнтами. Можна рекомендувати застосування насіння чіа як посипку, у складі наповнювачів, начинок та ін.

Висновки. Відзначено перспективність використання насіння чіа для збагачення кондитерських виробів біологічно цінним білком, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами (залізом, кальцієм, калієм, марганцем, міддю та цинком) та вітамінами.

Особливості фракційного складу білкових речовин, наявність у насінні чіа некрохмальних полісахаридів та токоферолів будуть надавати йому піноутворювальних, водопоглинальних та антиоксидантних властивостей, що необхідно враховувати під час розроблення технологій кондитерської продукції з його використанням.

Перспективними є подальші дослідження за напрямом вивчення функціонально-технологічних властивостей насіння чіа. Це дозволить застосовувати його не лише у вигляді посипок, начинок та наповнювачів для кондитерської продукції, а й як сировинного компоненту, спроможного регулювати структурно-механічні, фізичні та інші властивості напівфабрикатів та впливати на формування якості готових виробів.

Список джерел інформації / References

1. Єгоров Б. Стан харчування населення України / Б. Єгоров, М. Мардар // Товари і ринки. – 2011. – № 1. – С. 140–147.

Egorov, B., Mardar, M. (2011), “Nutritional status in Ukraine” [“Stan kharchuvannya a naseleння Ukrainy”], *Products and markets*, No. 1, pp. 140-147.

2. Хлопонина О. А. Защищая интересы потребителя / О. А. Хлопонина // Пищевая промышленность. – 2015. – № 2. – С. 40–41.

Khloponina, O.A. (2015), “Defending the interests of consumers” [“Zashchishchaya interesy potrebitelya”], *Food industry*, No. 2, pp. 40-41.

3. Тарасова В. В. Применение физиологически функциональных ингредиентов в производстве хлебобулочных изделий / В. В. Тарасова // Пищевая промышленность. – 2014. – № 3. – С. 34–41.

Tarasova, V.V. (2014), “Application of physiologically functional ingredients in the production of bakery products” [“Primeneniye fiziologicheskii funktsional'nykh ingrediyyentov v proizvodstve khlebobulochnykh izdeliy”], *Food industry*, No. 3, pp. 34-41.

4. Государственный комитет статистики Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ukrstat.gov.ua/express/expres_u.html.

“State Statistics Committee of Ukraine” [“Gosudarstvennyy komitet statistiki Ukrainy”], available at: http://www.ukrstat.gov.ua/express/expres_u.html.

5. Лисюк Г. М. Визначення раціонального дозування насіння льону до пісочного печива / Г. М. Лисюк, О. Г. Шидакова-Камєнюка // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. праць ХДУХТ. – Х. : ХДУХТ, 2009. – Вип. 1 (9). – С. 347–353.

Lisyuk, G.M., Shidakova-Kamenjuka, O.G. (2009), “Determination of the rational dosing flax seeds to shortbread” [“Vyznachennya ratsionalnoho dozuvannya a

nasinnya lonu do pisochnoho pechyuva”], *Progressive technique and technology of food production, trade and restaurant business*, Kharkiv, No. 19, pp. 347-353.

6. Лисюк Г. М. Вплив насіння льону на якість бісквітного напівфабрикату / Г. М. Лисюк, О. Г. Шідакова-Каменюка, О. Чухрай // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. праць ХДУХТ. – Х. : ХДУХТ, 2010. – Вип. 1 (11). – С. 260–265.

Lisyuk, G.M., Shidakova-Kamenjuka, O.G., Chukhrai, O. (2010), “Impact on quality flax seed sponge semi-finished products” [“Vplyv nasinnya l'onu na yakist' biskvitnoho napivfabrykatu”], *Progressive technique and technology of food production, trade and restaurant business*, Kharkiv, No. 1 (11), pp. 260-265.

7. Башта А. О. Отримання халви оздоровчого призначення / А. О. Башта, Г. Я. Мандзіроха // Харчова промисловість. – 2016. – № 19. – С. 19–24.

Bashta, A.O., Mandziroha, G.Y. (2016), “Getting halva recreational purposes” [Otrymannya khalvy ozdorovchoho pryznachennya], *Food industry*, No. 19, pp. 19-24.

8. Капліна Т. В. Обґрунтування введення гарбузового насіння до складу композиційної борошняної суміші / Т. В. Капліна, В. М. Столярчук. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_131/37.pdf.

Kaplina, T.V., Stolyarchuk, V.M. “Justification administration pumpkin seeds into the flour mixture composition” [“Obgruntuvannya uvedennya harbuзового nasinnya do skladu kompozytsiyanoi boroshnyanoi sumishi”], available at: http://www.khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_131/37.pdf.

9. Пат. 2034481 Россия, МКИ 6 А 21 D 13/08. Шоколадно вафельный торт / Шиманов О. М., Перегудова Т. Ф., Каплунова Г. М., Привалова Т. А., Новак М. К. – №93026203/13; заявл. 09.06.93; опубл. 10.05.95; Бюл. №13. – 4 с.

Shimanov, O. M., Peregudova, T. F., Kaplunova, G. M., Privalova, T. A., Novak, M. K., (1995), “Chocolate waffle cake” [“Shokoladno vafel'niy tort”], Russia, Pat. 2034481.

10. Ихно Н. П. Использование высокобелкового крупноплодного подсолнечника в кондитерских изделиях / Н. П. Ихно, Ю. Г. Кожанов, В. М. Евчук // Пищевая промышленность. – 1993. – № 10. – С. 25–28.

Ihno, N.P., Kozhanov, Yu.G., Evchuk, V.M. (1993), “Use of high-protein large-bodied sunflower in confectionery products” [Ispol'zovaniye vysokobelkovogo krupnoplodnogo podsolnechnika v konditerskikh izdeliyakh], *Food industry*, No. 10., pp. 25-28.

11. Bresson, J. L., Flynn, A., Heinonen, M. et al. (2009), Opinion on the safety of Chia seeds (*Salvia hispanica* L.) and ground whole Chia seeds as a food ingredient. *The European Food Safety Authority Journal*, vol. 996. – pp. 1-26.

12. Sandoval-Oliveros, M. R., Paredes-López, O. (2012), Isolation and Characterization of Proteins from Chia Seeds (*Salvia hispanica* L.), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 61 (1), pp. 193-201.

13. Конь І. Я. Медико-біологічне означення можливості використання борошна із насіння чіа в харчуванні дітей старших 3 років / І. Я. Конь, І. А. Алексєєва. – М. : 2012. – 22 с.

Kon, I.Ya., Alekseeva, I.A. (2012), *Biomedical definitions possibility of using flour from chia seeds in the diet of children older than 3 years* [Медыко-біологічне означення можливості використання борошна із насіння chia в харчованні дітей старшого 3 років], Moscow, 22 p.

14. Пасальський Б. К. Хімія харчових продуктів : навч. посібник / Б. К. Пасальський – К. : Київ. Держ.торг.-екон.ун-т, 2000. – 196 с.

Pasalskyu, B.K. (2000), *Food Chemistry* [Хімія харчових продуктів], Kiev, pp. 196.

15. Бакуліна О. Н. Ингредиенты для индустрии здорового питания / О. Н. Бакуліна, Т. Н. Некрасова // Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки. – 2007. – № 1. – С. 32–34.

Bakulyna, O.N., Nekrasova, T.N. (2007), "Ingredients for the healthy food industry" ["Inghrediyenty dlya industrii zdorovogo pitannya"], *Food Ingredients. Raw materials and additives*, No. 1, pp. 32-34.

Шідакова-Каменюка Олена Гайдарівна, 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: shidakovae@gmail.com.

Шідакова-Каменюка Елена Гайдаровна, 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. Тел.: (057)349-45-39, e-mail: shidakovae@gmail.com.

Shidakova-Kamenyuka Elena, PhD, Associate Professor, Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-39; e-mail: shidakovae@gmail.com.

Шкляев Олексій Миколайович, аспірант, 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: aleksey_sh86@mail.ru.

Шкляев Алексей Николаевич, аспірант, кафедра технологии хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищекоцентрагов, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-39; e-mail: aleksey_sh86@mail.ru.

Shklyaiiev Oleksii, post-graduate, Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-39; e-mail: aleksey_sh86@mail.ru.

Рогова Алла Леонідівна, канд. екон. наук, доц., кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства, Полтавський університет економіки і торгівлі. Адреса: вул. Ковалія, 3, м. Полтава, Україна, 36003. Тел.: (053)222-48-60.

Роговая Алла Леонидовна, канд. экон. наук, доц., кафедра технологий пищевых производств и ресторанного хозяйства, Полтавский университет экономики и торговли. Адрес: ул. Ковалья, 3, г. Полтава, Украина, 36003. Тел.: (053)222-48-60.

Rogova Alla, PhD, Associate Professor, Food Production Technology and restaurants, Poltava University of Economics and Trade. Address: Kovalya str., 3, Poltava, Ukraine, 36003. Tel.: (053)222-48-60.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. Є.П. Пивоваровим.
Отримано 15.04.2017. ХДУХТ, Харків.*

УДК 641.85:637.133

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ДЕСЕРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ УФ-ПОХІДНИХ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

Г.В. Дейниченко, О.А. Круглова, В.І. Федак

Узагальнено теоретичні підходи до оцінювання ефективності впровадження нової продукції; наведено послідовність розрахунків для оцінювання економічної ефективності впровадження наукової розробки за критеріями рентабельності продукції, окупності проекту; доведено ефективність виробництва десертної продукції з використанням УФ-похідних молочної сировини.

Ключові слова: наукова розробка, економічна ефективність, рентабельність, інвестиційний проект, десертна продукція.