

Пахомова І. В.,
аспірант, Львівська комерційна академія, м. Львів

ВПЛИВ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ НА ПОЛІПШЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ТА ВІТАМІННОГО СКЛАДУ НОВИХ ВАФЕЛЬ

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність введення нетрадиційної сировини і рослинних добавок у рецептури вафель із жировими начинками для поліпшення їх харчової та біологічної цінності. Завдяки використанню нетрадиційної сировини і рослинних добавок можна збагатити вироби вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами та іншими біологічно активними сполуками. Висвітлено результати дослідження мінерального та вітамінного складу нових розроблених вафель. Отримані результати досліджень показали, що внесені добавки суттєво збагачують вироби мінеральними речовинами, а також вітамінами А, Е, РР, С, що підвищує біологічну цінність вафель. Подальшими є дослідження збереженості й безпечності нових вафельних виробів із використанням нетрадиційної сировини.

Ключові слова: біологічна цінність, вафлі, вітаміни, мінеральний склад, нетрадиційна сировина, рослинні добавки.

Pakhomova I. V.,
Postgraduate, Lviv Academy of Commerce, Lviv

INFLUENCE OF UNCONVENTIONAL RAW MATERIALS ON THE IMPROVEMENT OF MINERAL AND VITAMIN COMPOSITION OF NEW WAFFLES

Abstract. The feasibility of introducing of unconventional raw materials and herbal additives in composition of waffles with fatty filling and its influence on the improvement of their biological value has been proved in the article. Through the use of unconventional raw materials and herbal additives, wafer products can be enriched with vitamins, minerals, dietary fiber and other bioactive compounds. Research results have shown that additives mentioned above enrich waffle products with minerals and vitamins A, E, PP, C considerably, which leads to an increase in wafers' biological value. Further research should be done to determine preservation and safety of new waffle products using unconventional raw materials.

Keywords: biological value, waffles, vitamins, mineral compound, unconventional raw materials, herbal additives.

Постановка проблеми. Вафельні вироби характеризуються високим вмістом вуглеводів і незначною кількістю біологічно цінних сполук. Тому перспективним напрямком підвищення харчової та біологічної цінності вафель є внесення до їх рецептурного складу добавок нетрадиційної сировини. Завдяки цьому можна збагатити вироби вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами та іншими біологічно активними сполуками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кондитерські вироби рекомендується збагачувати вітамінами С, А, Е, групи В, β -каротином, а також мінеральними речовинами – йодом, залізом, кальцієм і магнієм [1, с. 32]. Тому особливу увагу привертають продукти переробки плодів та овочів, а також лікарсько-технічна сировина, які є джерелом біологічно активних речовин.

Питанням збагачення кондитерських виробів присвячені роботи М. І. Соболевої, І. В. Сирохмана, А. М. Дорохович, Т. М. Лозової, В. Т. Лебединець та інших науковців. Зокрема, запропоновані рецептури нових вафельних виробів із використанням підварки гарбузової, насіння виноградного, порошку кореню цикорію, зародкових пластівців пшениці, які характеризуються поліпшеними споживними властивостями [2, с. 11-12]. Встановлено, що для отримання вафель підвищеної харчової цінності перспективно використовувати борошно квасолі, порошки квітів бузини, липи серцелистої, бадану і журавлини, а також продукти бджільництва [3, с. 109]. Обґрунтовано доцільність використання продуктів переробки моркви – каротиновмісного порошку для збагачення нових кондитерських виробів [4, с. 40-41]. Однак спектр нетрадиційної сировини, збагаченої мінеральними речовинами і

вітамінами, настільки широкий, що дана проблема вивчена неповно.

Постановка завдання. Основним завданням є розробка рецептур вафель із жировими начинками з використанням нетрадиційної сировини, яка збагатить кондитерські вироби мікронутрієнтами, а отже підвищить їх біологічну цінність.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для вирішення поставленого завдання нами були розроблені нові зразки вафель із жировими начинками з включенням у рецептурний склад сировини, яка є джерелом цінних фізіологічно активних речовин, у тому числі мінеральних. Вафлі “Мелодія осені”, окрім традиційних інгредієнтів, містять порошок із гарбуза сушеного та подрібнене гарбузове насіння. Гарбуз є джерелом цінних біологічно активних речовин. До складу порошку із гарбуза входять такі необхідні організму людини мінеральні речовини, як калій, залізо, йод, селен, а також вітаміни групи В, ніацин, рибофлавін, тіамін, а також значна кількість β-каротину [5, с. 96-97]. У складі його насіння виявлено значну кількість білку (35%), жиру (40-55%), ефірні олії, органічні кислоти, вітаміни групи В, каротин, каротиноїди, аскорбінову кислоту, а також К, Mg, P, Fe, Se [6].

Модель рецептури вафель “Подарунок літа” містить порошки з сушеної моркви та плодів шипшини, а також екстракт із шкаралупи курячих яєць з соком лимону, який є джерелом кальцію. Сухий порошок із моркви можна застосовувати як натуральну біологічно активну добавку, що містить комплекс харчових волокон разом із β-каротином [7, с. 211].

Плоди шипшини є джерелом вітаміну С. Окрім цього, плоди шипшини багаті каротином, вітаміном Р [8].

В якості сировини і добавок вафель “Квітковий нектар” були порошки з селери та кореню цикорію, мед, квітковий пилок та спиртовий екстракт бджолиного підмору.

Продукти бджільництва є унікальними за своїм складом та властивостями. Мед натуральний – цінний продукт харчування, який містить мінеральні речовини (40 макро- та мікроелементів), вітаміни, ферменти (зокрема, α-амілазу), амінокислоти, а також глюкозу і фруктозу. Введення до складу композиції жирової начинки вафель “Квітковий нектар” меду натурального підвищує харчову і біологічну цінність продукту. Пилок квітковий є природним джерелом комплексу біологічно активних сполук. У його складі виявлено близько 24 мінеральних елементів, які представлені кальцієм, фосфором, магнієм, кремнієм, залізом, сіркою, хлором, марганцем, йодом, цинком, кобальтом, ванадієм тощо; вітамінами - каротин, тіамін, рибофлавін, нікотинова кислота, пантотенова кислота, піридоксин, біотин, фолієва кислота, інозит, вітаміни С. Пилок квітковий поліпшує мінеральний склад вафель, виявляє антиоксидантну дію, підвищує біологічну цінність жирової начинки вафель. Спиртовий

екстракт бджолиного підмору – цінна природна добавка. Бджолиний підмор багатий на мінеральні речовини (калій, кальцій, стронцій, барій, цинк, залізо) та вітаміни (С, Е, К, D, Р). Проявляє антиоксидантну дію завдяки вмісту флавоноїдів та каротиноїдів. Дані продукти бджільництва діють як біогенні стимулятори і володіють значними лікувальними властивостями [9, с. 70-71; 10, с. 92].

Порошок селери є джерелом вітамінів РР, В₁ і В₂, холіну, солей натрію, кальцію і фосфору, аскорбінової кислоти, щавлевої кислоти, ефірних олій, цитрину, аспарагину [11, с. 214]. Наявні в цикорії інулін, білкові речовини, пектин, органічні кислоти та вітаміни – тіамін, рибофлавін, аскорбінова кислота і β-каротин [2, с. 11] підвищують біологічну цінність вафель “Квітковий нектар”.

Вафлі “Злакові” у рецептурі жирової начинки містять ячмінні висівки, насіння сезаму, порошок із кореня цикорію, а для виготовлення вафельного листа частина пшеничного борошна замінена ячмінним. Ячмінне борошно, на відміну від пшеничного борошна, містить більше таких біологічно цінних компонентів, як вітаміни РР, мінеральні елементи Na, Mg, P та клітковина [12, с. 22; с. 186].

Вміст основних нутрієнтів у зрілому насінні кунжуту складає: розчинні вуглеводи – 16-20%, білок – 19-27%, кунжутна олія – 53-65%, фіто- та ситостерини, фітин, амінокислоти, токоферол, холін. Насіння кунжуту володіє тонізуючою, загальнозміцнювальною, протизапальною, знеболюючою дією [6].

Всі зразки нових вафель включали підвищену частку молока сухого знежиреного. Молоко сухе знежирене – цінний продукт, завдяки високому вмісту кальцію, комплексу вітамінів групи В та повноцінного білка [13].

Контрольним зразком слугували традиційні вафлі “Артек”. Використання нетрадиційної сировини і природних добавок дозволило знизити у рецептурному складі жирових начинок кількість цукрової пудри та повністю виключити використання какао-порошку.

В процесі дослідження нових вафель спостерігається позитивний вплив нетрадиційної сировини на мінеральний склад виробів (табл. 1).

На основі експериментальних даних виявлено, що наявність у вафлях нових рецептурних інгредієнтів допомогла збагатити вироби макро- і мікроелементами. У всіх зразках розроблених вафель збільшено вміст калію, кальцію і фосфору.

Основною функцією калію є його участь у регуляції збудження м'язів, передусім серцевого м'яза. Нестача калію в організмі може призвести до виникнення судомних скорочень серцевих м'язів і зниження ритму серцевої діяльності. Завдяки використанню нетрадиційної сировини у рецептурах нових вафель вміст калію в порівнянні з контролем збільшено: у вафлях “Мелодія осені” – в 1,7 рази, вафлях “Подарунок літа” – в 1,3 рази, вафлях “Квітковий нектар” і “Злакові” – у 2,9 і 1,5 рази відповідно.

Вміст мінеральних речовин у нових вафлях

| Мінеральні елементи | Добова потреба, мг | “Артек” (контрольний зразок) | “Мелодія осені” | “Подарунок літа” | “Квітковий нектар” | “Злакові” |
|-----------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------|
| Макроелементи: | | | | | | |
| Кальцій (Ca) | 800 | 21,62 | 49,50 | 706,91 | 133,55 | 98,31 |
| Магній (Mg) | 400 | 20,32 | 72,23 | 16,91 | 29,68 | 54,22 |
| Фосфор (P) | 1600 | 82,59 | 243,83 | 199,57 | 222,15 | 229,32 |
| Калій (K) | 2500 | 119,11 | 202,41 | 151,95 | 345,27 | 175,28 |
| Натрій (Na) | 1300 | 314,62 | 286,02 | 447,73 | 484,57 | 327,84 |
| Кремній (Si) | 30 | 0,80 | 0,68 | 0,69 | 0,67 | 0,55 |
| Сірка (S) | 1000 | 23,32 | 20,18 | 22,95 | 19,86 | 23,13 |
| Мікроелементи: | | | | | | |
| Залізо (Fe) | 18 | 7,83 | 1,54 | 1,41 | 19,57 | 1,81 |
| Мідь (Cu) | 1 | 0,46 | 0,23 | 0,22 | 0,25 | 0,21 |
| Цинк (Zn) | 12 | 0,54 | 0,75 | 0,71 | 0,72 | 0,68 |
| Селен (Se) | 0,055 | 0,00244 | 0,00467 | 0,00591 | 0,00619 | 0,00660 |
| Марганець (Mn) | 2 | 0,15 | 0,61 | 0,14 | 0,43 | 0,33 |
| Йод (I) | 0,15 | - | - | 0,001112 | 0,002479 | - |

Додавання до складу рецептур жирових начинок вафель підвищеної кількості молока сухого знежиреного сприяло збільшенню кількості кальцію в готових виробках: “Мелодія осені” – в 2,3, “Квітковий нектар” – у 6,1, “Злакові” – в 4,5 рази. Найбільша його кількість – у вафлях “Подарунок

літа” (збільшено в 32,6 рази) за рахунок вмісту в жировій начинці екстракту зі шкаралупи курячих яєць із соком лимону. Кальцій впливає на внутрішньоклітинні процеси, формування кісток, мінералізацію зубів, бере участь у процесі гемостазу – згортання крові.

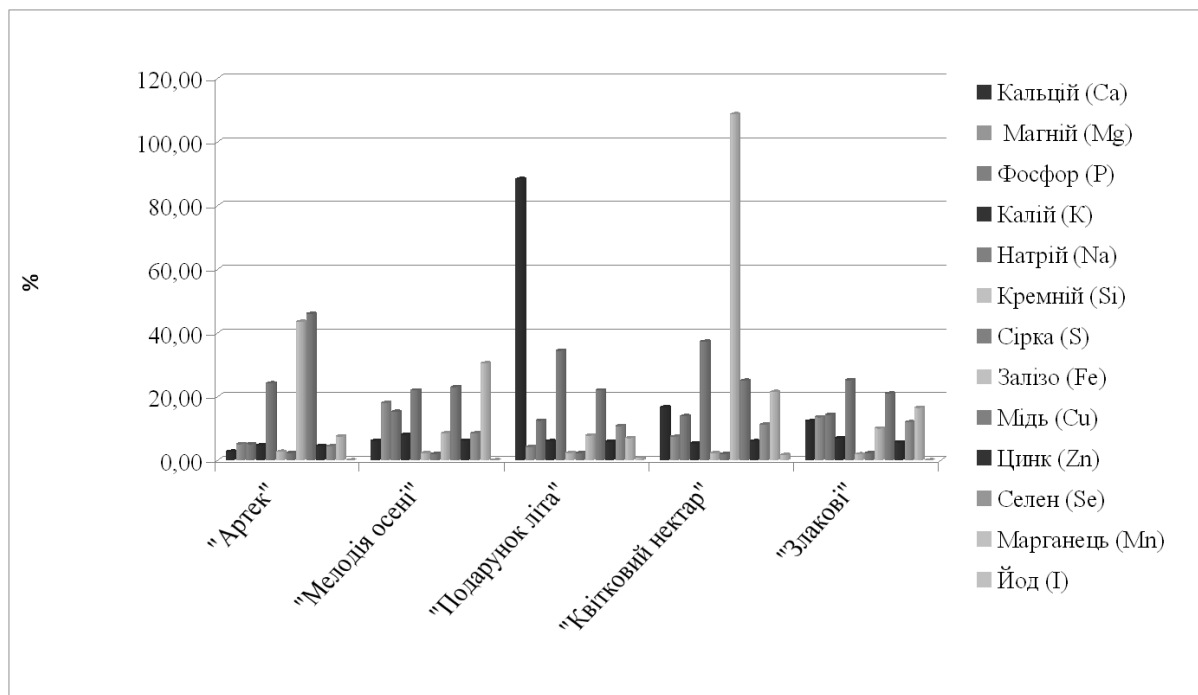


Рис. 1. Задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах за рахунок споживання нових вафель (100 г)

Магній бере участь у багатьох процесах, що відбуваються в організмі, – у виробленні енергії, засвоєнні глюкози, передачі нервового сигналу, синтезі білків, побудові кісткової тканини, регуляції розслаблення і напруження судин і м'язів. Він надає заспокійливу дію, знижуючи збудливість нервової системи і посилюючи процеси гальмування в корі головного мозку, відіграє значну роль у процесах згортання крові. Кількість магнію збільшено у вафлях “Мелодія осені”, “Квітковий нектар” і “Злакові” у 3,5, 1,4, 2,6 рази порівняно з вафлями “Артек”.

Фосфор необхідний для нормального функціонування нервової системи людини. Вміст фосфору у вафлях “Мелодія осені” зріс у 2,9 рази, “Подарунок літа” – в 2,4, “Квітковий нектар” – у 2,6, у вафлях “Злакові” – в 2,7 рази відповідно.

Важливе значення в їжі має співвідношення кальцію і фосфору (1: 1,5), завдяки чому ці елементи засвоюються краще. Найбільше цьому критерію відповідають зразки вафель “Квітковий нектар” (1:1,6) і “Злакові” (1:2,3), а контрольний зразок вафель “Артек” (1:3,8) у 2,3 рази поступається оптимальному.

У нових виробках також досягнуто збільшення кількості мікроелементів. Усі вироби збагатилися цинком, селеном і марганцем. Кількість заліза суттєво підвищилася у зразку вафель “Квітковий нектар” за рахунок внесення до складу начинки вафель спиртового екстракту бджолиного підмору. Йод є необхідним елементом щитовидної залози, адже входить до складу її гормонів. За вмістом йоду цінним є рецептурний склад вафель “Подарунок літа” і “Квітковий нектар”.

Для повноцінного харчування людині необхідні продукти, які містять мінеральні елементи в оптимальній кількості. Зміна рецептурного складу вафель сприяла зростанню ступеня задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах (рис. 1).

Слід зазначити, що завдяки використанню нетрадиційної сировини у виробництві нових вафель вдалося підвищити рівень задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах. Зокрема, за рахунок споживання 100 г вафель “Мелодія осені” задовольняється 30,5% добової потреби в марганці,

вафель “Подарунок літа” – 88,3% в кальції, вафель “Квітковий нектар” – 108% в залізі, вафель “Злакові” – 14% у магнію і фосфорі і 12% в селені.

Використана нетрадиційна сировина в незначній кількості підвищила у вафлях вміст деяких вітамінів (табл. 2).

Із водорозчинних вітамінів у вафлях виявлені аскорбінова кислота і ніацин. Аскорбінова кислота забезпечує нормальний імунітет і кровотворення, підтримує стійкість організму проти стресів. Має антиоксидантні та захисні властивості відносно деяких токсичних речовин. У порівнянні з контролем завдяки використанню у вафлях “Подарунок літа” сухого порошку плодів шипшини збільшено вміст аскорбінової кислоти у 55 раз, порошку коренів цикорію і селери для вафель “Медовий нектар” – у 33 рази. Ніацин входить до складу ферментів, що беруть участь у клітинному диханні, обміні білків, що регенерують нервову діяльність і функції органів травлення. Вафлі “Квітковий нектар” порівняно з контрольним зразком “Артек” містили більше ніацину в 3,9 рази.

Токоферол і ретинол відносять до жиророзчинних вітамінів. Кількість токоферолу у вафлях “Мелодія осені” була збільшена у 8,5 рази порівняно з контролем. Особливо цінною особливістю токоферолів є їх висока антиоксидантна активність. Вафлі “Подарунок літа” були збагачені ретинолом завдяки вмісту в їх рецептурі порошку з моркви – у 7,8 рази.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Результати досліджень показали, що для вафель із жировими начинками доцільно використовувати запропоновані види нетрадиційної сировини, які суттєво збагачують вироби мінеральними речовинами та деякими вітамінами, що підвищує біологічну цінність готової продукції. Споживання нових вафель, які збагачені поліфункціональними біологічно активними добавками, сприяє задоволенню потреб організму людини у життєво важливих нутрієнтах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Особенности обогащения кондитерских изделий микронутриентами / [В. М. Концова, А. А. Кочеткова, О. А. Вржесинская и др.] // Пищевые ингредиенты, сырье и добавки. – 2012. – № 2. – С. 32-34.
2. Лебединець В. Т. Споживні властивості і збереженість вафель з рослинними добавками : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / В. Т. Лебединець ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – К., 2005. – 19 с.
3. Лозовая Т. М. Улучшение потребительских свойств вафель с жировыми начинками с использованием нетрадиционного сырья / Т. М. Лозовая // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – №2(12). – С. 108-113. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа к журналу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vejpte_2014_2\(12\)_21.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vejpte_2014_2(12)_21.pdf).

Таблиця 2
Вітамінний склад нових вафель, мг%

| Вітаміни | “Артек” (контроль) | “Подарунок літа” | “Квітковий нектар” | “Мелодія осені” |
|---------------------|-----------------------|------------------|--------------------|-----------------|
| Аскорбінова кислота | 0,08±0,03 | 4,4±0,05 | 2,64±0,05 | |
| Ніацин | 0,34±0,05 | | 1,34±0,07 | |
| Токоферол | 0,75±0,05 | | | 6,38±0,05 |
| Ретинол | 0,006±0,001 | 0,047±0,03 | | |

4. Корецька І. Нові кондитерські вироби покращеної харчової цінності / І. Корецька, Г. Бандуренко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – №5. – С. 40-41.

5. Суха Н. А. Використання гарбузового порошку при виробництві хлібобулочних виробів / Н. А. Суха, В. І. Дробот // Наукові праці НУХТ. – 2008. – №25. – С. 96-98.

6. Караєвська С. П. Аналіз хімічного складу насіння гарбуза, кунжуту та льону як перспективних джерел для виробництва біологічно активних добавок до їжі / С. П. Караєвська, Н. О. Стеценко // IX Міжнародна конференція «Стратегія якості в промисловості і освіті»: тези доповіді. – Варна, Болгарія, 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9576/1/Kraevska.pdf>.

7. Бандуренко Г. М. Комплексна ресурсозбеігаюча переробка моркви з отриманням поліфункціональних харчових добавок / Г. М. Бандуренко, Т. М. Левківська, А. Т. Безусов // Наукові праці ОДАХТ. – 2010. – № 37. – С. 211-214.

8. Польова-Саханда Л. Шипшина: потужний профілактичний та оздоровчий засіб / Л. Польова-Саханда // Академія Здоров'я. – 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.zid.com.ua/ukr_creativework/shypshyna-potuzhnyj-profilaktychnyj-ta-ozdorovchij-zasib.

9. Турчин І. М. Вивчення ліпідного складу десертного масла з продуктами бджільництва / І. М. Турчин, І. Переговська // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. – 2010. – Т. 12, №3(45). – Ч. 4. – С. 70-74.

10. Технология получения экстракта из пчелиного подмора / Н. Ю. Ермакова, А. Д. Рошаль, О. П. Сынчикова, Б. П. Сандомирский // Биотехнология. – 2010. – Т. 3, №2. – С. 89-95.

11. Попова Н. О. Використання кореня селери як допоміжної сировини у розробці нового функціонального продукту / Н. О. Попова, В. І. Акаймова / Товарознавчий вісник. – 2013. – Вип.6. – С. 213-219.

12. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / [под ред. А. А. Покровского]. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 228 с.

13. Пат. 2236138 Российская Федерация, МПК⁷ А 21 D 13/ 08. Способ производства сахарного печенья / Пашенко Л. П., Жаркова И. М., заявитель и патентообладатель Гос. образ. учрежд. Воронеж. гос. технол. акад. – №2003117531/13; заявл. 18.12.02; опубл. 20.09.2004.

REFERENCES

1. Koncova V. M., A. A. Kochetkova and O. A. Vrzhesinskaja (2012), Pishhevye ingredienty, syr'e i dobavki. vol. 2, pp. 32-34.

2. Lebedynets' V. T. (2005) "Consumer properties and safety of waffles with herbal supplements", PhD

Thesis, Food commodity, Kyiv Trade and Economic University, Kyiv, Ukraine.

3. Lozovaja T. M. (2014), "Uluchshenie potrebitel'skikh svojstv vafel' s zhirovymi nachinkami s ispol'zovaniem netradicionnogo syr'ja", Vostochno-Evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij [Online], vol. 2(12), available at: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vejpte_2014_2\(12\)_21.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vejpte_2014_2(12)_21.pdf), (Accessed 27 Apr. 2015).

4. Korets'ka I. and Bandurenko H. (2013), "Novi kondyters'ki vyroby pokraschenoi kharchovoi tsinnosti", Khlibopekars'ka i kondyters'ka promyslovist' Ukrainy, vol. 5, pp. 40-41.

5. Sukha N. A. and Drobot V. I. (2008), "Vykorystannia harbuзового poroshku pry vyrobnytstvi khlibobulochnykh vyrobiv", Naukovi pratsi NUKhT, vol. 25, pp. 96-98.

6. Karaiev'ska S. P. and Stetsenko N. O. (2013), "Analysis of the chemical composition of pumpkin seeds, sesame and flax as promising sources for the production of biologically active food additives", Quality strategy in industry and education [Stratehiia yakosti v promyslovosti i osviti], IX Mizhnarodna konferentsiia [IX International Conference], Varna, Bulgaria, available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9576/1/Kraevska.pdf>. (Accessed 24 Apr. 2015).

7. Bandurenko H. M. Levkiv'ska T. M. and Bezusov A. T. (2010), "Kompleksna resursozberihaiucha pererobka morkvy z otrymanniam polifunktsional'nykh kharchovykh dobavok", Naukovi pratsi ODAKhT, vol. 37, pp. 211-214.

8. Pol'ova-Sakhanda L. (2014), "Shypshyna: potuzhnyj profilaktychnyj ta ozdorovchij zasib", Akademiia Zdorov'ia, available at: http://www.zid.com.ua/ukr_creativework/shypshyna-potuzhnyj-profilaktychnyj-ta-ozdorovchij-zasib (Accessed 26 Apr. 2015).

9. Turchyn I. M. and Perehov'ska I. (2010), "Vyvchennia lipidnoho skladu desertnoho maslo z produktamy bdzhil'nytstva", Naukovyj visnyk LNUVMBT im. S.Z. Hzhys'koho, vol. 3(45), pp. 70-74.

10. Ermakova N. Yu., Roshal' A. D., Synchikova O. P. and Sandomyrskij B.P. (2010), "Tekhnolohiia poluchennia ekstrakta yz pchelynoho podmora", Byotekhnolohiia, vol. 2, pp. 89-95.

11. Popova N. O. and Akajomova V. I. (2013), "Vykorystannia korenia selery iak dopomizhnoi syrovyny u rozrobtsi novoho funktsional'noho produktu", Товарознавчий visnyk, vol.6, pp. 213-219.

12. Pokrovskij A. A. (1976), Himicheskij sostav pishhevykh produktov. Spravochnye tablicy sodержaniya osnovnykh pishhevykh veshhestv i jenergeticheskoy cennosti pishhevykh produktov [The chemical composition of foods. Reference table of contents of the nutrients and energy value of food], Pishhevaja promyshlennost', Moskva, Rossija.

13. Pashhenko L. P and Zharkova I. M. Sposob proizvodstva saharnogo pechen'ja [A method of producing sugar cookies], Patent PF №2003117531/13, 2004 (Russian).