

*Розглядається можливість використання волоського горіха молочно-воскової стиглості в технології смузі. Обґрунтовано вибір та проведено фізико-хімічні дослідження вихідної сировини та напівфабрикатів на її основі. Підтверджено компонентну сумісність гарбуза, аличі та горіхових добавок. На основі органолептичних досліджень визначено раціональний склад компонентів для смузі. Розроблено технологію напоїв. Досліджено їх фізико-хімічні та органолептичні показники*

*Ключові слова: технологія, смузі, волоський горіх, молочно-воскова стиглість, екстракти, гарбуз, алича*

*Рассматривается возможность использования волошского ореха молочно-восковой спелости в технологии смузи. Обоснован выбор и проведены физико-химические исследования исходного сырья и полуфабрикатов на его основе. Подтверждена компонентная совместимость тыквы, алычи и ореховых добавок. На основе органолептических исследований определен рациональный состав компонентов для смузи. Разработана технология напитков. Исследованы физико-химические и органолептические показатели*

*Ключевые слова: технология, смузи, волоський орех, молочно-восковая спелость, экстракты, тыква, алыча*

УДК 634:57:641.87

DOI: 10.15587/1729-4061.2015.51066

## РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БІОЛОГІЧНО ЦІННОГО СМУЗІ З ВИКОРИСТАННЯ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

**І. С. Тюрікова**

Кандидат технічних наук, доцент  
Кафедра харчових виробництв  
і ресторанного господарства\*  
E-mail: inna-tyurikova@yandex.ru

**М. І. Пересічний**

Доктор технічних наук  
Кафедра готельно-ресторанного бізнесу  
Національний університет харчових технологій  
вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01033  
E-mail: pmi52@ukr.net

**Н. В. Рогова**

Кандидат технічних наук  
Кафедра готельно-ресторанної та курортної справи\*  
E-mail: nataljarogovaja@rambler.ru  
\*Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
"Полтавський університет економіки і торгівлі"  
вул. Коваля, 3, м. Полтава, Україна, 36014

### 1. Вступ

Загальновідомо, що харчування відіграє важливу роль у збереженні та регулюванні найважливішого національного ресурсу – здоров'я громадян, що прямо пов'язано з промисловим і економічним потенціалом країни. Основою здоров'я людини, її працездатності та довголіття, безумовно, є їжа. Але парадокс полягає у тому, що їжа – це не тільки джерело життя, але й джерело захворювань.

Правильне харчування є запорукою довголіття, міцного здоров'я і гарного настрою. Їжа, яку ми вживаємо, повинна бути збалансованою, тобто містити достатню кількість калорій, білків, жирів і вуглеводів, а також вітамінів і мінеральних речовин, щоб забезпечувати наш організм енергією і необхідним матеріалом для будівництва та поновлення тканин і клітин. Якщо змолоду приділяти достатню увагу правильному харчуванню в житті людини, то більшості захворювань, які виникають у зрілому віці, можна було б уникнути.

Як свідчить практика, в раціоні харчування людини переважає щільна їжа, яка містить жири, білки, солі та вуглеводи. Підвищення їх концентрації в організмі призводить до порушень обміну речовин і порушення взаємодії життєво важливих систем організму [1].

Світовий і вітчизняний досвід свідчить про те, що в сучасних умовах неможливо забезпечити організм

людини оптимальною кількістю біологічно цінних речовин за рахунок звичайних продуктів харчування. Розв'язати цю проблему можна, створивши спеціалізовані продукти харчування і збагативши їх цінними фізіологічно функціональними інгредієнтами захисної дії. Вживання так званих фізіологічно функціональних продуктів, що містять інгредієнти, корисні для здоров'я людини, здатні підвищувати опірність організму до різних захворювань, покращувати фізіологічні функції, забезпечувати активне довголіття. Ці продукти повинні бути призначені для широкого кола споживачів і становити основу повсякденного раціону харчування [2, 3].

Найбільш технологічними для створення нових видів продуктів оздоровчого (функціонального) харчування є напої. Функціональними є напої, які містять природні й органічні речовини, збагачені вітамінами або мікро- та макроелементами, володіють певними корисними (енергетичними, пробіотичними та ін.) властивостями. До їх групи можна віднести смузі, які широко розповсюджені в країнах Європи і стають популярними на продовольчому ринку України [4, 5].

Нажаль, асортимент напоїв представлений винятково напоями з використанням традиційної плодоовочевої сировини [6]. Розроблення і впровадження новітніх технологій, підбір харчових композицій з використанням нетрадиційної рослинної сировини, а саме волоського горіха молочно-воскової стиглості (МВС), є актуальним.

## 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Зіткнувшись з низкою хвороб, пов'язаних в першу чергу з неправильним харчуванням в умовах надзвичайного темпу життя і постійних стресових ситуацій, сучасні споживачі стали віддавати перевагу «здоровим» продуктам харчування, які гарантують надходження в організм необхідних життєво важливих есенціальних речовин. Так звані функціональні продукти з кожним днем займають все більш стійкі позиції, витісняючи популярну в минулому рафіновану, консервовану і хімічно модифіковану їжу [7].

На сучасному етапі основними функціональними інгредієнтами визнані: харчові волокна, вітаміни (А, D, групи В та ін.), мінеральні речовини (переважно кальцій і залізо) і мікроелементи, поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти (аскорбінова кислота, β-каротин, α-токоферол), олігосахариди (як субстрат для корисних бактерій), біфідобактерії. Природним джерелом таких інгредієнтів є рослинна сировина [1].

На більш ніж 850 тис. га родючих земель України ростуть культурні рослини – плодовоовочеві, ягідні та горіхоплідні, які багаті біологічно активними речовинами, головним чином вітамінами, амінокислотами, фенольними сполуками, макро- і мікроелементами, найпростішими вуглеводами, пектином, органічними кислотами та ін.

«Дерево життя» – так часто величають волоський горіх, оскільки з давніх-давен він годував, відновлював сили та лікував людей. Цей горіх є, мабуть, найунікальнішим і найяскравішим представником флори, в якому всі компоненти мають високі біологічно активні властивості. В ядрах волоського горіха багато білка, є цінні ефірні масла, високий вміст вітамінів С, Е, К, Р, міститься багато необхідних для нормальної життєдіяльності організму мінеральних речовин – залізо, мідь, фосфор, йод, калій, магній, кальцій, кобальт. У нестиглих плодах і їх зеленій оболонці особливо багато вітаміну С, що в старовину використовувалося для лікування авітамінозу [8].

Ядра стиглого горіха широко використовуються в кондитерській, жиролійній, м'ясомолочній промисловостях як цінна харчова добавка. В Україні зелений волоський горіх у харчовій промисловості майже не використовується (варення, маринади), тому залишається малорозвиненою промисловою культурою і перспективною біологічно цінною рослинною сировиною. Пошук оптимальних шляхів використання цінного збалансованого хімічного складу горіха у харчовому виробництві є актуальним завданням.

Використання волоського горіха МВС у технології напоїв дозволить розширити асортимент харчової продукції, урізноманітнити щоденний раціон людини, збагатити організм біологічно активними речовинами, підвищити його опірність до різних несприятливих факторів незалежно від їх природи.

## 3. Ціль та задачі дослідження

Проведенні дослідження ставили за мету розробити технологію смузі на основі гарбуза з використанням добавок із волоського горіха.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- підтвердити біологічну цінність обраної для досліджень сировини;
- розробити технологію смузі на основі гарбуза, аличі і горіхової добавки;
- визначити вплив горіхової добавки на якісні показники смузі;
- встановити раціональний вміст горіхової добавки в напоях;
- дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники готових смузі.

## 4. Матеріали та методи дослідження впливу фізико-хімічних показників вихідної сировини на отримання біологічно-цінних напоїв

У процесі досліджень використовували стандартизовані методики. У вихідній сировині, напівфабрикатах, напоях визначали основні фізико-хімічні і органолептичні показники.

Відбір проб проводили згідно вимогам ГОСТ 26313-84, підготовку проб – за ГОСТ 26671-85. При визначенні показників використовували наступні документи:

- вміст сухих речовин у сировині – за ГОСТ 28561-90;
- масова частка розчинних сухих речовин – рефрактометричним методом за ДСТУ ISO 2173:2007;
- активну кислотність (рН) – потенціометричним методом за ДСТУ EN 1132:2005;
- масову частку титрованих кислот (у перерахунку на яблучну або лимонну кислоти) – методом об'ємного титрування за ДСТУ EN 12147-2003;
- загальний вміст фенольних речовин – методом Фоліна-Чокальтеу в перерахунку на галову кислоту за ДСТУ 3845-99;
- вміст вітаміну С – йодометричним методом за ГОСТ 245556-89;
- вміст пектинових речовин – Са-пектатним методом [9];
- вміст протопектину – за ГОСТ 29059-91;
- органолептичну оцінку – за ГОСТ 8756.1-79.

Усі визначення проводили у двох-трьох повторностях і для отримання остаточного результату вираховували середнє арифметичне значення. Для одержання порівняльних даних усі аналізи виконувалися в однакових умовах.

## 5. Результати досліджень якісних показників вихідної сировини, напівфабрикатів на її основі та готових смузі

Компонентами для напоїв обрано мало поширену у безалкогольній галузі рослинну сировину – гарбуз, алича, волоський горіх МВС.

Гарбуз багатий на цукри, каротин, вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, Е, РР, К і дуже рідкісний вітамін Т, на пектинові речовини, мінеральні речовини, в тому числі калій, кальцій, залізо та ін. Гарбуз на 90 % складається зі структурованої води, яка налаштовує клітини організму на гармонійне існування [1].

Алича, на відміну від інших плодів, містить мало цукру, тому застосовують її при порушеннях обміну речовин: ожирінні, а також в харчуванні хворих на цукровий діабет. Також, алича містить органічні кислоти (лимонна і яблучна), провітамін А, вітаміни групи В, вітаміни РР, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, велику кількість аскорбінової кислоти, пектин, мінерали: кальцій, калій, магній, фосфор, натрій і залізо.

Волоський горіх молочно-воскової стиглості (МВС) містить високу концентрацію вітаміну С, має потужні антиоксидантні та антибактеріальні властивості, є одним із найбагатших представників омега-3 кислот серед рослинного світу. Він містить лінолеву, ліноленову і олеїнову жирну кислоту. Також у великій кількості він містить кальцій, калій, фосфор, цинк, магній і йод.

Протягом останніх років науковцями проводяться ґрунтовні дослідження з впровадження використання горіху волоського МВС в харчовій промисловості. Розроблено технологію виробництва екстрактів на водно-спиртовій і цукровій основах [10, 11].

Досліджено основні фізико-хімічні показники свіжої сировини та напівфабрикатів на її основі (табл. 1).

Підтверджено, що обрана для досліджень основна сировина містить значну кількість аскорбінової кислоти, β-каротину, пектинових речовин та органічних кислот. Поєднання плодовоовочевої сировини обґрунтовано низькою кислотністю гарбуза (рН=7,20) і високою кислотністю аличі (рН=3,25). Горіх волоський МВС у свіжому вигляді містить високу концентрацію вітаміну С та поліфенолів (1302,40 мг/100 г та 3900 мг/100 г відповідно). Їх уміст у виготовлених напівфабрикатах значно менший від свіжої сировини, однак залишається високим, що дозволяє використовувати їх для підвищення біологічної цінності готового продукту (табл. 1).

Підбір компонентів для смузі проводили у 38 варіаціях. Використовували комбінацію харчових компонентів: гарбуз – свіжий подрібнений, бланшований або запечений; алича – свіжа подрібнена; горіх волоський МВС – свіжий подрібнений, екстракти на водно-спиртовій і водно-цукровій основах. У харчових композиціях з подрібненим горіхом і екстрактом на водно-спиртовій основі для нівелювання гіркоти і підвищення споживчих властивостей готового продукту додавали мед. Смузі зі свіжим гарбузом мали притаманний йому смак, аромат і густу консистенцію. Для підвищення споживчих властивостей напоїв у рецептуру включили воду, а гарбуз піддавали тепловому оброблянню – бланшуванню або запіканню.

Загальна технологічна схема виробництва смузі із гарбуза з горіховою добавкою наведена на рис. 1.

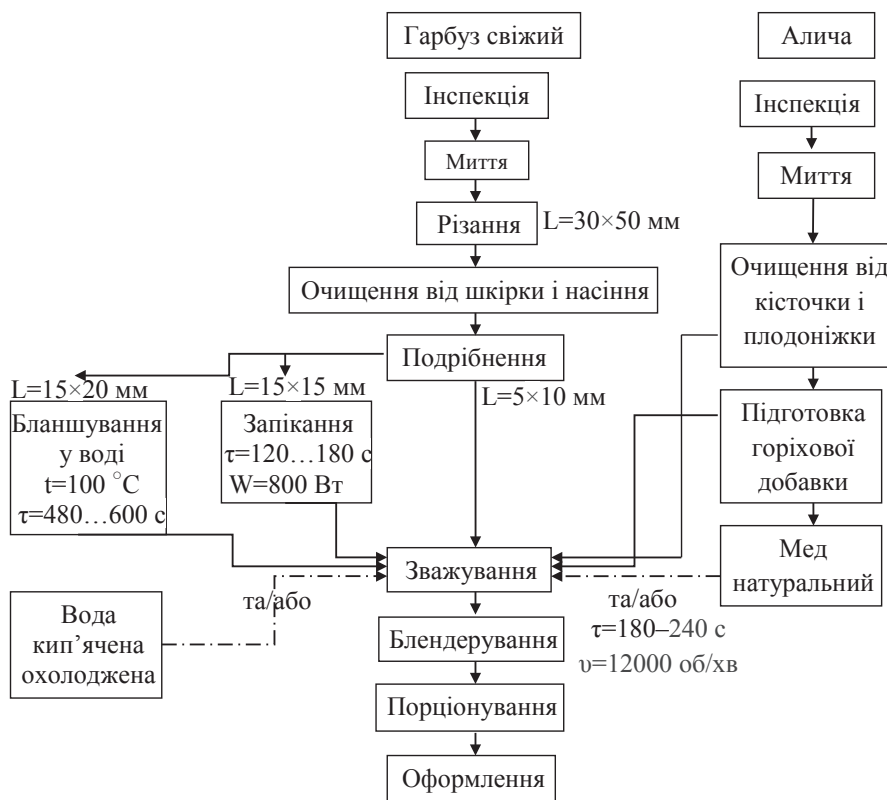


Рис. 1. Технологічна схема виробництва гарбузового смузі з горіховою добавкою

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники досліджуваної сировини

Назва сировини	Масова частка, %			Масова концентрація, мг/100г				рН
	сухих речовин	пектинових речовин	титрованих кислот	Л-аскорбінової кислоти	каротиноїдів	β-каротину	фенольних речовин	
Горіх волоський МВС	13,06	0,46	0,816	1302,4	13,61	11,76	3900	3,60
Екстракт спиртовий	12,00	0,35	0,396	486,99	3,74	3,22	1125	4,50
Екстракт цукровий	37,00	0,23	0,312	441,76	2,50	2,15	915	4,15
Алича свіжа	14,71	0,40	2,020	3,40	8,75	7,53	не визначали	3,25
Гарбуз свіжий	6,08	0,40	0,144	7,13	3,80	3,27	не визначали	7,20
Гарбуз бланшований	7,60	0,40	0,067	4,87	13,73	11,82	не визначали	6,60
Гарбуз запечений	7,40	0,50	0,040	3,87	10,61	9,12	не визначали	6,65

Обрано найкращі експериментальні зразки смузі з горіховими добавками, які за органолептичним оцінюванням отримали бал не менше 4,8. Досліджено їх фізико-хімічні показники (табл. 2).

Проведений фізико-хімічний аналіз отриманих зразків смузі показав, що готовий продукт містить цукри, органічні кислоти, вітаміни. Напої володіють харчовою і біологічною цінністю. Підтверджено наявність в їх складі речовин-антиоксидантів: вітаміну С, β-каротину, фенольних і пектинових речовин. Найбільшу кількість вітамінів і фенольних речовин має смузі з горіховим екстрактом цукровим через високий вміст у рецептурі добавки порівняно з іншими смузі. Смузі, в рецептурі яких використовували бланшований/запечений гарбуз, містить каротину до 3 % менше у порівнянні зі смузі зі свіжим гарбузом. Це пояснюється тепловою деструкцією каротину після теплового оброблення. Однак, вміст пектинових речовин відповідно збільшився до 10–11 %, що пояснюється його етерифікації (табл. 2).

Рациональне співвідношення компонентів смузі представлено на рис. 2.

Смузі з горіховою добавкою мали ніжну консистенцію світло-жовтого кольору, з темно-зеленими рівномірно розподіленими включеннями горіха, запах – медово-горіховий, смак – солодкий з пікантною гіркотою.

Смузі з екстрактом спиртовим мали ніжну консистенцію яскраво-помаранчевого кольору, запах – приємний гарбузовий з ледве відчутним спиртовим, смак – солодко-кислий з яскраво вираженим присмаком горіху.

Смузі з екстрактом цукровим мали ніжну консистенцію яскраво жовтого кольору, запах – медо-

во-аличевий, смак – приємний солодко-кислий з легким присмаком аличі.

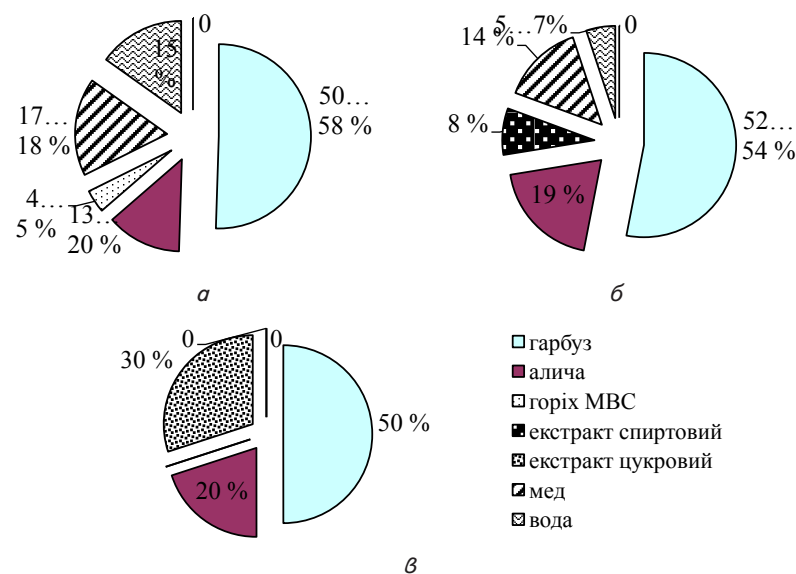


Рис. 2. Рациональне співвідношення компонентів для смузі з горіховими добавками: а – горіх МВС свіжий; б – горіховий екстракт спиртовий; в – екстракт горіховий цукровий

### 6. Обговорення результатів щодо використання волоського горіха в технології смузі

Найважливішим завданням рационального харчування є правильне поєднання всіх харчових речовин у добовому раціоні людини, причому вони повинні бути введені в кількостях, які повністю покривають всі витрати організму як в кількісному, так і в якісному відношенні. Добова потреба дорослої людини у пектинових речовинах складає 6 мг; L-аскорбінової кислоти – 100 мг; β-каротині – 3,5; фенольних речовинах – 50 мг.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники смузі на основі гарбуза з горіховою добавкою

Назва харчових компонентів/ добавки	Масова частка, %			Масова концентрація, мг/100 г				рН
	сухих речовин	пектинових речовин	титрованих кислот	L-аскорбінової кислоти	сума каратиноїдів	β-каротину	фенольних речовин	
Гарбуз свіжий + алича + мед								
Горіх свіжий	21,2	0,40	0,134	11,70	23,71	20,39	937,50	4,30
Горіховий екстракт спиртовий	18,0	0,80	0,321	3,40	16,22	13,95	826,25	4,10
Горіховий екстракт цукровий	19,6	0,80	0,268	30,98	18,06	15,52	1068,75	4,20
Гарбуз бланшований + алича + мед								
Горіх свіжий	19,0	0,40	0,294	17,25	21,22	14,49	993,75	4,25
Горіховий екстракт спиртовий	16,5	0,80	0,313	2,82	16,85	15,56	882,5	4,20
Горіховий екстракт цукровий	17,2	0,80	0,402	35,20	18,10	18,25	1031,25	4,10
Гарбуз запечений + алича + мед								
Горіх свіжий	19,76	0,40	0,268	10,91	18,72	16,10	607,5	4,40
Горіховий екстракт спиртовий	16,25	1,12	0,268	2,99	16,02	13,75	500,0	4,25
Горіховий екстракт цукровий	17,87	1,12	0,348	45,76	17,47	15,02	1100,0	4,40

Розрахунок добового забезпечення організму людини біологічно цінними компонентами показав, що споживання 150 г смузі (за розробленими технологіями) на день дозволяє забезпечити добову потребу організму людини у L-аскорбіновій кислоті від 20 до 69 %,  $\beta$ -каротині – від 133 до 168 %, фенольних речовинах – від 248 до 806 %, пектинових речовинах від 140 до 176 %. Отже, якщо смузі зі свіжим горіхом або екстрактом горіховим спиртовим містять 20–25 % аскорбінової кислоти від добової потреби, то інші антиоксиданти перевищують норму не менше ніж в 1,4 рази по пектинових речовинах, в 1,3 рази – по  $\beta$ -каротину, в 2,5 рази – по поліфенолах.

Проведені дослідження підтверджують перспективність використання волоського горіха у композиціях для виробництва напоїв. Горіхові екстракти за розробленими технологіями зберігають якісний склад аналогічний свіжій сировині. Використання екстрактів на різних основах дозволяє створювати різноманітні за якісними показниками і споживчими уподобаннями технології біологічно цінних напоїв.

Визначено, що на фізико-хімічні і органолептичні показники готового продукту суттєво впливає вміст горіхової добавки. Досліджено її вміст у напоях, не більше: подрібнений горіх МВС – 4 %, екстракт спиртовий – 8 %, екстракт цукровий – 30 %.

Розроблені смузі на основі гарбуза можна рекомендувати для підсилення функціонування імунної системи, профілактики онкологічних захворювань, нормалізації мікрофлори кишечника, покращення травлення та очищення організму від шлаків.

## 7. Висновки

В результаті проведених досліджень:

1. Підтверджено, що обрана для досліджень сировина містить значну кількість аскорбінової кислоти,  $\beta$ -каротину, пектинових речовин та органічних кислот.

2. Розроблено технологію смузі на основі гарбуза з додаванням волоського горіха МВС у вигляді свіжої сировини та екстрактів. Наведено загальну технологічну схему виробництва смузі з різними горіховими добавками з технологічними параметрами виробництва.

3. Доведено, що використання волоського горіха МВС в технології смузі дозволяє створити оригінальні плодовоовочеві композиції смузі з підвищеним вмістом БАР.

4. Досліджено раціональний вміст горіхової добавки у напоях, не більше: подрібнений горіх МВС – 4 %, екстракт спиртовий – 8 %, екстракт цукровий – 30 %.

5. Використання горіхових добавок в харчових композиціях з низькокіслотним гарбузом і висококіслотою аличею дозволяє отримати оригінальні смузі з високим споживчими властивостями. Визначено, що отримані напої володіють харчовою і біологічною цінністю. Підтверджено наявність в їх складі речовин-антиоксидантів: вітаміну С,  $\beta$ -каротину, фенольних і пектинових речовин.

Розроблені смузі можемо рекомендувати у повсякденний раціон для людей, які застосовують здоровий спосіб життя. Подальші дослідження є перспективними в області розширення асортименту напоїв оздоровчого призначення з використанням волоського горіха.

## Література

1. Тюрікова, І. С. Технологія харчової продукції з використанням волоського горіха: теорія і практика [Текст]: монографія / І. С. Тюрікова. – Полтава: ПУЕТ, 2015. – 203 с.
2. Siegrist, M. Worlds apart. Consumer acceptance of functional foods and beverages in Germany and China [Text] / M. Siegrist, J. Shi, A. Giusto, C. Hartmann // Appetite. – 2015. – Vol. 92. – P. 87–93.
3. Vidigal, M. C. T. R. Food technology neophobia and consumer attitudes toward foods produced by new and conventional technologies: A case study in Brazil [Text] / M. C. T. R. Vidigal, V. P. R. Minim, A. A. Simiqueli, P. H. P. Souza, D. F. Balbino, L. A. Minim // LWT – Food Science and Technology. – 2015. – Vol. 60, Issue 2. – P. 832–840. doi: 10.1016/j.lwt.2014.10.058
4. Nunes, M. A. How functional foods endure throughout the shelf storage? Effects of packing materials and formulation on the quality parameters and bioactivity of smoothies [Text] / M. A. Nunes, A. S. G. Costa, J. C. M. Barreira, A. F. Vinha, R. C. Alves, A. Rocha, M. B. P. P. Oliveira // LWT – Food Science and Technology. – 2016. – Vol. 65. – P. 70–78. doi: 10.1016/j.lwt.2015.07.061
5. Sloan, E. A Top 10 Functional Food Trends - From super-satiating smoothies to mood-enhancing bars, functional foods are targeting a broadening assortment of consumer health and wellness needs [Text] / E. Sloan. // Food technology. Chicago: Institute of Food Technologists. – 2010. – Vol. 64, Issue 4. – P. 22.
6. Keenan, D. F. Flavour profiling of fresh and processed fruit smoothies by instrumental and sensory analysis [Text] / D. F. Keenan, N. P. Brunton, M. Mitchell, R. Gormley, F. Butler // Food Research International. – 2012. – Vol. 45, Issue 1. – P. 17–25. doi: 10.1016/j.foodres.2011.10.002
7. Мазаракі, А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення [Текст]: монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко та ін.; за ред. М. І. Пересічного; 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Київський національний торговель-економічний університет, 2012. – 1116 с.
8. Затоковой, Ф. Т. Промышленная культура грецкого ореха [Текст] / Ф. Т. Затоковой, Л. Ф. Сатина, В. И. Сайко, М. К. Йолтуховский; под ред. В. М. Васюты. – К.: Урожай, 1986. – 96 с.
9. Арасимович, В. В. Методи аналізу пектинових речовин, геміцелюлоз і пектолітичних ферментів в плодах [Текст] / В. В. Арасимович, С. В. Балтага, Н. П. Паномарева. – Кишинев: РИО АН МССР, 1970. – 84 с.
10. Корисна модель № 77238, МПК В01Д 11/02 Спосіб отримання екстракту із волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості [Текст] / Тюрікова І. С. – Заявлено 01.2006, опубл. 11.02.2013 р. – Бюл. № 3. – 4 с.
11. Корисна модель № 88192, МПК В01Д 11/02 Спосіб отримання біологічно активної добавки із волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості [Текст] / Тюрікова І. С. – Заявлено 01.2006, опубл. 11.03.2014 р. – Бюл. № 5. – 2 с.