

УДК 637.144:67:613.98

МОРОЗИВО З ЯГІДНО-ОВОЧЕВИМ НАПОВНЮВАЧЕМ

Берник І. М.¹, д.т.н., доцент
кафедри біоінженерії, біо- та харчових технологій
<https://orcid.org/0000-0002-1367-3058>

Руденко І. А.², технолог
Новгородська Н. В.¹, к.с.-г.н., доцент
кафедри біоінженерії, біо- та харчових технологій
<https://orcid.org/0000-0002-7497-0435>

Овсієнко С. М.¹, к.с.-г.н., доцент
кафедри біоінженерії, біо- та харчових технологій
<https://orcid.org/0000-0002-7497-0435>

Колісниченко А. Р.¹, здобувач вищої освіти

Дідик Т. В.¹, здобувач вищої освіти

¹Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, Україна
²ТОВ "ТРИ ВЕДМЕДІ", Бердичів, Україна

<https://doi.org/10.31073/foodresources2024-23-03>

Предмет. Гарбуз, актинідія, наповнювач ягідно-овочевий, морозиво. **Мета.** Розробка науково-обґрунтованої технології морозива збагаченого наповнювачем рослинного походження. **Методи.** Для виконання поставлених завдань використовували стандартні, загальноживані й модифіковані методи дослідження фізико-хімічних і органолептичних показників рослинної сировини. **Результати.** В Україні є значні невикористані ресурсні можливості, включаючи сировинну та промислову бази, для отримання функціональних інгредієнтів та покращення складу харчових продуктів. Незважаючи на наявні розробки та інтенсивні дослідження в цій галузі, саме питання використання природних функціональних інгредієнтів є надзвичайно актуальним. Обґрунтовано підходи до виробництва морозива з ягідно-овочевим наповнювачем. Розроблено технологію підготовки ягід актинідії та гарбузового пюре. За результатами органолептичних досліджень встановлено співвідношення складових компонентів у складі наповнювача. Відповідно до запропонованої технології виробництва та дослідженого співвідношення складових компонентів, ягідно-овочевий наповнювач володіє підвищеною антиоксидантною активністю. Антиоксидантна активність має досить високий показник, що пов'язано з вмістом вітаміну С у ягодах актинідії. Теоретично обґрунтовано й експериментально підтверджено доцільність використання ягідно-овочового наповнювача при виробництві морозива, що сприяє підвищенню якості готового продукту. Запропоновано рецептуру та технологію нових видів морозива з урахуванням технологічних властивостей внесених інгредієнтів. **Сфера застосування результатів.** Проведені дослідження можуть слугувати підґрунтям для розширення асортименту морозива та отримання продукції високої якості.

Ключові слова: актинідія, гарбуз, збитість, опір таненню, біологічна цінність, органолептичні властивості, ягідно-овочевий наповнювач, морозиво

ICE CREAM WITH BERRY AND VEGETABLE FILLER

Iryna Bernyk¹, D-r of Sc., Engineering, Associate Professor
Department of Bioengineering, Bio- and Food Technologies
<https://orcid.org/0000-0002-1367-3058>

Iryna Rudenko², technologist
Nadiya Novgorodskaya¹, PhD, Engineering, Associate Professor
Department of Bioengineering, Bio- and Food Technologies
<https://orcid.org/0000-0002-7497-0435>

Svitlana Ovsienko¹, PhD, Engineering, Associate Professor
Department of bioengineering, bio- and food technologies
<https://orcid.org/0000-0002-7497-0435>

Artem Kolisnichenko¹, student of higher education

Taras Didyk¹, student of higher education

¹Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine
²LLC "THREE BEARS", Berdychiv, Ukraine

Subject. Pumpkin, actinidia, berry-vegetable filling, ice-cream. **Purpose.** Development of science-based technology for ice cream enriched with filler of vegetable origin. **Method.** Standard, commonly used and modified methods of research of physico-chemical and organoleptic indicators of plant raw materials were used to fulfill the tasks. **Results.** Ukraine has significant untapped resource potential, including raw material and industrial bases, for obtaining functional ingredients and improving the composition of food products. Despite the existing developments and intensive research in this field, the very issue of using natural functional ingredients is extremely relevant. Approaches to the production of ice cream with berry-vegetable filling are substantiated. The technology for preparing actinidia berries and pumpkin puree has been developed. According to the results of organoleptic studies, the ratio of the constituent components in the composition of the filler was established. According to the proposed production technology and the researched ratio of constituent components, the berry-vegetable filler has increased antioxidant activity. The antioxidant activity is quite high, which is related to the content of vitamin C in actinidia berries. The expediency of using a berry-vegetable filler in the production of ice cream, which helps to improve the quality of the finished product, has been theoretically substantiated and experimentally confirmed. The recipe and technology of new types of ice cream are proposed, taking into account the technological properties of the added ingredients. **Scope of results.** The conducted research can serve as a basis for expanding the assortment of ice cream and obtaining high-quality products.

Key words: actinidia, pumpkin, whippedness, melting resistance, biological value, organoleptic properties, berry-vegetable filler, ice-cream

Постановка проблеми.

Продукти харчування є найважливішим чинником зовнішнього середовища, які постачають організм людини пластичним матеріалом і енергією, що впливає на фізіологічну і розумову працездатність, визначає здоров'я людини і здатність до відтворення [1–3]. Продукти, що відповідають вимогам сьогодення це продукти зі збалансованим складом, з низькою калорійністю, що містять інгредієнти (добавки): функціонального і лікувального призначення, продукти швидкого приготування [4–6]. І як, і раніше, основною вимогою залишається безпека харчових продуктів для здоров'я людини.

Сучасна концепція харчування населення має відповідати не тільки вимогам раціонального споживання їжі, але й враховувати комплекс спеціальних профілактичних заходів, які знижують негативний вплив довкілля та особливостей сучасного способу життя людей [7, 8].

При формуванні пріоритетів у галузі здорового і безпечного харчування слід виходити із таких принципових положень [9–11]:

- при виробництві харчових продуктів слід використовувати вітчизняну сировину, компоненти та різноманітні дієтичні добавки, які є безпечними для здоров'я людини;
- продукти, які споживаються населенням, не повинні завдавати шкоди здоров'ю;
- кожен продукт повинен не тільки задовольняти фізіологічні потреби людського організму в життєво необхідних речовинах, але й виконувати профілактичні та лікувальні функції, включаючи виведення із організму шкідливих речовин.

Комбіновані продукти харчування – це біологічно цінні продукти, вироблені за використання комбінування основної сировини і різних добавок.

Активно ведуться роботи зі створення комбінованих молочних продуктів за використання рослинної сировини, яку можна розділити на декілька основних груп: плодово-ягідна і овочева сировина, дикоросла сировина (папороть, шипшина, калина, глід, гриби, лікарські трави) і зернові культури [12–15]. Зазвичай рівень заміни основної сировини в таких продуктах становить від 5% до 30% [16, 17]. При створенні комбінованих харчових продуктів керуються такими принципами: нові джерела сировини повинні бути безпечні для людини, збереження традиційних органолептичних характеристик продуктів, збалансованість продуктів за основними нутрієнтами, для забезпечення високої харчової та біологічної цінності.

Заморожений десерт (морозиво) – це солодкий збитий заморожений продукт, який виробляють по спеціальних рецептурах сумішей, що містять у визначених співвідношеннях складові частини молока та молочних продуктів, плодово-овочеву сировину, сахарозу, стабілізатори, у деяких рецептурах – ясні продукти, смакові й ароматні речовини [18–20]. Воно є одним із самих улюблених продуктів населення, особливо дітей. Це пояснюється не тільки його високими смаковими якостями, але і великою харчовою і біологічною цінністю.

Щорічно збільшується асортимент та кількість загартованого морозива на споживчому ринку України [21–23]. Покращується його якість, враховуються потреби споживачів у випуску нових видів спеціального призначення. Тому роботи спрямовані на підвищення споживних властивостей та формування якості та асортименту харчових продуктів із заданим складом і комплексом біологічно-активних добавок є актуальною задачею. Це особливо важливо для продуктів, що є традиційними для споживачів і використовуються майже щоденно у харчуванні переважної кількості населення України.

Для підвищення біологічної цінності та розширення асортименту морозива використовують натуральні плоди, ягоди та овочі у свіжому та замороженому вигляді, протерті або подрібнені, у вигляді пюре, соків, сиропів, екстрактів, варення, джемів, повидла та ін. [24–28].

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань використовували стандартні, загальноживані й модифіковані методи дослідження фізико-хімічних і органолептичних показників морозива [29–31].

Результати та обговорення. Україна має значні запаси сировинних ресурсів дикорослих та культивованих ягід, які здебільшого йдуть на експорт та не мають широкого використання.

У роботі відповідно до мети проведено дослідження створення ягідно-овочевого міксу, як наповнювача до морозива та в цілому створення продукту для здорового харчування з підвищеним вмістом харчових волокон, що сприяє поліпшенню харчового статусу населення і ліквідації мікронутрієнтного дефіциту. Відповідно до літературного пошуку запропоновано в якості сировини ягоди актинідії та гарбуза.

Рід *Actinidia* належить до родини актинідієвих, що об'єднує понад 30 видів. Рослини являють собою великі багаторічні витки ліани або кущі. Актинідії поширені в субтропічних, тропічних і частково помірних широтах Східної Азії – Китаї, Японії, Кореї. В Україні сорти різних видів актинідії є малопоширеними в садівництві, однак за останні роки спостерігається позитивна тенденція зацікавленості цією культурою, у садово-парковому господарстві, як садівниками-аматорами, так і господарствами. Ягоди актинідії мають високі смакові якості значної харчової та лікувальної цінності (табл. 1).

Таблиця 1

Органолептичні показники ягід актинідії

Показники	Характеристика
Зовнішній вигляд	плоди великі, подовжено-циліндричної форми, близько 3 см завдовжки, середньою масою від 12–14 г до 20 г
Смак і запах	гармонійний кисло-солодкий смак з приємним ароматом. На смак нагадують ківі з нотками екзотичних фруктів, агрусу
Консистенція	пружна
Колір	колір зелений та червоний рум'янець

До складу плодів актинідії входять вуглеводи, органічні кислоти, пектинові та дубильні речовини, вітаміни, макро- та мікроелементи, які конче необхідні для нормальної життєдіяльності людського організму (табл. 2). Калорійність: 47 кКал.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники Актинідії Київська Гібридна

Показник	Значення	Показник	Значення
Білки, кКал	3	Сухих речовин, %	16,5
Жири, кКал	36	Титрованих кислот, %	0,91
Вуглеводи, кКал	32	Загальних цукрів, %	8,47
Енергетичне співвідношення (б/ж/в), %:	7 : 77% : 69	Каротиноїдів, %	0,47
		Вітаміну С, мг%	63,65

Ягоди актинідії вирізняються багатим вмістом мінеральних речовин, які забезпечують нормальне проходження обмінних і ферментативних процесів в людському організмі. До складу ягід актинідії входять такі життєво важливі елементи як калій, що регулює кислотно-лужову рівновагу крові та стимулює серцеві скорочення; кальцій, що становить основу кісткової тканини; сірка, яка входить до складу сірковмісних амінокислот, деяких гормонів і вітамінів; хлор, який приймає участь в утворенні шлункового соку, формуванні плазми; залізо, яке входить до складу гемоглобіну. Особливо значну кількість ягоди актинідії накопичують заліза, кальцію та калію.

Крім названих мінеральних речовин до складу ягід актинідії входять елементи цинк, селен, бром, мідь та інші. Хімічний склад плодів актинідії свідчить про те, що вони є джерелом біологічно активних речовин і мають лікувальні властивості. Плоди актинідії з давніх часів широко використовують в народній медицині як лікувальний і профілактичний засіб. Крім названих мінеральних речовин до складу ягід актинідії входять елементи цинк, селен, бром, мідь та інші. Плоди актинідії є важливим джерелом постачання вітамінів та харчових волокон до організму людини. Ягоди актинідії вживають у свіжому та переробленому вигляді.

Плоди гарбуза характеризуються такими товарознавчими характеристиками, як високий вміст вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів, солей кальцію, калію, магнію, фосфору, кремнієвої кислоти, заліза, каротину, простота в підготовці до виробництва, дозволяють ефективно використовувати їх в різних харчових технологіях, в тому числі в технологіях отримання молочних продуктів. Гарбуз має тверду шкірку, багатий вуглеводами, пектиновими речовинами, білками, органічними кислотами і золю, тому його доцільно використовувати як продукт здорового харчування, як в свіжому, так і в переробленому вигляді. Органолептичні показники якості гарбуза регламентуються ДСТУ 3190-95.

Гарбуз має специфічний, ванільний запах; смак – середньої солодощі; відсутні сторонні присмаки і запахи. Харчова цінність плодів гарбуза корелює з хімічним складом. Плоди гарбуза містять значну кількість мінеральних речовин та вітамінів. Плодова частина гарбуза є джерелом простих цукрів, пектинових речовин, сумарний вміст цукрів знаходиться в межах 6,7. Вміст клітковини в досліджуваних зразках знаходиться в межах 1,29%. Плоди гарбуза є джерелом β -каротину.

Фізіологічна цінність гарбуза обумовлена вмістом в ній фізіологічно активними речовинами – мінеральними речовинами і вітамінами. Загальна кількість мінеральних речовин або золи в складі становить – 0,7%. У складі золи виявлені такі фізіологічно цінні макроелементи, як калій, магній, кальцій, натрій, фосфор, залізо. Вміст вітаміну С становить 15 мг/100 г.

Для створення молочних продуктів оздоровчого напрямку доцільним є використання плодової та ягідної сировини у вигляді пюре (рис. 1, 2).

Органолептичні та фізико-хімічні показники гарбузового пюре представлено в табл. 3.

Відповідно до обраних інгредієнтів необхідно дослідити співвідношення складових компонентів у складі наповнювача. З цією метою проведено експериментальні

дослідження. Досліджували 4 типи зразків за різного співвідношення наповнювача з ягід актинідії та пюре гарбуза, зокрема:

- зразок № 1 – ягоди актинідії : пюре гарбуза 1:0
- зразок №2 – ягоди актинідії : пюре гарбуза 1:1,
- зразок №3 – ягоди актинідії : пюре гарбуза 2:1,
- зразок №4 – ягоди актинідії : пюре гарбуза 3:1.

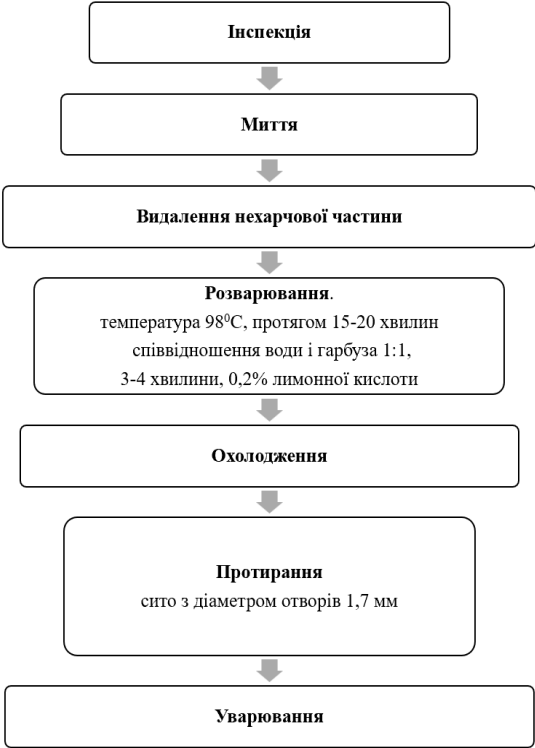


Рис. 1. Технологічна схема приготування гарбузового пюре

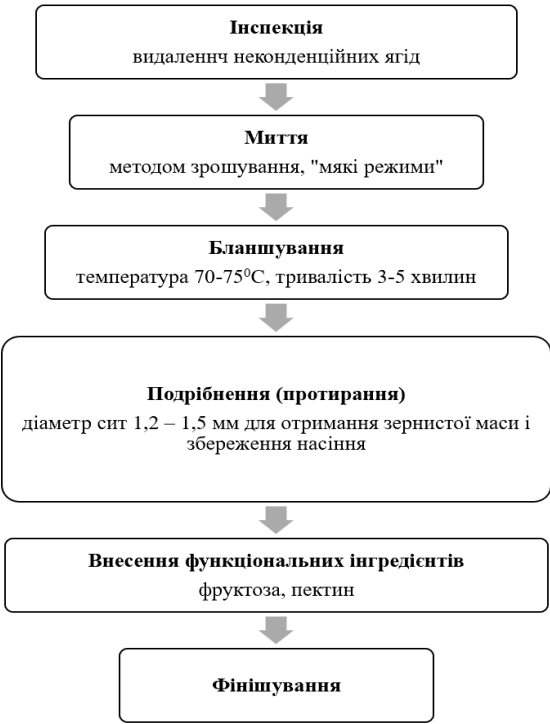


Рис. 2. Технологічна схема приготування пюре з ягід актинідії

Таблиця 3

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості гарбузового пюре

Найменування показника	Фактичні значення
Консистенція	Однорідна, рівномірно протерта, пюреподібна маса, без насіння, плодоніжок і листя, без грубих частинок волокон
Смак і запах	Смак і запах добре виражені, властиві гарбузі, без сторонніх присмаків і запахів.
Колір	однорідний жовто-помаранчевий колір, властивий зрілим плодам
Масова частка сухих речовин,% не менше	9,7±1,0
Сторонні домішки	Не виявлено
Масова частка титруємих кислот,%	0,11±0,01
pH-активна кислотність	5,83±0,01

Дослідження 4-х зразків ягідно-плодового наповнювача оцінювали кожен з показників за 10-ти бальною шкалою (рис. 3).

Дослідження свідчать про те, що всі зразки ягідно-овочевого наповнювача мають досить гарні органолептичні показники. Проте найкращими органолептичними показниками характеризувався зразок №3, у якому співвідношення між ягодами актинідії : пюре гарбуза становить 2:1.

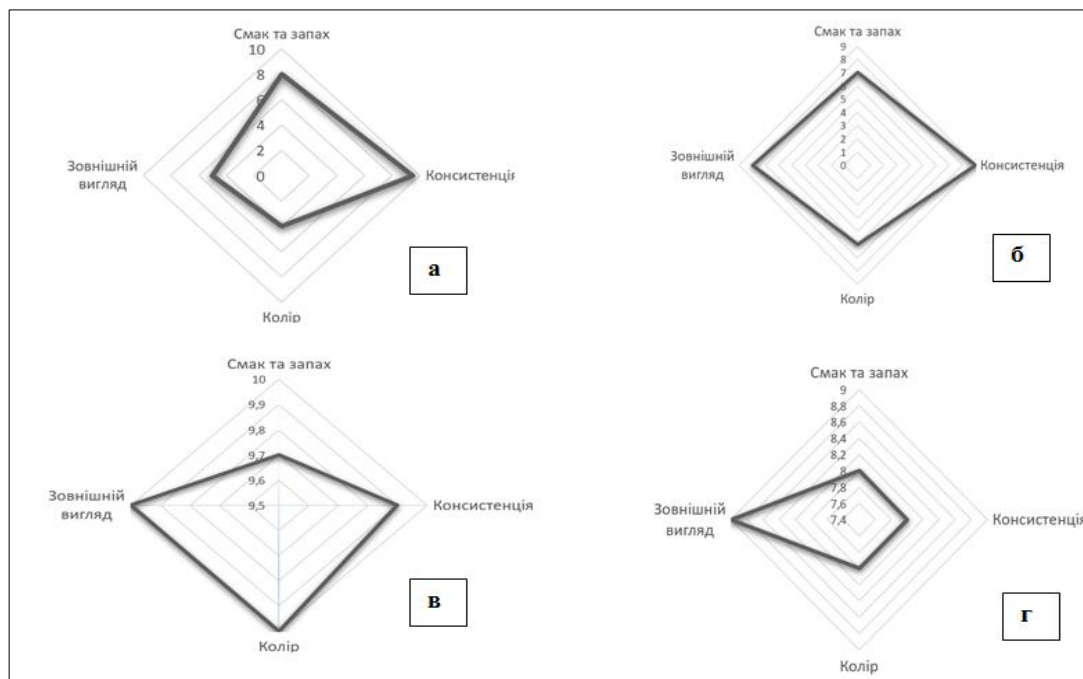


Рис. 3. Профілограма органолептичної оцінки ягідно-овочевого наповнювача
(а – зразок 1, б – зразок 2, в – зразок 3, г – зразок 4)

Відповідно до проведених досліджень запропоновано технологічну схему отримання ягідно-овочевого наповнювача, який містить наступні технологічні процеси.

Інспекція. Плоди і ягоди інспектують за якістю, відбираючи при цьому некондиційні і недостиглі екземпляри.

Миття плодів і ягід. Овочі мють послідовно в барабанній і вентиляторній мийних машинах. Після мийки піддають інспекції на стрічковому транспортері і споліскують під душем. Ягоди мють на струшувальній мийній машині або під душем.

Дроблення. Процес дроблення застосовують для отримання однорідної маси і полегшення бланшування плодової частини гарбуза. Ягоди не дроблять.

Основні стадії приготування ягідно-овочевого наповнювача.

Подрібнення (протирання). Бланшовану масу овочів або ягід направляють на подрібнення з діаметром сит 1,5 і 0,8 мм. Актинідію слід подрібнювати з використанням сит 1,2–1,5 мм для отримання зернистої маси і збереження насіння у актинідії, які надають біологічну цінність і своєрідну пікантність готовому продукту.

Бланшування. Подрібнений гарбуз бланшують гострою парою в ошпарювачах за температури 98°C до розм'якшення, але не більше 3–4 хвилин. Недостиглі ягоди бланшують 1–2 хвилини гострою парою.

Підготовка фруктози і пектину. Фруктозу і пектин просівають через просіювачі з магнітним уловлювачем з розміром отворів сит не більше 3 мм. Потім підготовлені фруктозу і пектин відповідно до рецептури перемішують (для прискорення процесу з'єднання пектину) і вводять в пюре за температури не вище 40°C за постійного перемішування. Набухання. Залишити пюре з фруктозо-пектиноюю сумішшю на 1 годину.

Фінішування. Проводять з метою надання однорідності. Фінішування проводять з використанням протиральної машини з діаметром-сита 0,8 мм.

Змішування: Згідно рецептурі два види підготовленого пюре у співвідношенні ягоди актинідії : пюре гарбуза – 2:1 змішуються у змішувачі.

Фасування та пакування. Фасування проводиться за допомогою наповнювача в попередньо підготовлену тару.

Деаерація і підігрів. Деаерацію проводять після змішування і фінішування, з метою

видалення повітря з продукту і запобігання.

Оцінку отриманого наповнювача проводили за біохімічним складом, зокрема за показниками масової частки розчинних сухих речовин, вуглеводним складом, вмістом органічних кислот, сумарним вмістом харчових волокон, антиоксидантну активність, вмістом вітаміну С і Р-активних катехінів (рис. 4, 5).

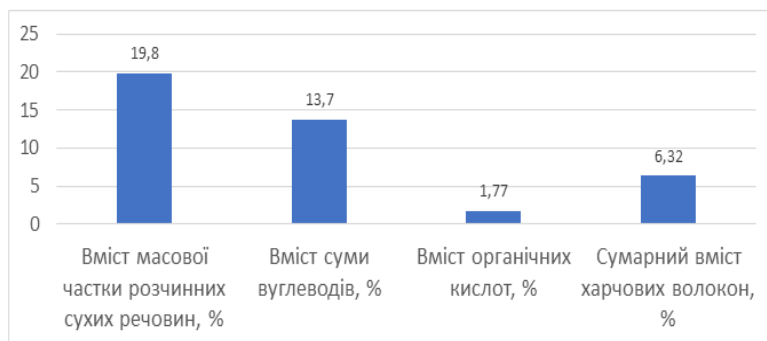


Рис. 4. Біохімічний склад ягідно-овочевого наповнювача

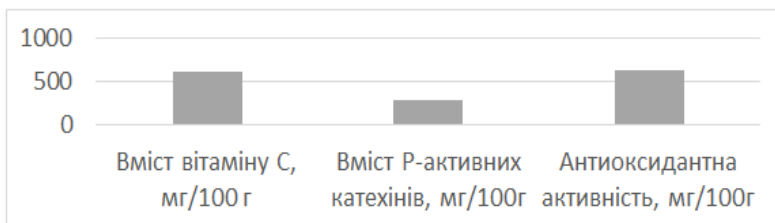


Рис. 5. Показники антиоксидантної активності ягідно-овочевого наповнювача

Відповідно до запропонованої технології виробництва та дослідженого співвідношення складових компонентів ягідно-овочевий наповнювач володіє підвищеною антиоксидантною активністю. Антиоксидантна активність має досить високий показник, що пов'язано з вмістом вітаміну С у ягодах актинїдії.

Для встановлення раціональної кількості наповнювача до морозива в лабораторних умовах було виготовлено зразки морозива з різним вмістом наповнювача. Підготовлені зразки морозива були представлені на дегустаційну

комісію, згідно з положенням «Про дегустаційну комісію з оцінки якості продукції».

Визначення показників якості продукції проводили в такій послідовності: зовнішній (товарний) вигляд; – колір цілого продукту, колір (малюнку) на розрізі – смак, запах (аромат) – консистенція та вміст добавок у морозиві.

Загальна оцінка якості зразка розраховується як середнє арифметичне значення оцінок членів ДК, що приймають участь в оцінці, з точністю до першого знака після коми.

Таким чином була проведена дегустація зразків морозива, зразок №1 – 5% наповнювача, зразок №2 – 10% наповнювача, зразок №3 – 15% наповнювача, з оформленням дегустаційного листа (табл. 4, рис. 6).

Таблиця 4

Дегустаційний лист

Найменування продукції	Смак та запах	Консистенція	Колір	Зовнішній вигляд
Зразок №1	7	9,5	6	8,5
Зразок №2	10	10	10	10
Зразок №3	8,5	9,5	8	9,5

В отриманих зразках визначали ступінь збитості та опір таненню. Результати досліджень наведені на рис. 7 та рис. 8.

Так, показник збитості дослідних зразків був у межах 59–71%. При цьому викорис-

тання рослинного наповнювача призводить до підвищення збитості, а отже і якості готового продукту.

Опір таненню, перш за все, має дуже важливе значення для зберігання гарних органолептичних показників морозива, тому що воно має високу температуру при виході з фризери (рис. 8).

Таким чином, використання у якості ягідно-овочевого наповнювача сприяє підвищенню якості готового продукту. Показники якості за кількості наповнювача в рецептурі продукту 10% є найкращими, що відповідає результатам сенсорної оцінки.

Таким чином виходячи з оцінки зразків морозива з різними кількостями наповнювача, оптимальна доза наповнювача в десерті замороженому 10%.



Рис. 6. Профілограма органолептичної оцінки морозива:
а – зразок 1, б – зразок 2, в – зразок 3

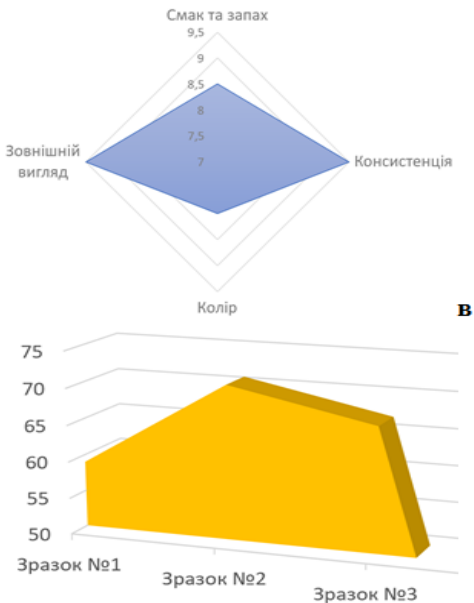


Рис. 7. Показники збитості морозива, %

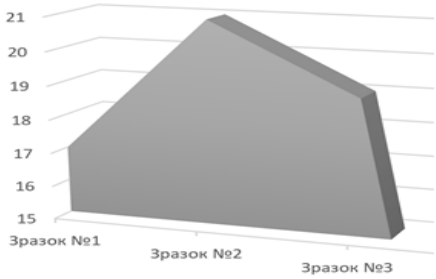


Рис. 8. Опір танення морозива, хв.

Органолептичні показники морозива за вмісту ягідно-овочевого наповнювача в кількості 10% висвітлено в таблиці 5. За фізико-хімічними показниками морозиво повинно відповідати нормам, що наведені в табл. 6. За мікробіологічними показниками морозиво повинно відповідати вимогам, зазначеним у табл. 7.

Зберігання морозива на підприємствах-виробниках і холодокомбінатах здійснюється у камерах за температури, що не перевищує мінус 14⁰С. Підприємство-виробник може встановлювати строк придатності до споживання певного виду морозива за встановленим порядком. Гарантійний строк зберігання морозива (строк придатності до споживання) становить не більше 12 місяців з дати виготовлення.

Таблиця 5

Органолептичні показники морозива

Найменування показника	Значення
Смак і запах	Чистий, молочний, солодкий, з присмаком ягід актинїдії. Без сторонніх присмаків і запахів.
Консистенція	Однорідна, збита. З дрібними включеннями наповнювача, хороша стійкість піни.
Колір	Однорідний по всій масі. Рівномірний від світло-зеленого до світло-помаранчевого.

Таблиця 6

Фізико-хімічні показники морозива

Показник	Значення
Масова частка сухих речовин, %	28
Масова частка загального жиру, %	5,0
Масова частка загальних цукрів, %	14
Масова частка СОМО, %	11
Кислотність, °Т	57

Таблиця 7

Мікробіологічні показники морозива

Назва показника	Норма для морозива
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г продукту, не більше	$1 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми), в 0,01г продукту	Не допускають
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г продукту, не більше	$1 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми), в 0,01г продукту	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту	Не допускають
Staphylococcus aureus, в 1 г продукту	Не допускають

Висновки.

1. Розроблено технологію підготовки ягід актинідії та гарбузового пюре. За результатами органолептичних досліджень встановлено співвідношення складових компонентів у складі наповнювача. Найкращими органолептичними показниками характеризувався зразок у якому співвідношення між ягодами актинідії : пюре гарбуза становить 2:1.

2. Відповідно до запропонованої технології виробництва та дослідженого співвідношення складових компонентів ягідно-овочевий наповнювач володіє підвищеною антиоксидантною активністю. Антиоксидантна активність має досить високий показник, що пов'язано з вмістом вітаміну С у ягодах актинідії.

5. Показники якості за кількості наповнювача в рецептурі продукту 10% є найкращими, що відповідає результатам сенсорної оцінки, дослідженню показників збитості морозива та опору танення.

Бібліографія

1. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. Частина 1. За ред. О. І. Черевка, М. І. Пересічного. Х.: ХДУХТ, 2017. 940 с.
2. Менафова Ю. В. Актуальні питання харчової хімії. Краматорськ: ДДМА, 2019. 64 с.
3. Денисовець Т. М., Квак О. В. Аспекти раціонального харчування: навчальний посібник. Полтава: Астроя, 2023. 110 с.
4. Ракша-Слюсарєва О. А. Харчові добавки. Донецьк: ДонНУЕТ, 2014. 552 с.
5. Новгородська Н. В., Берник І. М., Разанова О. П., Савінок О. М. Січені напівфабрикати з рослинною сировиною. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія «Харчові технології». 2023. Т. 25. № 100. С. 14–19. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10003>.
6. Соломон А. М., Берник І. М., Бондар М. М. Значення функціональних кисломолочних напоїв в дієтичному та профілактичному харчуванні. Продовольчі ресурси. 2021. Т. 9. № 16. С. 180–191. <https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-17>.
7. Берник І. М., Овсієнко С. М., Новгородська Н. В., Разанова О. П. Технологія кисломолочного напою з амарантовим борошном. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія «Харчові технології». 2023. Т. 25. № 100. С. 67–73. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10011>.
8. Півоваров О. А., Ковальова О. С., Кошулько В. С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.
9. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
10. Alongi M. Anese M. Re-thinking functional food development through a holistic approach. Journal of Functional Foods. 2021. Vol. 81, P. 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104466>.
11. Сімахіна Г., Науменко Н. Здобутки і перспективи впровадження інновацій у харчовій промисловості України. Грааль науки. 2021 № 5. С. 109–115. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.04.06.2021.021>.
12. Овсієнко С. М., Берник І. М., Новгородська Н. В. Якість йогурту при використанні пробіотичних заквасок і рослинного наповнювача. Науковий вісник Львівського національного

університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького. Серія «Харчові технології». 2023. Т. 25. № 100. С. 53–59. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10009>.

13. Савченко О. А., Грек О. В., Красуля О. О. Технологія виробництва молочних продуктів спеціального призначення. Київ; ЦП Компрінт, 2017. 218 с.

14. Берник І. М., Новгородська Н. В. Морозиво для оздоровчого харчування. Продовольчі ресурси. 2022. Т. 10. № 19. С. 47–57. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-05>.

15. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В. Берестова А. А., Максимова Н. П., Юрченко І. С. Інноваційні технології розробки нових видів морозива для оздоровчого харчування. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2011. №2 (7) С. 36–44.

16. Новгородська Н. В., Берник І. М. Розробка технології сиркових паст з харчовими волокнами. Продовольчі ресурси. 2022. Т. 10. № 18. С. 100–108. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-10>.

17. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. Ч.2: монографія. О. І. Черевко, М. І. Пересічний, С. М. Пересічна та ін.; за ред. О. І. Черевка, М. І. Пересічного. Харків: ХДУХТ, 2017. 591 с.

18. Сухенко Ю. Г., Поліщук Г. Є., Сарана В. В. Наукове і технічне забезпечення виробництва морозива. Монографія. К.: НУБіП України, 2019. 299 с.

19. Типова технологічна інструкція з виробництва морозива молочного, вершкового, пломбіру; плодово-ягідного, ароматичного, щербету, льоду; морозива з комбінованим складом сировини: ТП 31748658-1-2007 до ДСТУ 4733:2007, 4734:2007, 4735:2007. [Чинна від 2008-01-01]. К.: Асоціація українських виробників «Українське морозиво та заморожені продукти», 2007. 100 с.

20. Бартковський І. І., Поліщук Г. Є., Шарахматова Т. Є. Технологія морозива. К.: Фенікс, 2010. 248 с.

21. Вежлівцева С. П., Ряба О. П. Аналіз якості морозива пломбір на споживчому ринку України. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". 2019. №1 (63). Т. 3. С. 7–10.

22. Трубінова А. А. Розроблення безлактозного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів. Дис. канд. техн. наук 05.18.04. Одеса. 2019. С. 214.

23. Огляд ринку українського морозива на другому році війни: вистачить всім, був би попит. <https://delo.ua/business/oglyad-rinku-ukrayinskogo-moroziva-na-drugomu-roci-viini-vistacit-vsim-buv-bi-popit-419950/> (дата звернення: 18.12.2023).

24. Сливка Н. Б., Білик О. Я., Дроник Г. В., Наговська В. О. Дослідження якісних показників морозива парфе з овочевими наповнювачами. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького. Серія «Харчові технології». 2021. Т. 23. № 96. С. 76–81.

25. Sapiga V., Polischuk G., Osmak T., Mykhalevych A., Maslikov M. Scientific explanation of the composition and technological modes of manufacture of dairy ice cream with vegetable puree. Ukrainian journal of food science. 2019. Vol. 7. Iss. 1. P. 83–91. <https://doi.org/10.24263/2310-1008-2019-7-1-10>.

26. Бреус Н. М., Грибков С. В., Поліщук Г. Є., Сєдих О. Л. Розроблення математичного апарату експертної системи для моделювання рецептур морозива із заданими показниками якості. Наука та інновації. 2019. Т. 15. № 5. С. 62–72.

27. Pavlyuk R., Pogarska V., Pavlyuk V., Pogarskiy A., Kakadii I., Stukonozhenko T., Telenkov O. The development of new method of production of healthy ice-cream-sorbet of fruits and vegetables with a record bas content. Eureka: Life Sciences. 2018 № 6. P. 33–40. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2018.00805>.

28. Білик О. Я., Сливка Н. Б., Наговська В. О., Михайличка О. Р. Розробка рецептури морозива з продуктами переробки фініків. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького. Серія «Харчові технології». 2021. Т. 23. № 95. С. 51–56.

29. Берник І. М., Фаріонік Т. В., Новгородська Н. В. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного та рослинного походження: навч. посіб. Вінниця: Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.

30. Соломон А. М., Казмірук Н. М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навч. посіб. Вінниця: ПВВ ВНАУ, 2020. 312с.

31. Рудакова Т. В., Мінорова А. В., Наріжний С. А. Застосування системи НАССР для виробництва морозива з функціональними інгредієнтами Інноваційний розвиток харчової індустрії: 36. наук. праць за матеріалами VIII Міжнар. наук.-практ. конф. 23 грудня 2021 р. Інститут продовольчих ресурсів НААН. 2021. С. 93–96.

References

1. Innovatsiini tekhnolohii kharchovoi produktsii funktsionalnoho pryznachennia [Innovative technologies of functional food products]. Chastyna 1. by the editor O. I. Cherevka, M.I. Peresichnoho. Kh.: KhDUKhT. 2017. 940. [in Ukrainian].

2. Mienafova, Yu. V. (2019). Aktualni pytannia kharchovoi khimii. [Current issues of food chemistry]. Kramatorsk: DDMA. 64. [in Ukrainian].
3. Denysovets, T. M., Kvak, O. V. (2023). Aspekty ratsionalnoho kharchuvannia: navchalnyi posibnyk. [Aspects of rational nutrition: a study guide]. Poltava: Astraia. 110. [in Ukrainian].
4. Raksha-Sliusareva, O. A. (2014). Kharchovi dobavky. [Nutritional supplements]. Donetsk: DonNUET. 552. [in Ukrainian].
5. Novhorodska, N. V., Bernyk, I. M., Razanova, O. P., Savinok, O. M. (2023). Sicheni napivfabrykaty z roslynnoi syrovynoiu. [Chopped semi-finished products with vegetable raw materials.]. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Gzhyskoho. Serii «Kharchovi tekhnolohii». [Scientific Bulletin of S.Z. Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. Gzhitskyi. «Food technologies» series]. T. 25. № 100. 14–19. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10003>. [in Ukrainian].
6. Solomon, A. M., Bernyk, I. M., Bondar, M. M. (2021). Znachennia funktsionalnykh kyslomolochnykh napoiv v diietychnomu ta profilaktychnomu kharchuvanni. [The value of functional fermented milk drinks in dietary and preventive nutrition]. Prodovolchi resursy. [Food resources]. T. 9. № 16. 180–191. <https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-17>. [in Ukrainian].
7. Bernyk, I. M., Ovsienko, S. M., Novhorodska, N. V., Razanova, O. P. (2023). Tekhnolohiia kyslomolochnoho napoju z amarantovym boroshnom. [Technology of fermented milk drink with amaranth flour]. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Gzhyskoho. Serii «Kharchovi tekhnolohii». [Scientific Bulletin of S.Z. Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. Gzhitskyi. «Food technologies» series.]. T. 25. № 100. 67–73. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10011>. [in Ukrainian].
8. Pivovarov, O. A., Kovalova, O. S., Koshulko, V. S. (2022). Innovatsiinyi inzhynirynh v okremykh haluziakh kharchovoho vyrobnytstva. [Innovative engineering in certain branches of food production]. Dnipro: FOP Obdymko O. S. 407. [in Ukrainian].
9. Bernyk, I. M., Novhorodska, N. V., Solomon, A. M., Ovsienko, S. M., Bondar, M. M. (2022). Innovatsiini tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv: monohrafiia. [Innovative technologies of food production: monograph]. Vinnytsia: Vydavets FOP Kushnir Yu. V. 300. [in Ukrainian].
10. Alongi, M. Anese, M. (2021). Re-thinking functional food development through a holistic approach. Journal of Functional Foods. Vol. 81. 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104466>.
11. Simakhina, H., Naumenko, N. (2021). Zdobutky i perspektyvy vprovadzhennia innovatsii u kharchovii promyslovosti Ukrainy. [Achievements and prospects of introducing innovations in the food industry of Ukraine]. Hraal nauky. [The grail of science]. № 5. 109–115. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.04.06.2021.021>. [in Ukrainian].
12. Ovsienko, S. M., Bernyk, I. M., Novhorodska, N. V. (2023). Yakist yohurtu pry vykorystanni probiotychnykh zakvasok i roslynnoho napovniuvacha. [Yogurt quality when using probiotic starters and vegetable filler.]. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Gzhyskoho. Serii «Kharchovi tekhnolohii». [Scientific Bulletin of S.Z. Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. Gzhitskyi. «Food technologies» series]. T. 25. № 100. 53–59. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10009>. [in Ukrainian].
13. Savchenko, O. A., Hrek, O. V., Krasulia, O. O. (2017). Tekhnolohiia vyrobnytstva molochnykh produktiv spetsialnoho pryznachennia. [Production technology of special purpose dairy products]. Kyiv; TsP Komprynt. 218. [in Ukrainian].
14. Bernyk, I. M., Novhorodska, N. V. (2022). Morozyvo dlia ozdorovchoho kharchuvannia. [Ice cream for health food]. Prodovolchi resursy. [Food resources]. T. 10. № 19. 47–57. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-05>. [in Ukrainian].
15. Pavliuk, R. Iu., Poharska, V. V., Berestova, A. A., Maksymova, N. P., Yurchenko, I. S. (2011). Innovatsiini tekhnolohii rozrobky novykh vydiv morozyva dlia ozdorovchoho kharchuvannia. [Innovative technologies for the development of new types of ice cream for healthy nutrition]. Prohresyvnii tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli. [Progressive equipment and technologies of food production, restaurant industry and trade]. № 2 (7). 36–44. [in Ukrainian].
16. Novhorodska, N. V., Bernyk, I. M. (2022). Rozrobka tekhnolohii syrkovykh past z kharchovymy voloknami. [Development of the technology of cottage cheese pastes with food fibers]. Prodovolchi resursy. [Food resources]. T. 10. № 18. 100–108. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-10>. [in Ukrainian].
17. Innovatsiini tekhnolohii kharchovoi produktsii funktsionalnoho pryznachennia. [Innovative technologies of functional food products]. Ch.2: monohrafiia. O. I. Cherevko, M. I. Peresichnyi, S. M. Peresichna ta in.; za red. O. I. Cherevka, M. I. Peresichnoho. Kharkiv: KhDUKhT, 2017. 591. [in Ukrainian].

18. Sukhenko, Yu. H., Polishchuk, H. Ie., Sarana, V. V. (2019). *Naukove i tekhnichne zabezpechennia vyrobnytstva morozyva: monohrafiia*. [Scientific and technical support of ice cream production: monograph]. K.: NUBiP Ukrainy. 299. [in Ukrainian].
19. Typova tekhnolohichna instrukttsiia z vyrobnytstva morozyva molochnoho, vershkovoho, plombiru; plodovo-yahidnoho, aromatychnoho, shcherbetu, lodu; morozyva z kombinovanyim skladom syrovyny. [Typical technological instructions for the production of milk, cream, and filling ice cream; fruit and berry, aromatic, sherbet, ice; ice cream with a combined composition of raw materials]. TTI 31748658-1-2007 do DSTU 4733:2007, 4734:2007, 4735:2007. [Chynna vid 2008-01-01]. K.: Asotsiatsiia ukrainskykh vyrobnykiv «Ukrainske morozyvo ta zamorozheni produkty», 2007. 100. [in Ukrainian].
20. Bartkovskiy, I. I., Polishchuk, H. Ye., Sharakhmatova, T. Ye. (2010). *Tekhnolohiia morozyva*. [Ice cream technology]. K.: Feniks. 248. [in Ukrainian].
21. Vezhlytseva, S. P., Riaba, O. P. (2019). Analiz yakosti morozyva plombir na spozhyvchomu rynku Ukrainy. [Analysis of the quality of plombir ice cream on the consumer market of Ukraine]. *Mizhnarodnyi naukovi zhurnal «Internauka»*. [International scientific journal «Internauka»]. №1 (63). T. 3. 7-10. [in Ukrainian].
22. Trubnikova, A. A. (2019). Rozroblennia bezlaktoznoho kontsentratu maslianky iz zadanyim skladom nutriientiv. [Development of a lactose-free buttermilk concentrate with a specified composition of nutrients]. *Dys. kand. tekhn. nauk 05.18.04. Odesa*. 214. [in Ukrainian].
23. Ohliad rynku ukrainskoho morozyva na druhomu rotsi viiny: vystachyt vsim, buv by popyt. [Overview of the Ukrainian ice cream market in the second year of the war: there would be enough for everyone, there would be demand]. <https://delo.ua/business/oglyad-rinku-ukrayinskogo-moroziva-na-drugomu-roci-viiny-vistacit-vsim-buv-bi-popit-419950/> (date of access: 18.12.2023). [in Ukrainian].
24. Slyvka, N. B., Bilyk, O. Ya., Dronyk, H. V., Nahovska, V. O. (2021). Doslidzhennia yakisnykh pokaznykiv morozyva parfe z ovochevymy napovniuvachamy. [Study of quality parameters of ice cream parfait with vegetable fillers]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Gzhytskoho. Serii «Kharchovi tekhnolohii»*. [Scientific Bulletin of S.Z. Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. Gzhitskyi. «Food technologies» series]. T. 23. № 96. 76-81. [in Ukrainian].
25. Sapiga, V., Polischuk, G., Osmak, T., Mykhalevych, A., Maslikov, M. (2019). Scientific explanation of the composition and technological modes of manufacture of dairy ice cream with vegetable puree. *Ukrainian journal of food science*. Vol. 7. Iss. 1. 83–91. <https://doi.org/10.24263/2310-1008-2019-7-1-10>.
26. Breus, N. M., Hrybkov, S. V., Polishchuk, H. Ie., Siedykh, O. L. (2019). Rozroblennia matematychnoho aparatu ekspertnoi systemy dlia modeliuvannia retseptur morozyva iz zadanyimi pokaznykamy yakosti. [Development of a mathematical apparatus of an expert system for modeling ice cream recipes with specified quality indicators]. *Nauka ta innovatsii*. [Science and innovation]. T. 15. № 5. 62–72. [in Ukrainian].
27. Pavlyuk, R., Pogarska, V., Pavlyuk, V., Pogarskiy, A., Kakadii, I., Stukonozhenko, T., Telenkov, O. (2018). The development of new method of production of healthy ice-cream-sorbet of fruits and vegetables with a record bas content. *Eureka: Life Sciences*. № 6. 33–40. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2018.00805>.
28. Bilyk, O. Ya., Slyvka, N. B., Nahovska, V. O., Mykhailytska, O. R. (2021). Rozrobka retseptury morozyva z produktamy pererobky finikiv. [Development of an ice cream recipe with date processing products]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho. Serii «Kharchovi tekhnolohii»*. [Scientific bulletin of S. Z. Gzhitsky Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. «Food technologies» series]. T. 23. № 95. 51–56. [in Ukrainian].
29. Bernyk, I. M., Farionik, T. V., Novhorodska, N. V. (2020). *Veterynarno-sanitarna ekspertyza produktiv tvarynnoho ta roslynnoho pokhodzhennia: navch. posib*. [Veterinary and sanitary examination of products of animal and plant origin: training. manual]. Vinnytsia: Vydavnychiy tsentr VNAU. 232. [in Ukrainian].
30. Solomon, A. M., Kazmiruk, N. M., Tuzova, S. D. (2020). *Mikrobiolohiia kharchovykh vyrobnytstv: navch. posib*. [Microbiology of food production: training. manual]. Vinnytsia: RVV VNAU. 312. [in Ukrainian].
31. Rudakova, T. V., Minorova, A. V., Narizhnyi, S. A. (2021). Zastosuvannia systemy NASSR dlia vyrobnytstva morozyva z funktsionalnyimi inhrediientamy. [Application of the HACCP system for the production of ice cream with functional ingredients]. *Innovatsiinyi rozvytok kharchovoi industrii [Innovative development of the food industry]: Zb. nauk. prats za materialamy VIII Mizhnar. nauk.-prakt. konf. 23 hrudnia 2021 r. Instytut prodovolchykh resursiv NAAN*. 93–96. [in Ukrainian].