

УДК 663.8

**РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЮ
ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ЗІ ЗНИЖЕНОЮ КАЛОРІЙНІСТЮ**

*Матко С. В.¹, к.т.н., доцент кафедри технології консервування
<https://orcid.org/0000-0001-6168-8329>*

*Мельник Л. М.¹, д.т.н., професор кафедри
процесів і апаратів харчових виробництв
<https://orcid.org/0000-0002-2346-564X>*

*Ткаченко С. В.², к.т.н., с.н.с.
<https://orcid.org/0000-0003-2897-8978>*

¹Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

² Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ, Україна

<https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-07>

Предмет дослідження – використання дикорослої сировини, а саме кизилу та глоду, а також стевії, як підсолоджувача, при створенні рецептур нових напоїв зі зниженою калорійністю. **Мета дослідження** – раціон харчування людини повинен містити достатню кількість природних БАП: незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, макро- та мікроелементів, вітамінів, харчових волокон. Дане завдання можна легко втілити, споживаючи продукти, зокрема сокові напої на основі нетрадиційної дикорослої сировини (глід, кизил). На органолептичні показники напою позитивно вплине додавання до рецептури кизилу та екстракту стевії, які створять ідеальний баланс кислого та солодкого смаку. Також використання кизилу підвищить кислотність продукту, що, у свою чергу, дозволить знизити жорсткий термічний вплив пастеризації шляхом зменшення температури. **Методи** – визначення масової частки вологи та сухих речовин в сировині здійснювали методом висушування до сталої маси, загальної та активної кислотності – потенціометричним титруванням та рН-метрією відповідно. Визначення показника глікемічності (ПГ) в нових розроблених консервованих продуктах харчування передбачає визначення кількості вуглеводного компонента x_i (цукрози, глюкози, фруктози) в 100 г готового продукту. Органолептичні показники розроблених напоїв оцінювали методом сенсорного аналізу за 5-и бальною шкалою за методикою Делфі. **Результати дослідження** – розроблено технологію напою «Морс яблучно-кизильовий із екстрактом глоду». Органолептично встановлено збалансовану концентрацію екстракту стевії, яка становить 0,065% до вихідної сировини, що дозволяє отримати низькокалорійний продукт високої якості. У розробленому морсі з дикорослої сировини (кизилу, глоду) вміст органічних кислот подвоївся, крім того, наявні у продукті поліфенольні сполуки перешкоджають руйнуванню органічних кислот, а підвищена кислотність не сприяє розвитку мікроорганізмів, що забезпечує економічну пастеризацію. **Сфера застосування результатів дослідження** – результати проведених досліджень використовуватимуться для виробництва напою «Яблучно-кизильовий морс із екстрактом глоду» з високим вмістом БАП та низькою калорійністю, що сприятиме укріпленню імунної системи людини.

Ключові слова: морс, дикоросла сировина, кизил, глід, екстракт стевії, глікемічний індекс

**DEVELOPMENT OF BEVERAGE TECHNOLOGY
WITH INCREASED BIOLOGICAL VALUE AND REDUCED CALORIES**

*Svitlana Matko*¹, PhD, Associate Professor

Department of Canning Technology
<https://orcid.org/0000-0001-6168-8329>

*Liudmila Melnyk*¹, D-r of Sciences, Professor

Department of Processes and Apparatus of Food Production
<https://orcid.org/0000-0002-2346-564X>

*Serhiy Tkachenko*², PhD, Senior Research Specialist

<https://orcid.org/0000-0003-2897-8978>

¹National University of Food Technology, Kyiv, Ukraine

²Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine

<https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-07>

Subject of research – Use of wild-breed raw materials, namely hawthorn and cornel, as well as stevia as a sweetener when developing recipe of new drinks recipe with reduced calories.

Purpose of research – Human diet should contain sufficient quantity of natural BAS: essential amino acids, polyunsaturated fatty acids, macro-and micronutrients, vitamins, dietary fiber. This task can be easily realized by consuming products, in particular, juice drinks based on non-traditional wild raw materials (hawthorn, cornel). Organoleptic characteristics of the drink will be positively impacted by the addition of cornel and stevia extract to the recipe, which will create perfect balance of sour and sweet taste. Also, use of cornel will increase acidity of the product, which in turn will allow reducing harsh thermal effects of pasteurization by reducing the temperature. **Methods** – Determination of the mass fraction of moisture and dry substances in the raw material has been carried out by the method of drying to constant weight and by the method of determining total and active acids by potentiometric titration and pH-metry, respectively. Determination of glycemic index (GG) in newly developed canned food, which involves determining the amount of carbohydrate component xi (sucrose, glucose, fructose) per 100 g of finished product. Organoleptic parameters of the developed drinks have been evaluated by the method of sensory analysis on a 5-point scale according to the Delphi method. **Results of research** – The technology of the drink "Apple-cornel morse with hawthorn" has been developed. The balanced concentration of stevia extract has been established organoleptically, that constitutes 0.065% of the raw material, which allows to obtain a low-calorie product of high quality. In the juice of wild-breed materials (cornel, hawthorn) the content of organic acids has doubled. In addition, polyphenolic compounds prevent the destruction of organic acids, while the increased acidity prevents development of microorganisms which ensures economical pasteurization. **Scope of research results application** – The results of the conducted research will be used for production of drink "Apple-cornel morse with hawthorn" which has high content of biologically active substances and is low in calories that will be helpful in strengthening human immune system.

Keywords: morse, wild-breed raw materials, cornel, hawthorn, stevia extract, glycemic index

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими практичними завданнями. Рослинна сировина як комплекс біологічно активних речовин природного походження є об'єктом дослідження науковців. Так, Гойко І. Ю., Сімахіна Г. О. [1] обґрунтували доцільність використання дикорослої лікарської сировини, а саме глоду криваво-червоного, чорноплідної горобини та плодів шипшини, для виробництва безалкогольного напою оздоровчого призначення. Проведені

дослідження Ясінською І. Л. та Івановою В. Д. [2] показали, що використання навіть невеликої кількості рослинних екстрактів у технології безалкогольних напоїв дозволяє не тільки надавати традиційним напоям нові оригінальні смакові властивості, але й значно підвищувати вміст у них біологічно активних речовин.

Для розроблення технології напою оздоровчої дії автори даної статті керувалися наявністю у рослинній сировині біологічно активних речовин (БАР), таких, як: біофлавоноїди, аскорбінова кислота, пектин, мінеральні речовини, які слугують для укріплення імунної системи населення України.

До рослинної сировини, багатої на БАР, відносяться плоди глоду та кизилу, які були використані для створення напою підвищеної біологічної цінності [3, 4].

Вище зазначена сировина відзначається високим вмістом аскорбінової кислоти, яка захищає від окислення необхідні організму жири і жиророзчинні вітаміни (вітаміни А і Е), прискорює загоєння ран і опіків. Аскорбінова кислота, яка міститься у значних кількостях в плодах глоду, збільшує еластичність і міцність кровоносних судин, активізує роботу ендокринних залоз, покращує стан печінки, знижуючи в ній вироблення холестерину, видаляє його відкладення зі стінок судин, захищаючи тим самим серце [5].

Із урахуванням сучасних вимог науки про харчування розширюється виробництво функціональних низькокалорійних продуктів в різних галузях харчової промисловості з використанням цукрозамінників, призначених для людей, хворих на цукровий діабет, ожиріння, серцево-судинні порушення.

Хімічна речовина, яка обумовлює солодкість стевії – стевіозид. За хімічною структурою – це дитерпеновий глікозид, що складається із трьох молекул глюкози й аглюкону стевіолу. Стевіол є кінцевим продуктом гідролізу стевії в шлунково-кишковому тракті людини, його хімічна формула $C_{33}H_{60}O_{23}$. Крім стевіозиду, у листках стевії виявили й інші солодкі глікозиди – ребаудіозиди (А, В, С, D і F), дулкозид, рубузозид і стевіолбіозид з різним ступенем солодкості (від 50 до 450) відносно сахарози [6-8].

У 2010-2011 рр. Європейський орган із безпеки харчових продуктів (EFSA) оцінював безпеку стевіол глікозиду як підсолоджувача. В результаті він погодився із встановленою допустимою дозою (ADI) підсолоджувача на рівні 0...4 мг/кг маси тіла у перерахунку на стевіол [9].

Стевіозид стевії стійкий до термообробки і до низьких значень рН, легко розчиняється у холодній та гарячій воді, без появи кольору, не розкладається при довготривалому зберіганні на світлі, не дає осаду. Перелічені характеристики дуже важливі при використанні його у кислих харчових середовищах, таких, як сік, і у технологічних процесах з високотемпературною обробкою (пастеризація). Тому, даний підсолоджувач може широко застосовуватися при виготовленні консервованої продукції [6, 10].

Формулювання мети статті. Зважаючи на сучасні екологічні умови, раціон харчування людини повинен містити достатню кількість природних БАР: незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, макро- та мікроелементів, вітамінів, харчових волокон, які здатні підвищувати резистентність організму до впливу негативних чинників довкілля. Дане завдання можна легко втілити споживаючи продукти, зокрема, сокові напої на основі нетрадиційної дикорослої сировини (глід, кизил), які до того ж є відмінними джерелами природних барвників та натуральних підсолоджувачів, як-то екстракти з листя стевії. На органолептичні показники напою позитивно вплине додавання до рецептури кизилу, який збагатить смак готового напою, додавши при цьому кислинку, яка перекриє специфічний смак стевіозиду, створивши ідеальний баланс кислого та солодкого смаку.

Також використання кизилу підвищить кислотність продукту, що, у свою чергу, дозволить знизити жорсткий термічний вплив пастеризації шляхом зменшення температури.

Матеріали і методи. Визначення масової частки вологи та сухих речовин в сировині здійснювали методом висушування до сталої маси, загальної та активної кислотності – потенціометричним титруванням та рН-метрією відповідно.

Визначення показника глікемічності (ПГ) в нових розроблених консервованих продуктах харчування здійснювалося за методикою, запропонованою вченими Дорохович В. В., Дорохович А. М. та ін. (Пат. 40623 Україна, МПК А 23 L 1/10. Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту, заявл. 10.07.08; опубл. 27.04.09, Бюл. № 8), яка передбачає визначення кількості вуглеводного компонента x_i (цукрози, глюкози, фруктози) в 100 г готового продукту.

Органолептичні показники розроблених напоїв оцінювали методом сенсорного аналізу за 5-бальною шкалою за методикою Делфі.

Результати та обговорення. При виборі рецептурних компонентів керувалися важливим завданням – знизити негативну дію цукрів, шкідливий вплив яких призводить до порушення вуглеводного обміну в організмі людини, а також враховували такі критерії: натуральність сировини, забезпечення необхідної консистенції напою та відповідність вмісту плодової частини нормативним вимогам.

Планували замінити вміст натурального цукру в напоях на глікозиди стевії, які мають рослинне походження, високий коефіцієнт солодкості, низьку енергетичну цінність, стійкі при нагріванні, легко розчиняються й дозуються, метаболізуються без участі інсуліну, не чинять шкідливого впливу на організм людини [10].

Результати попередніх досліджень (Пат. на корисну модель № 131289 UA МПК А23L 2/00, А23L 2/02 (2006.01) Напій яблучно-кизиловий, заявл. 04.07.2018, u201807499; опубл. 10.01.2019, Бюл. №1) дозволили встановити раціональну кількість рецептурних компонентів (яблучного соку, яблучного та кизилового пюре, екстрактів глоду та стевії, цукрового сиропу).

Було розроблено п'ять зразків напоїв, із них три містили яблучний сік, кизилоче пюре, екстракт глоду, а в два інші вносили додатково яблучне пюре в кількостях, наведених у табл. 1.

Таблиця 1

Рецептури яблучно-кизилового морсу при різному співвідношенні компонентів

Найменування сировини	№ зразку				
	I	II	III	IV	V
Яблучний сік, кг	500	350	200	320	220
Яблучне пюре, кг	-	-	-	130	100
Екстракт глоду, кг	150	150	200	100	200
Пюре кизилу, кг	100	100	200	50	80
Цукровий сироп, кг	250	400	400	400	400
СР, %	10,0	10,5	11,5	10,0	10,5
рН	3,33	3,4	3,55	3,6	3,5
Вихід, кг	1000	1000	1000	1000	1000

При виробництві сокового напою введення пюре кизилу більше 10% збільшує кислотність продукту, погіршує його консистенцію, а при внесенні менше 5% – знижує мікроелементний та вітамінний склад.

Внесення яблучного соку більше 25% суттєво збільшує кислотність продукту. Оптимальна кількість яблучного соку коливається в межах 15...25%.

Додавання яблучного пюре в кількості менше 5% призводить до зменшення вмісту пектинових речовин, погіршення органолептичних показників, зокрема консистенції, а при введенні більше 15% – продукт набуває явно вираженого яблучного смаку. Використання у рецептурі продукту екстракту глоду менше 10% не є доцільним, оскільки

не забезпечує необхідне насичення напою біологічно активними речовинами. При додаванні його понад 30% – спричиняє появу водянистого смаку.

Внесенням екстракту стевії менше 0,05% не досягнемо задовільного рівня солодкості продукту, а додавання його понад 0,075% – спричиняє появу стороннього присмаку.

Результати органолептичної оцінки розроблених зразків напоїв представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Органолептичні показники виготовлених зразків

№	Показники			
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Смак та аромат
I	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з рівномірно розподіленими часточками	Рожевий, властивий кольору кизилю	Невиражений водянистий смак, безстороннього присмаку та запаху
II	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з рівномірно розподіленими часточками	Однорідний, від малинового до червоного, рівномірний	Кисло-солодкий смак, безстороннього присмаку та запаху
III	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з рівномірно розподіленими часточками	Інтенсивний, від насиченого малинового до червоного, властивий кольору кизилю	Приємний, виражений солодкий смак, безстороннього присмаку та запаху
IV	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з незначним осадом	Рівномірний, світло-рожевий	Кисло-солодкий смак, але більш переважає смак яблук
V	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з незначним осадом	Приємний, однорідний, від малинового до червоного	Виражений кисло-солодкий смак, запах приємний, ягідний

Отримані напої оцінювали методом сенсорного аналізу за 5-и бальною шкалою за методикою Делфі. Встановили вагомість кожного показника якості в загальній оцінці продукту. Оцінили якість розроблених зразків напою за кожним сенсорним показником та розрахували загальний органолептичний показник їх якості.

Отримані результати наведені у таблиці 3.

Результати досліджень органолептичної оцінки свідчать про високі смакові властивості чотирьох із п'яти зразків яблучно-кисилового морсу із екстрактом глоду. Комплексний показник якості п'ятого зразка органолептичних характеристик був найвищий – 0,9...1,0 од., що відповідає оцінці «відмінно». Він отримав максимальну оцінку за смаком, ароматом, консистенцією і мав дещо нижчі показники кольору та зовнішнього вигляду. В подальшому цей зразок рекомендовано як основу для використання при розробленні напоїв, із частковою заміною цукру на натуральний природний безкалорійний підсолоджувач – стевію (табл. 4).

Таблиця 3

Розподіл оцінок відповідно до органолептичних характеристик

Назва показника	Коефіцієнт вагомості	I	II	III	IV	V
Смак	0,37	3	4	4	4	5
Колір	0,21	4	4	5	4	4
Аромат	0,10	4	3	4	4	5
Консистенція	0,19	3	4	4	5	5
Зовнішній вигляд	0,13	5	5	5	4	4
Комплексний показник		0,71	0,81	0,87	0,84	0,93

Таблиця 4

Рецептури напоїв при різному вмісті цукру та стевії

Найменування сировини	№ зразку						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Яблучний сік, кг	220	220	220	220	220	220	220
Яблучне пюре, кг	100	100	100	100	100	100	100
Екстракт глоду, кг	200	200	200	200	200	200	200
Пюре кизилу, кг	80	80	80	80	80	80	80
Цукровий сироп, кг	400	200	160	120	80	40	-
1% розчин стевії, кг	-	4	6	6,5	7	7,5	8
Вода, кг	-	196	234	273,5	313	352,5	392
Вихід, кг	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Змодельовані рецептури і виготовлені сім зразків напоїв, в яких замінили цукор на 50%, 60%, 70%, 80%, 90% та 100% стевії. Перший зразок – контрольний, без використання екстракту стевії. Результати органолептичної оцінки розроблених напоїв представлено у таблиці 5.

Найкращі смакові якості отримали у IV зразку, в рецептурі якого було передбачено 70% заміни цукрового сиропу на екстракт стевії.

У зразках V, VI, VII збільшення кількості підсолоджувача викликало відчуття гіркоти, в'яжучого, стороннього присмаку.

Органолептичні показники якості напоїв із частковою заміною цукрового сиропу на екстракт стевії наведені в таблиці 6.

Як видно з результатів дослідження, I, II, III, IV зразки мають високі смакові властивості та збалансований солодкий смак. В подальшому, при збільшенні частки стевії у зразках V, VI, VII цей баланс втрачається, і отримані зразки мають занадто тривалий та інтенсивний солодкий смак. Оскільки головною метою роботи є розроблення напою з високим вмістом БАР та зменшенням кількості цукру, то оптимальним є зразок IV, у якому замінено 70% цукру на стевію. На підставі узагальнення проведених досліджень нами визначені органолептичні показники розробленого напою з екстрактом глоду та його кінцева рецептура, яка представлена в таблиці 7.

Використання у рецептурі розробленого напою екстракту глоду та часткова заміна цукру на стевію дозволяє отримати напій з підвищеними органолептичними показниками, харчовою та біологічною цінністю, який назвали «Морс яблучно-кизиловий з екстрактом глоду». Запропонована технологія виробництва «Морсу яблучно-кизилового з екстрактомглоду» може бути впроваджена на підприємствах харчової промисловості.

У табл. 8 представлені дані про хімічний склад класичного яблучного напою та «Морсу яблучно-кизилового з екстрактом глоду».

Аналізуючи дані таблиці, можна сказати, що розроблений напій відрізняється більш

низьким вмістом сухих речовин (10,5%), більшість з яких є розчинними, що є одним із основних факторів, які визначають харчову цінність і консистенцію продукту.

Видно, що розроблений напій має нижчу енергетичну цінність в 1,71 рази, є низькокалорійний за рахунок часткової заміни цукру (70% цукру) природним підсолоджувачем – екстрактом стевії.

У результаті використання в рецептурі розробленого напою дикорослої сировини (кизил, глід) вміст органічних кислот збільшився у 2 рази, крім того, дикоросла сировина містить поліфенольні сполуки, що запобігають руйнуванню органічних кислот. Кислотність продукту сприяє створенню несприятливих умов для розвитку мікроорганізмів та ощадливим режимам пастеризації.

Наступним етапом досліджень було встановлення показника глікемічності (ПГ).

Отримані результати наведені в таблиці 9.

Таблиця 5

Органолептичні показники розроблених напоїв

№	Показники			
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Смак та аромат
I	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з незначним осадом	Однорідний, від малинового до червоного	Виражений кисло-солодкий смак, запах приємний, ягідний
II	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з незначним осадом	Однорідний, від малинового до червоного	Кисло-солодкий смак, без сторонніх присмаків
III	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з незначним осадом	Однорідний, малинового відтінку	Кисло-солодкий смак, без сторонніх присмаків
IV	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з незначним осадом	Однорідний, від світло-малинового до малинового	Приємний смак, збалансований за кислотою та солодкістю
V	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з незначним осадом	Однорідний, блідо-малинового відтінку	Солодкий на смак напій, з невеликою гіркотою
VI	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з незначним осадом	Однорідний, блідо-малинового відтінку	Занадто інтенсивний солодкий присмак, який досить тривало відчувається
VII	Непрозора рідка маса	Однорідна маса з незначним осадом	Блідий, однорідний колір	Неприємний солодкий та гіркий присмак, який занадто довго відчувається

Таблиця 6

Розподіл оцінок відповідно до органолептичних характеристик

Назва показника	I	II	III	IV	V	VI	VII
1. Однорідність, консистенція	5	5	5	5	4	4	4
2. Колір	5	5	5	5	5	4	3
3. Інтенсивність солодкогосмаку	5	5	5	5	4	3	3
4. Натуральність	5	5	5	5	3	3	3
5. Чистота, смак	5	5	5	5	4	3	3
6. Виразність	5	5	4	4	3	3	2
7. Збалансованість	5	5	5	5	4	3	3
8. Аромат	4	4	4	4	4	4	3

Таблиця 7

Рецептура та норми витрат сировини на виробництво розробленого напою

Сировина та матеріали	Рецептура, кг на 1 т продукції	Втрати та відходи, %	Норми витрат сировини та матеріалів, кг на 1 т готової продукції
Яблучний сік, кг	220	41	372,88
Яблучне пюре, кг	100	16	119,05
Екстракт глоду, кг	200	21	253,16
Пюре кизилу, кг	80	25	106,67
11% - й цукровий сироп, кг	120	1,0	121,21
1% - й розчин стевії, кг	6,5	0,5	6,53
Вода, кг	273,5	-	273,5
Вихід	1000		

Таблиця 8

Хімічний склад фруктових напоїв

Показник	Класичний яблучний напій	Морс яблучно-кизилловий із екстрактом глоду
Сухі речовини, %	12	10,5
Білки, г	0,50±0,01	0,21±1,2
Жири, г	0,1±0,1	Сліди
Вуглеводи, у т. ч.:		
- моно- і дисахариди	10,1±2	6,15±1,2
- крохмаль	0,2±1,0	0,1±0,65
- клітковина	0,2±0,01	1,0±0,01
Органічні кислоти	0,50±0,10	1,1±0,05
Зола, г	0,3±0,05	0,5 ±0,05
Амінокислотний СКОР, БЦ%	89,86	89,24
Енергетична цінність, ккал/100 г	40,77	23,92

Таблиця 9

Рецептурний склад і визначення кількості вуглеводних одиниць для напою «Морс яблучно-кизилловий із екстрактом глоду»

Сировина	К-сть сировини 100 г продукту	Вміст вуглеводів							
		Сахароза (ГІ=60%)		Глюкоза (ГІ = 100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Харчові волокна (ГІ=10%)	
		У 100 г продукту							
Яблучний. сік, пюре	32,00	1,5	0,48	2,0	0,64	5,5	1,76	0,2	0,06
Екстракт глоду	20,00	0,3	0,06	2,2	0,44	2,1	0,42	1,7	0,34
Пюре кизиллове	8,00	1,0	0,08	2,2	0,18	2,6	0,21	1,9	0,15
Цукор	1,30	49,9	0,65	-	-	-	-	-	-
1%-й розчин стевії	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-
Вода	38,05	-	-	-	-	-	-	-	-
Ш продукту			1,27		1,26		2,39		0,55

Значення ПГ розраховують за формулою (1):

$$\text{ПГ} = 0,60 \cdot 1,27 + 1,0 \cdot 1,26 + 0,20 \cdot 2,39 + 0,10 \cdot 0,55 = 2,56 \quad (1)$$

Показник глікемічності вважається низьким, якщо його значення знаходяться в межах від 0 до 39. Отже, «Морс яблучно-кизилловий із екстрактом глоду» є безпечним, низькокалорійним і рекомендується для промислового впровадження.

Висновки і перспективи подальших наукових досліджень.

1. Розроблено технологію напою «Морс яблучно-кизилловий із екстрактом глоду».
2. Органолептично встановлено збалансовану концентрацію екстракту стевії, яка становить 0,065% до вихідної сировини, що дозволяє отримати низькокалорійний продукт високої якості.
3. Встановлено комплексну характеристику показників якості та харчової цінності «Морсу яблучно-кизилового із екстрактом глоду», яка свідчить про низькі калорійність та показник глікемічності, що дозволяє рекомендувати та класифікувати його як продукт підвищеної біологічної цінності.
4. Доведено, що отриманий продукт відрізняється високим вмістом БАР та органолептичними показниками завдяки збереженню кольору, смаку вихідної сировини.

Бібліографія

1. Гойко І., Сімахіна Г. Перспективи використання дикорослої сировини для отримання безалкогольних напоїв антиоксидантної дії. Наукові праці НУХТ. 2014. Том 20. № 6. С. 219-226.
2. Ясінська І. Л., Іванова В. Д. Безалкогольні сокові напої антиоксидантної дії з фітоекстрактами. Наукові праці ОНАХТ. 2013. Випуск 40. Т. 2. С. 55-58.
3. Lukomsky Y. Trends and directions of development of the juice market in Ukraine. Young Scientist. 2016. Vol. 7 (34). P. 73-77.
4. Єфремов Ю. І., Одарченко М. С., Михайлов С. В. Технологічні аспекти і можливості переробки дикорослої та пряно-ароматичної сировини. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2010. № 1 (46). С. 102-106.
5. Shailendra Dwivedi, Kamla Kant Shukla, Placheril J. John. Vitamin C in Disease Prevention and Cure. Indian Journal of Clinical Biochemistry. 2013. Vol. 28(4). P. 314-328. <https://doi.org/10.1007/s12291-013-0375-3>.
6. Адамчук Т. В. Стевія та підсолондужувачі на її основі. Проблеми харчування. 2012. № 1-2, С. 57-60.
7. Ashwell M. Stevia, nature's zero-calorie sustainable sweetener: a new player in the fight against obesity. Nutrition Today. 2015. Volume 50. Issue 3. P.129-134. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000094>.
8. Geuns JMC, Buyse J, Vankeirsbilck A, Temme EHM. Metabolism of stevioside by healthy subjects. Experimental Biology and Medicine. 2007. Volume 232. P.164-173.
9. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the safety of the proposed amendment of the specifications for steviol glycosides (E 960) as a food additive. EFSA Journal 2015;13:4316, 29.
10. Priscilla Samuel, Keith T Ayoob, Bernadene A Magnuson, Ursula Wölwer-Rieck, Per Bendix Jeppesen, Peter J Rogers, Ian Rowland, Rebecca Mathews. Stevia Leaf to Stevia Sweetener: Exploring Its Science, Benefits, and Future Potential. The Journal of Nutrition. 2018. Vol.148. Issue 7. P. 1186-1205. <https://doi.org/10.1093/jn/nxy102>.

References

1. Goiko I., Simakhina G. (2014). Perspektyvy vykorystannya dykoyi syrovyny dlya otrymannya bezalkogolnykh napoyiv antyoksydantnoyi diyi [The prospects of wild raw material using for the soft drinks with antioxidant action production]. Naukovi pratsi NUHT [Scientific works of NUHT]. Volume 20. №6. P. 219-226 [in Ukrainian].
2. Yasinska I., Ivanova V. (2013). Bezalkogolni napoyi antyoksydantnoyi diyi z fitoekstraktamy [Non-alcoholic juice drinks of antioxidant action with phytoextracts]. Naukovi pratsi ONAHT [Scientific works of ONAHT]. Issue 40. Vol.2. P.55-58 [in Ukrainian].
3. Lukomsky Y. (2016). Trends and directions of development of the juice market in Ukraine. Young Scientist. Vol. 7 (34). P. 73-77.
4. Efremov Y., Odarchenko M., Mikhailov S. (2010). Tehnologichni aspekty i mozhlyvosti prerobky dykorosloyi pryano-aromatychnoyi syrovyny [The technological aspects and processing possibilities of wild and spicy-aromatic raw materials]. Naukovyi vistnyk Poltavskogo universytetu ekonomiky ta torgivli [Scientific Bulletin of Poltava University of Economics and Trade]. № 1 (46). P. 102-106 [in Ukrainian].
5. Shailendra Dwivedi, Kamla Kant Shukla, Placheril J. John. (2013). Vitamin C in Disease Prevention and Cure. Indian Journal of Clinical Biochemistry. Vol. 28(4). P. 314-328. <https://doi.org/10.1007/s12291-013-0375-3>.
6. Adamchuk T. (2012). Steviya ta pidsolodzhuvachi na yiyi osnovi [Stevia and sweeteners based on it]. Problemy kharchuvannya [Nutrition problems]. №1-2. P. 57-60. [in Ukrainian].
7. Ashwell M. (2015). Stevia, nature's zero-calorie sustainable sweetener: a new player in the fight against obesity. Nutrition Today. Volume 50. Issue 3. P.129-134. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000094>.
8. Geuns JMC, Buyse J, Vankeirsbilck A, Temme EHM. (2007). Metabolism of stevioside by healthy subjects. Experimental Biology and Medicine. Volume 232. P.164-173.
9. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the safety of the proposed amendment of the specifications for steviol glycosides (E 960) as a food additive. EFSA Journal 2015;13:4316, 29.
10. Priscilla Samuel, Keith T Ayoob, Bernadene A Magnuson, Ursula Wölwer-Rieck, Per Bendix Jeppesen, Peter J Rogers, Ian Rowland, Rebecca Mathews. (2018). Stevia Leaf to Stevia Sweetener: Exploring Its Science, Benefits, and Future Potential. The Journal of Nutrition. V.148. Issue 7. P. 1186S-1205S. <https://doi.org/10.1093/jn/nxy102>.