

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 664.5:664.87

Слащева А. В., канд. техн. наук, доцент¹
Никифоров Р. П., канд. техн. наук, доцент¹
Зирянов В. В.¹

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: slashcheva@donnuet.edu.ua

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ НА ОСНОВІ ЯГІДНИХ ВИЧАВОК З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ БІОФЛАВОНОЇДІВ

UDC 664.5:664.87

*Slashcheva A. V., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹*
*Nykyforov R. P., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹*
Ziryaynov V. V.¹

¹ Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rig, Ukraine, e-mail: slashcheva@donnuet.edu.ua

BEVERAGE TECHNOLOGY DEVELOPMENT BASED ON BERRY MARC WITH A HIGH CONTENT OF BIOFLAVONOIDS

Мета. Розробити технології напоїв на основі водних екстрактів вичавок із чорної смородини та червоних порічок та визначити основні показники їх якості та безпеки при визначених термінах зберігання.

Методи. Відбір проб проводився згідно вимогам ДСТУ ISO 874-2002, готування проб до лабораторних аналізів — згідно ДСТУ 7040:2009. При дослідженні фізико-хімічних показників визначалися: вміст сухих речовин у сировині — за ДСТУ ISO 751-2004; масову частку розчинних сухих речовин — рефрактометричним методом за ДСТУ ISO 2173:2007; рН — за ДСТУ 6045:2008; масову частку титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту) — за ДСТУ 4957:2008; вміст аскорбінової кислоти — за Плешковим Б. П.; вміст поліфенольних речовин — методом Фоліна-Чокольтеу. Відбір проб для мікробіологічного аналізу проводився за ГОСТ 26668-85, підготовка проб здійснювалася за ГОСТ 26669-85, культивування мікроорганізмів — за ГОСТ 26670-91. Визначення дріжджів та пліснявих грибів проводилося за ГОСТ 10444.12-88, бактерій групи кишкових паличок за ГОСТ 30518-97, молочнокислих мікроорганізмів за ГОСТ 10444.11-94. Визначення токсичних елементів здійснювалося: кадмію — за ДСТУ ISO 6561:2004, свинцю — за ДСТУ ISO 6633:2001, миш'яку — за ДСТУ ISO 6634:2004, цинку — за ДСТУ ISO 6636-2:2004, ртуті — за ДСТУ ISO 6637:2001.

Результати. Розроблено дві технології напоїв на основі водних екстрактів вичавок із чорної смородини та червоних порічок (порічково-черешневий з екстрактом меліси, шовковично-смородиновий з екстрактом немети лимонної). В процесі зберігання протягом 6 місяців у всіх напоях спостерігається збільшення вмісту сухих речовин на 0,2...0,4 %, незначне зниження вмісту титрованих кислот та зменшення рН (у шовковично-чорносмородиновому відповідно на 0,03 % та на 0,4 одиниці). Найбільше змінюється вміст вітаміну С, його кількість знижується на 62,2...80,8 %, але повного руйнування не відбувається. Встановлено, що за мікробіологічними та токсикологічними показниками розроблені напої не перевищують встановлених гранично-допустимих концентрацій та відповідають вимогам стандартів.

Ключові слова: чорна смородина, порічки червоні, вичавки, напої, біофлавоноїди, водний екстракт ягідних вичавок.

Надійшла до редакції 15.05.2018 р. © А. В. Слащева, Р. П. Никифоров, В. В. Зирянов, 2018

Постановка проблеми. Забезпечення населення раціональним харчуванням є однією з пріоритетних проблем будь-якої країни. Особливо гостро ця проблема стоїть в Україні. Причиною є глобальне забруднення навколишнього середовища, складна екологічна ситуація у багатьох промислових регіонах, низький рівень життя, малоефективне використання природних ресурсів, що нас оточують. Розробка нових продуктів харчування, збагачених натуральними інгредієнтами, які можуть корегувати дефіцит мікронутрієнтів, підвищувати антиоксидантні властивості, сприяти нормалізації роботи усіх органів та систем організму людини, є актуальною.

Вивчаючи світову тенденцію розвитку харчової промисловості стає зрозумілим, що такі продукти харчування можна отримати, раціонально використовуючи власні сировинні ресурси. Важливим напрямом підвищення ефективності сучасного виробництва є запровадження маловідходних технологій та більш широке використання вторинних сировинних ресурсів.

В справі зменшення втрат продукції садівництва особлива роль належить удосконаленню різних способів її промислової переробки, широкому застосуванню новітніх режимів і технологій, що дозволяють не лише збільшити вихід товарної продукції, але і зберігати біологічно-цінні речовини в її складі [1]. Необхідно використати такі методи і способи консервування, які дозволяють майже повністю зберігати харчові та дієтичні якості продуктів, знизити їх собівартість [2].

У зв'язку з постійним збільшенням сировини, яка переробляється на підприємствах харчової промисловості, прямо пропорційно збільшується кількість відходів виробництва, тому їх раціональне використання є актуальним завданням харчовиків та науковців харчової галузі, вирішення якої дозволить значно збільшити вихід готової продукції, підвищити ефективність виробництва та суттєво зменшити забруднення навколишнього середовища. Це дозволить суттєво збагатити раціони українців біологічно активними речовинами, поліпшити органолептичні показники страв та якісний склад їжі в цілому.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Плодово-ягідна сировини — це джерело біологічно-активних речовин, а також природних смако-ароматичних та структуроутворюючих харчових добавок. Аналіз літературних джерел виявив, що при виробництві соків з цієї сировини залишаються відходи, багаті цукрами, органічними кислотами, пектиновими, ароматичними, мінеральними та іншими речовинами [3].

Для отримання соків використовують різноманітну сировину, але особливу цінність в даному відношенні представляють ягідні культури. Вивчення їх хімічного складу свідчить, що вони оптимально поєднують нутрієнти та є постачальником органічних кислот, пектинів, вітамінів, ферментів, харчових волокон та флавоноїдних сполук, які зумовлюють виняткову цінність цих культур [4].

Відомо, що смородина чорна (ЧС) та порічки червоні (ПЧ) є багатим джерелом біофлавоноїдів, яким притаманна антимутагенна та антиокислювальна дія, вони приймають участь у профілактиці серцево-судинних захворювань, регулюванні нормальної проникності капілярів та згортанні крові, що зумовлює використання цих ягід, а також продуктів їх переробки в харчуванні як продукції лікувально-профілактичного призначення [5].

За останній час рівень вживання безалкогольних напоїв значно підвищився, причому розширюється асортимент не лише нових видів напоїв, а і збільшується число сегментів у вже існуючих смакових напрямках [6]. Нажаль, значна кількість пропонованих напоїв містить штучні інгредієнти, які не несуть в собі цінності [7, 8].

Недоліком сучасних технологій виробництва соків є жорсткі параметри обробки, як сировини, так і готового продукту, що викликає різке зниження їх якісних показників та значну втрату вмісту БАР [9]. У зв'язку з цим, пошук нових технологічних прийомів для розробки маловідходних технологій переробки смородини та порічок з отриманням продуктів з підвищеною біологічною активністю є актуальним.

Мета статті. Метою даної роботи є розробка технології напоїв на основі водних екстрактів вичавок із чорної смородини та червоних порічок та визначення основних показників їх якості та безпеки при визначених термінах зберігання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час переробки ягід чорної смородини та порічок залишаються відходи у вигляді залишків шкірочки та насіння у кількості 30...34 % [5, 10]. Враховуючи, що ці ягоди є цінною сировиною зі значним вмістом біофлавоноїдів, вітамінів, мінеральних, барвних та біологічно активних речовин, нами спрогнозовано, що відходи (вичавки) мають містити досить суттєву їх кількість. Результати проведених досліджень представлено у табл. 1.

Таблиця 1 — Фізико-хімічні показники плодів, соків та вичавок порічок і чорної смородини (в перерахунку на суху речовину)

Найменування зразка	Масова частка титрованих кислот, %	Вміст, мг/100г	
		вітаміну С	флавоноїдних сполук
Порічки			
Ягоди	3,53	155,23	15288
Сік	1,71	77,68	11025
Вичавки	1,53	22,29	4263
Чорна смородина			
Ягоди	5,49	620,12	26977
Сік	4,1	258,98	12263
Вичавки	1,18	106,47	14750

Так, з табл. 1, видно, що вичавки чорної смородини та порічок після вилучення соку характеризуються високим вмістом титрованих кислот, вітаміну С. Вищий вміст поліфенольних сполук у вичавках смородини ніж у соковій зумовлений тим, що вони зосереджені, переважно, у шкірці ягід.

У вичавках чорної смородини також переважають флавоноли — 39,7 % до загальної маси флавоноїдів вичавок, оксикоричних кислот та антоціанів приблизно однаковою кількістю — 32,7 та 32,2 %. Серед флавонолів переважає мірицетин — 76,2 % від вмісту у вичавках, з оксикоричних кислот найбільше міститься хлорогенової кислоти — 35,5 %, а серед антоціанів — дельфінідин-3-О-глікозид та цианідин-3-О-глікозид — по 38,4 %.

Отже, загальний вміст біофлавоноїдів у вичавках смородини та порічок ідентичний якісному складу соку. В ягодах чорної смородини (в перерахунку на суху речовину) міститься 1111,7 мг/100г флавоноїдів, а у вичавках — 362,8 мг/100 г. У вичавках з порічок спостерігається та ж тенденція, проте з меншою різницею. Ягоди в перерахунку на суху речовину містять 227,9 мг/100г поліфенолів, а вичавки — 48,5 мг/100г, що в 4,5 рази менше. Ці дані підтверджують повноцінність вичавок, як сировини для подальшої переробки.

У попередніх дослідженнях нами було обґрунтовано оптимальні параметри, за яких досягається максимальний вихід сухих речовин з вичавок чорної смородини, а саме: гідромодуль 1:1 та температура 75°C. При дотриманні цих умов вміст сухих речовин в екстракті становить 5 %. Отримані екстракти доцільно використовувати для виробництва на їх основі напоїв. Експериментальним шляхом були розроблені нові види напоїв з використанням відходів сокового виробництва.

Для поліпшення органолептичних показників, зокрема смаку та аромату, використовувалися настої ароматичних трав — меліси та непети лимонної. Екстракти дозволили створити напої з оригінальними смаком та ароматом, а також уникнути застосування штучних ароматизаторів. Крім того, важливим є використання сировини, вирощеної в Україні, яка містить у своєму складі власні біологічно-активні речовини.

Технологічна схема виробництва напоїв на основі водних екстрактів вичавок наведена на рис. 1.

Технологічний процес виробництва напоїв на основі вичавок проводили в такій послідовності. Вичавки отримували шляхом пресування мезги ягід. Воду, яка не відповідає санітарним вимогам, готували у відповідності з вимогами технологічної інструкції по підготовці води до виробництва безалкогольних напоїв, затвердженої Міністерством харчо-

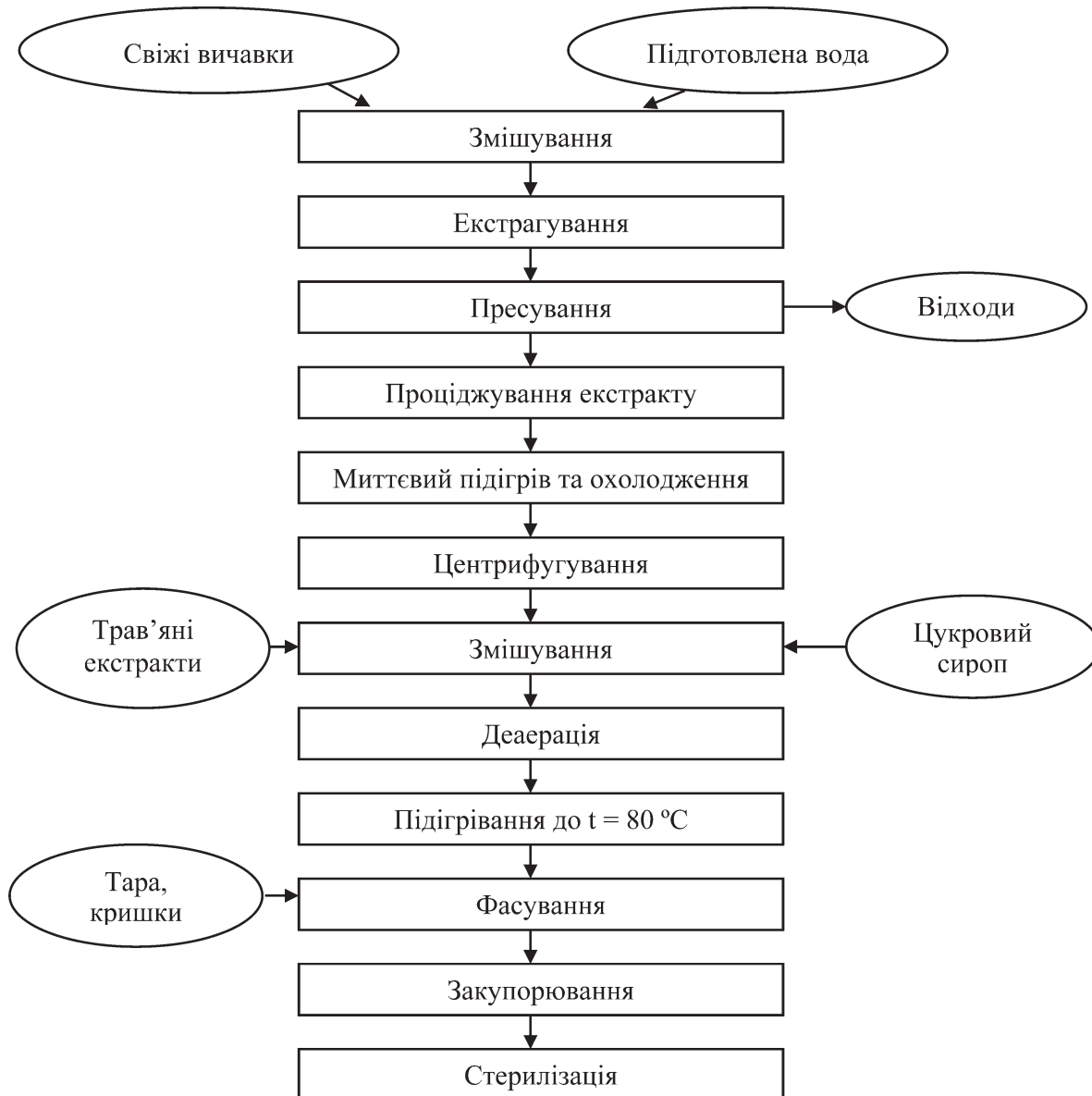


Рисунок 1 — Принципова технологічна схема виробництва напоїв на основі водних екстрактів ягідних вичавок

вої промисловості України 30.06.81. До мезги додавали підготовлену воду температурою $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ у співвідношенні 1:1. Процес екстрагування проводили при температурі $70\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 90 хв. Після екстрагування проціджували і визначали фізико-хімічні показники отриманих екстрактів. Екстракти змішували згідно з рецептурами. Отриману суміш швидко нагрівали до температури $85\text{ }^{\circ}\text{C}$, вносили цукор-пісок, потім додавали екстракт трав. Отриманий напій фасували в підготовлену тару та закупорювали.

Стерилізовані упаковані напої зберігали в чистих, сухих, добре провітрюваних приміщеннях при температурі $0\text{...}20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Рецептура розроблених видів напоїв (табл. 2) розроблялася виходячи з біологічної цінності отриманих водних екстрактів, смакових властивостей сировини і математично розраховувалася за вмістом у компонентах сухих розчинних речовин та титрованої кислотності, в якості підсолоджувача використовували цукор-пісок, для надання привабливого аромату — екстракти меліси та непети лимонної.

У зразках напоїв, визнаних за сенсорним аналізом кращими, проводили аналіз органолептичних та фізико-хімічних показників (табл. 3).

Отримані напої характеризуються високим вмістом сухих речовин, титрованих кислот та наявністю аскорбінової кислоти. В процесі зберігання протягом 6 місяців у всіх

Таблиця 2 — Експериментальні рецептури напоїв з водного екстракту вичавок смородини та порічок

Найменування напоїв	Найменування компонентів	Рецептура, %		
		1	2	3
Порічково-черешневий	екстракт із порічок	55	40	50
	екстракт із черешні	35	48	44
	екстракт із меліси	0,05	-	0,05
	цукор	9,95	12	5,95
Шовковично-смородиновий	екстракт зі смородини чорної	45	9	45
	екстракт із шовковиці чорної	45	81	50
	екстракт із непети лимонної	0,05	-	0,005
	цукор	9,95	10	4,995

Таблиця 3 — Фізико-хімічні показники напоїв

Найменування напоїв	Масова частка, %		Вміст вітаміну С, мг/100г	рН
	сухих речовин	титрованих кислот		
Порічково-черешневий				
Свіжий	5,6	0,57	4,19	3,15
Через 6 місяців зберігання	6,0	0,57	1,24	3,15
Шовковично-смородиновий				
Свіжий	5,2	0,61	6,86	3,50
Через 6 місяців зберігання	5,4	0,58	1,32	3,12

напоях спостерігається збільшення вмісту сухих речовин на 0,2...0,4 %, вміст титрованих кислот у порічково-черешневому напої залишається на первинному рівні, а в шовковично-чорносмородиновому падає на 0,03 %, рівень рН також зменшується лише в шовковично-чорносмородиновому напої на 0,4 одиниці в кислу сторону. Найбільше змінюється вміст вітаміну С, його кількість знижується на 62,2...80,8 %, але повного руйнування не відбувається.

Порічково-черешневий напій з додаванням меліси на вигляд прозорий, без включень та осаду, рожевого кольору, з приємним цитринним ароматом меліси, характерним кисло-солодким смаком. Шовковично-чорносмородиновий напій з додаванням екстракту непети лимонної також характеризується прозорістю, темно-бордовим кольором і легким ароматом чайної рози, має гармонійний, освіжаючий смак.

За результатами органолептичної оцінки розроблені композиції напоїв мають характерні особливості, що дає право віднести їх до нового виду фруктових напоїв, відмінних від існуючих. За зовнішнім виглядом напої мають яскраве, насичене забарвлення, характерне використаній сировині. Поєднання аромату основної сировини та трав дає оригінальний, свіжий, приємний для сприйняття запах. Результати органолептичної оцінки представлені у вигляді діаграми (рис. 2).

За результатами органолептичної оцінки обидва напої отримали найвищі бали за аромат та смак, а порічково-черешневий — також за колір та зовнішній вигляд. В цілому напої отримали за смакові якості високі оцінки.

Таким чином, напої, виготовлені за розробленими рецептурами, характеризуються добрими органолептичними та фізико-хімічними показниками, відповідають вимогам стандартів, які ставляться до напоїв і можуть бути рекомендовані для впровадження у виробництво.

Було визначено показники безпеки розроблених напоїв, а саме: мікробіологічні та токсикологічні показники (табл. 4–5).

Проведеними дослідженнями доведено (табл. 4), що у виготовлених напоях бактерії групи кишкової палички, молочнокислі мікроорганізми, дріжджі в дм^3 та 1,0 г не вияв-

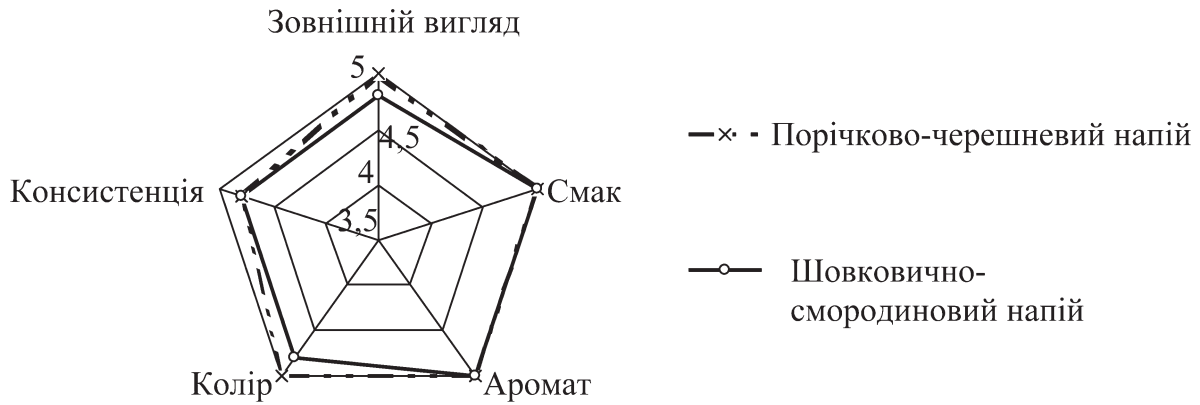


Рисунок 2 — Профілограма результатів органолептичних досліджень порічково-черешневого та шовковично-смородинового напоїв

Таблиця 4 — Мікробіологічні показники напоїв (n = 3, ≤0,05)

Показник	Допустимий рівень	Фактичне значення	
		порічково-черешневий напій	шовковично-смородиновий напій
Кількість мезофільних аеробних й факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1,0 г, не більше	5,0×10 ¹	1,2×10 ¹	1,15×10 ¹
БГКП (колі-форми) в дм ³	Не допускається	Не ідентифіковано	
Молочнокислі мікроорганізми, КУО в 1,0 г	Не допускається	Не ідентифіковано	
Дріжджі, КУО в 1,0 г	Не допускається	Не ідентифіковано	
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г	Не більше 5,0	1,3	1,1

лені; кількість МАФАНМ в 1 г становить 1,15–1,2×10¹ КУО, пліснявих грибків в 1,1–1,3 г КУО, що не перевищує встановлених норм.

Визначено вміст токсичних елементів (металічних ксенобіотиків), що нормуються у напоях (табл. 5).

Таблиця 5 — Результати токсикологічних досліджень напоїв (n = 3, ≤0,05)

Показник	Одиниця вимірювання	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Фактичне значення, мг/кг	
			порічково-черешневий напій	шовковично-смородиновий напій
Свинець	мг/кг	0,4	0,18 ± 0,01	0,15 ± 0,01
Кадмій	мг/кг	0,03	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
Миш'як	мг/кг	0,2	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
Ртуть	мг/кг	0,02	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
Мідь	мг/кг	5,0	1,31 ± 0,02	1,12 ± 0,02
Цинк	мг/кг	10,0	0,72 ± 0,01	0,55 ± 0,01

Результати досліджень токсикологічних показників доводять, що напої, виготовлені за розробленими рецептурами, відповідають вимогам стандартів.

Таким чином, за результатами фізико-хімічних, мікробіологічних та токсикологічних досліджень встановлено, що розроблені напої відповідають вимогам якості та безпечності. Отримані результати будуть використані при розробці технічних умов для нових напоїв.

Висновки. Розроблено дві технології напоїв на основі водних екстрактів вичавок із чорної смородини та червоних порічок (порічково-черешневий з екстрактом меліси, шов-

ковично-смородиновий з екстрактом непети лимонної). В процесі зберігання протягом 6 місяців у всіх напоях спостерігається збільшення вмісту сухих речовин на 0,2...0,4 %, незначне зниження вмісту титрованих кислот та зменшення рН (у шовковично-чорносмородиновому відповідно на 0,03 % та на 0,4 одиниці). Найбільше змінюється вміст вітаміну С, його кількість знижується на 62,2...80,8 %, але повного руйнування не відбувається. Встановлено, що за мікробіологічними та токсикологічними показниками розроблені напої не перевищують встановлених гранично-допустимих концентрацій та відповідають вимогам стандартів.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямку є визначення вмісту біофлавоноїдів у розроблених напоях.

Список літератури / References

1. Хомич, Г. П. Наукові основи технології переробки фруктово-ягідної дикорослої сировини : дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.13 / Хомич Галина Панасівна. — Одеса, 2012. — 366 с.
2. Номуч, Г. Р. (2012). *Naukovi osnovi tehnologiyi pererobky fruktovo-yahidnoyi dikorosloyi syrovyny* [Scientific bases of the processing technology of fruit and berries wild-growing raw materials] (Grand PhD tech. sci. Thesis). Odessa, 366 p.
3. Пилипенко, И. В. Разработка технологии плодовых соков с повышенной сохраняемостью биологически активных веществ : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.13 / Пилипенко Инна Васильевна. — Одеса, 2008. — 281 с.
4. Pilipenko, I. V. (2008). *Razrabotka tehnologii plodovih sokov s povyishennoy sohranyaemostyu biologicheskii aktivnyih veschestv* [Development of technology for fruit juices with high persistence of biologically active substances] (PhD tech. sci. Thesis). Odessa, 281 p.
5. Козлова, Н. А. Совершенствование промышленной технологии плодоовощных пюре и соков с применением ферментных препаратов : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Козлова Нина Александровна. — Москва, 2009. — 154 с.
6. Kozlova, N. A. (2009). *Sovershenstvovanie promyshlennoy tehnologii plodoovoschnyih pyure i sokov s primeneniem fermentnyih preparatov* [The improvement of industrial technology of fruit and vegetable puree and juices with the use of enzyme preparations] (PhD tech. sci. Thesis). Moscow, 154 p.
7. Гніцевич В. А. Обґрунтування можливості використання ферментних препаратів у технологіях рослинних напівфабрикатів з підвищеним вмістом пектинових речовин / В. А. Гніцевич, А. В. Слащева, М. В. Іващенко // Науковий журнал «Вісник ДонНУЕТ». Серія: Технічні науки. — Донецьк : ДонНУЕТ. — 2014. — №1 (58). — С. 37–45.
8. Gnitsevich, V. A., Slashcheva, A. V., Ivashchenko, M. V. (2014). *Obhruntuvannia mozhyvosti vykorystannia fermentnyh preparativ u tekhnolohiyakh roslynnykh napivfabrykativ z pidvischenym vmistom pektynovykh rechovyn* [The application possibility substantiation of enzymatic preparations in the technologies of vegetable raw materials with a high content of pectin substances]. *Naukoviy zhurnal «Visnik DonNUET», Part: Tehnichni nauki*, No. 1 (58), pp. 37–45.
9. Хомич, Г. П. Фенольні сполуки дикорослих плодів та ягід: склад, властивості, зміни при переробці: монографія / Г. П. Хомич, Л. В. Капрельянц. — Полтава : ПУЕТ, 2013. — 217 с.
10. Homich, G. P. (2013). *Fenolni spoluky dikoroslykh plodiv ta yahid: sklad, vlastyivosti, zminy pry pererobtsi* [Phenolic compounds of wild fruits and berries: composition, properties, changes during processing]. Poltava, Poltava University of Economics and Trade Publ., 217 p.
11. Ptichkina, N. M., Markina, O. A. and Rummyantseva, G. N. (2008). Pectin extraction from pumpkin with the aid of microbial enzymes. *Food hydrocolloids*, no. 22, pp. 192–195.
12. Голубев, В. Н. Технология овощефруктовых паст с активированным пектином / В. Н. Голубев, О. А. Ильина // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2012. — №10. — С. 32–33.
13. Golubev, V. N. and Ilina, O. A. (2012). *Tehnologiya ovoshefruktovyih past s aktivirovannyim pektinom* [The technology of vegetable and fruit pastes with an activated pectin]. *Khranenie i pererabotka selkhozsyria*, no. 10, pp. 40–42.

8. Джамалдинова, Б. А. Получение и применение полуфабрикатов дикорастущих плодов для обогащения кондитерских изделий : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Джамалдинова Бирлант Абдулаевна — Воронеж, 2007. — 188 с.

Dzhamaldinova, B. A. (2007). *Poluchenie i primenenie polufabrikatov dikorastuschih plodov dlya obogascheniya konditerskih izdeliy* [The receipt and use of semi-wild fruits for enrichment of confectionery products] (PhD tech. sci. Thesis). Voronezh, 188 p.

9. Шевченко, О. В. Технология сладких страв і соусів із вітапектином та фітосорбентом : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 / Шевченко Оксана Вікторівна. — Київ, 2012. — 192 с.

Shevchenko, O. V. (2012). *Tekhnolohiya solodkykh strav i sousiv iz vitapektinom ta fitosorbentom* [Technology of sweet dishes and sauces with vitapectin and phytosorbent] (PhD tech. sci. Thesis). Kyiv, 192 p.

10. Малюк, Л. П. Дослідження радіопротекторних властивостей розроблених соусів з малини та бузини / Л. П. Малюк, О. Ю. Давидова, Н. Ю. Балацька // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. — 2008. — Вип. 18. — Т.1. — С. 302–308.

Maliuk, L. P., Davydova, O. Yu., Balatska, N. Yu. (2008). *Doslidzhennia radioprotekturnikh vlastyvostey rozroblenykh sousiv z malini ta buzyny* [Study of radioprotective properties of the developed sauces from raspberry and elderberry]. *Obladnannia ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv*, no. 18 (1), pp. 302–308.

Цель. Разработать технологии напитков на основе водных экстрактов из выжимок черной и красной смородины и определить основные показатели их качества и безопасности при определенных сроках хранения.

Методы. Отбор проб проводился согласно требованиям ДСТУ ISO 874-2002, приготовление проб для лабораторных анализов — по ГОСТ 7040:2009. При исследовании физико-химических показателей определялись: содержание сухих веществ в сырье — по ДСТУ ISO 751-2004; массовая доля растворимых сухих веществ — рефрактометрическим методом по ГОСТ ISO 2173:2007; pH — по ГОСТ 6045:2008; массовая доля титрованных кислот (в пересчете на яблочную кислоту) — по ГОСТ 4957:2008; содержание аскорбиновой кислоты — по Плешкову Б. П.; содержание полифенольных веществ — методом Фолина-Чокольтеу. Отбор проб для микробиологического анализа проводился по ГОСТ 26668-85, подготовка проб осуществлялась в соответствии с ГОСТ 26669-85, культивирование микроорганизмов по ГОСТ 26670-91. Определение дрожжей и плесневых грибов проводилось по ГОСТ 10444.12-88, бактерий группы кишечных палочек — по ГОСТ 30518-97, молочнокислых микроорганизмов — по ГОСТ 10444.11-94. Определение токсичных элементов осуществлялось: кадмия — по ГОСТ ISO 6561:2004, свинца — по ГОСТ ISO 6633:2001, мышьяка — по ГОСТ ISO 6634:2004, цинка — по ГОСТ ISO 6636-2:2004, ртути — по ГОСТ ISO 6637:2001.

Результаты. Разработаны две технологии напитков на основе водных экстрактов из выжимок черной и красной смородины (красносмородиново-черешневый с экстрактом Melissa, шелковично-черносмородиновый с экстрактом котовника лимонного). В процессе хранения в течение 6 месяцев во всех напитках наблюдается увеличение содержания сухих веществ на 0,2...0,4 %, незначительное снижение содержания титрованных кислот и снижение pH (в шелковично-черносмородиновом соответственно на 0,03 % и на 0,4 единицы). Больше всего изменяется содержание витамина C, его количество снижается на 62,2...80,8 %, но полного разрушения не происходит. Установлено, что по микробиологическим и токсикологическим показателям разработанные напитки не превышают установленных предельно-допустимых концентраций и соответствуют требованиям стандартов.

Ключевые слова: черная смородина, красная смородина, выжимки, напитки, биофлавоноиды, водный экстракт ягодных выжимок.

Objective. The purpose of the article is to develop technologies of drinks based on water extracts from black and red currants marc and to determine the main indicators of their quality and safety at certain periods of storage.

Methods. Sampling was conducted according to requirements of DSTU ISO 874-2002, the preparation of samples for laboratory tests was conducted according to DSTU 7040:2009. In the study physico-chemical parameters were determined: the content of dry substances in raw material according to DSTU ISO 751-2004; the mass fraction of soluble solids by refractometric method according to DSTU ISO 2173:2007; pH according to DSTU 6045:2008; the mass fraction of mitrofanych acid (calculated as malic acid) according to DSTU 4957:2008; the content of ascorbic acid by Pleshkov method; the content of polyphenolic substances by Folina-Chokolteu method. Sampling for microbiological analysis was carried out according to GOST 26668-85, sample preparation was carried out in accordance with GOST 26669-85, cultivation of microorganisms GOST 26670-91. Determination of yeasts and molds was carried out according to GOST 10444.12-88, determination of bacteria of group of intestinal sticks was carried out according to GOST 30518-97, lactic acid microorganisms was carried out according to GOST 10444.11-94. Determination of toxic elements was carried out: cadmium — according to DSTU ISO 6561:2004, lead — according to DSTU ISO 6633:2001, arsenic — DSTU ISO 6634:2004, zinc — according to DSTU ISO 6636-2:2004, mercury — DSTU ISO 6637:2001.

Results. It is developed two technologies of beverages based on water extracts from the marc of black and red currants (redcurrant-sweetcherry with lemongrass extract, mulberry-blackcurrant with lemon catnip extract). During storage for 6 months in both drinks there is an increase in the dry matter content by 0.2...0.4 percent, a slight decrease in the content of titrated acids and decrease of pH (mulberry-blackcurrant, respectively by 0.03 % and 0.4 units). Most of all, the content of vitamin C changes, its amount is reduced by 62.2...80.8 %, but complete destruction does not occur. It is established that microbiological and toxicological indicators of the developed drinks do not exceed the established maximum permissible concentrations and meet the requirements of standards.

Key words: black currant, red currant, marc, drinks, bioflavonoids, aqueous extract of berry marc.