

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ІННОВАЦІЇ ІНСТИТУТУ САДІВНИЦТВА НААН УКРАЇНИ У ВИГОТОВЛЕННІ ПРОДУКТІВ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ З ПЛОДІВ КАЛИНИ, ОЖИНИ, КИЗИЛУ, ТЕРНУ

О.М. ЛИТОВЧЕНКО, доктор техн. наук, професор

І.В. ГРИНИК, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України

Т.З. МОСКАЛЕЦЬ, доктор біол. наук, професор

В.В. МОСКАЛЕЦЬ, доктор с.-г. наук, ст. наук. співробітник, доцент

А.В. КУЗНЕЦОВ, аспірант

Інститут садівництва (ІС) НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23,
e-mail: shunyascience@ukr.net, moskalets7819@i.ua, vetsuk11@gmail.com

С.В. КЛИМЕНКО, доктор біол. наук, професор

Національний ботанічний сад (НБС) ім. М.М. Гришка НАН України, 01014,
Київ, вул. Тімірязєвська, 1, e-mail: nbg@nbg.kiev.ua

А.Г. ВОВКОГОН, доктор с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет (БНАУ), 09117, Київська
обл., Біла Церква, пл. Соборна, 8/1, e-mail: alinavovk1@ukr.net

Представлені результати оцінки первинних компонентів (пастеризованих натуральних моносоків) для виробництва купажованих соків і сиропів з ягід, попередньо відібраних видів і сортів плодово-ягідних рослин, малопоширених в культурі, за біохімічними, фізико-хімічними та органолептичними показниками.

Висвітлено окремі елементи технологій переробки плодів названих культур для виготовлення купажованих соків і сиропів, зокрема випробувальні технологічні роботи дозволяють встановити режим пастеризації купажованих соків шляхом безперервної пастеризації.

Обґрунтовано створення завершених розробок методичних рекомендацій щодо технології виробництва продуктів здорового харчування та підготовки технологічних інструкцій з виготовлення купажованого яблучно-ожинового, яблучно-теренового та калиново-яблучного соків, а також кизилово-ожинового та кизилово-теренового сиропів.

Представлено характеристику готових продуктів здорового харчування: купажованих соків – тереново-яблучного «Козацька міць», ожиново-яблучного «Медова ожинка» і калиново-яблучного «Калинонька» та сиропів – ожиново-кислого «Медовий рубін» і кизилово-теренового «Медова бадьорість» як інновацій для аграрної та продовольчої сфери України.

Ключові слова: науково-методичні та практичні інновації, способи переробки ягід рослин, малопоширених у культурі, соки і сиропи для здорового харчування.

Постановка проблеми. Збільшення асортименту продуктів здорового харчування є одним з головних завдань аграрної галузі та харчової промисловості України, а плоди і ягоди рослин, малопоширених в культурі, – сировинною базою для створення вищезазначеної продукції. Реалізація цих завдань дозволить вирішити проблеми з науково обґрунтованого добору видів і сортів вищезазначених культур, сировина яких придатна для сучасних технологій переробки та отримання продуктів здорового харчування. Відомо, що калина, ожина, кизил і терен належать до плодово-ягідних культур та їх валовий урожай становить близько 20 тис. т за рік (70-90 % його збирають з природних і лише 10-30 % з промислових ділянок), але при цьому 80 % іде на експорт у європейські та азійські країни. Підвищення уваги аграріїв до перелічених рослин і виведення на вітчизняний ринок цінних продуктів споживання, котрі навіть у невеликих кількостях забезпечать потребу організму людини в есенціальних речовинах, не допускають розвитку аліментарно залежних захворювань, попереджуючи процеси старіння та сприяючи посиленню імунітету, усуненню дефіциту вітамінів, антиоксидантів, мікро- та макроелементів.

Сучасний світ зацікавлений в ефективних і безпечних сировинних рослинних ресурсах і часто вибирає ті, що є нішевыми як у плідівництві, так і в овочівництві та урожай яких є перспективним для переробки й виробництва [1, 2]. Саме для них щорічно активно розробляються технології та способи широкого рекламування та імпортування, відбувається стрімкий розвиток демонстрації товарних груп функціональних продуктів на ринку, котрі не тільки володіють приємним смаком і втамовують спрагу, але й сприяють оздоровленню організму споживача [3]. Це спонукає до формування на певному етапі в житті суспільства інновацій в аграрній та продовольчій сферах.

Аналіз літературних джерел і даних недавніх досліджень. На жаль, натуральні продукти, що імпортуються на вітчизняний ринок у значних обсягах, мають підвищену ціну, не завжди вигідну для споживача. А доступними є продукти з плодової сировини, котрі виготовляються на основі імпортних синтетичних інгредієнтів: ароматизаторів, барвників, консервантів, які можуть викликати різні відхилення в людському організмі (алергічні, гематологічні, невралгічні, цитогенетичні та ін.) [4-7]. ІС НААН володіє вагомими напрацюваннями в селекції [8-10] і технологіях вирощування [11] обліпихи, ожини, жимолості, калини й ін. та методології переробки їх плодів і технологіях виготовлення з них продуктів здорового харчування: соків, сиропів, безалкогольних бальзамів, різних напоїв та ін. [12-14], які дають можливість нівелювати сезонні коливання у споживанні фруктів і ягід, і забезпечити населення країни повноцінним харчуванням, регулювати їх поживну цінність. У зв'язку з цим актуальним є подальше вдосконалення вищезазначених напрацювань ІС НААН відповідно до сучасних вимог і розробка науково обґрунтованих способів переробки і технологій виробництва широкого асортименту цінної харчової продукції з плодів і ягід, малопоширених в культурі рослин, для поліпшення раціону харчування, попередження та оздоровлення після перенесення вірусних інфекцій тощо.

Мета нашої роботи – провести добір плодів названих культур, переробити й оцінити первинні компоненти (пастеризовані натуральні морозивопродукти) та на їх основі розробити технології виготовлення купажованих соків і сиропів для здорового харчування.

Методика та умови її застосування. Плоди і ягоди селекційних форм рослин калини, ожини, терну й кизилу, котрі вивчалися, були вирощені в умовах лівобережного та правобережного Лісостепу України. Для виконання завдань залучено вітчизняні та кращі зарубіжні сировинні ресурси, а також нові сорти і форми селекції ІС НААН та його наукової мережі, зокрема калини звичайної – Уляна, Еліна, Великоплідна, Багряна, Рубінова, Коралова, 301-18-17, 329-10-17, 328-50-17 і 332-40-17; терну – Галицький 07-21, Носівський 2-17, Полтавський пізній (Шишацький 1-21), Мукшанський 2-14, Бродівський 17-19, Горохівський 1-20 (Графський); кизилу – Михайлівський, Вишгородський, Олена, Радість, Лук'янівський, Костя, 1-105-20 і 2-128-20 та ожини – Карака Блек, Чачанска Бестрна, Тріпл Краун, форми 2-15-213 (Графський) та 18-15-433 (Стоян).

Плоди зазначених генотипів заготовляли у фазі їх технічної стиглості. Основою науково обґрунтованого добору сортів (форм) досліджуваної культури є врожайність і органолептичні характеристики плодів. Добір проводили згідно із загальноприйнятими методиками [15, 16], які регламентують методологію виконання досліджень у польових і лабораторних умовах для отримання достовірних даних. Щоб розробити способи переробки ягід рослин, малопоширених в культурі, потрібно провести їх біохімічний аналіз з метою визначення придатності для переробки та виробництва первинних компонентів (неосвітлених соків) з підвищеним вмістом біологічно активних речовин (сухих розчинних, кислот, цукрів, поліфенолів, пектинів, дубильних) за рахунок ретельного відбору сировини. Способи переробки плодів і ягід рослин, малопоширених в культурі, визначалися на основі їх сортової та видової приналежності, харчової (білки, вуглеводи) та підвищеної біологічної цінності (поліфенольні сполуки, вітаміни, органічні кислоти, цукри, пектини), серед яких встановлювали кращі для виробництва купажованих плодово-ягідних соків відповідно до вимог ДСТУ 7159:2010 [17]. Розроблені способи переробки включали режими подрібнення та настоювання плодів, обробки м'язги, термообробки, пресування, освітлення, деаерації, пастеризації, купажування, в тому числі соків.

Біохімічний аналіз ягід різних видів і сортів рослин, малопоширених в культурі, кількісного та якісного складу купажованих соків з плодів калини, ожини, терну та кизилу, буде виконуватися згідно ДСТУ ISO 874:2002, ДСТУ 692:2004, ДСТУ 7024:2009, ДСТУ 7075:2009, ДСТУ 2173:2007, ДСТУ 4954:2008, ДСТУ 4373:2005, ДСТУ 8069:2015 [18-25].

Розроблення технології переробки буде проводитися згідно з ДСТУ 4283.1:2007, ДСТУ 4008:2001, ДСТУ 2316-93, ДСТУ 7804:2015, ДСТУ 8058:2015, ДСТУ 7040:2009 [26-31].

У рамках виконання науково-технічної роботи (НТР) передбачено розробку технологічних інструкцій з виготовлення натуральних купажованих соків і

сиропів з підвищеною кількістю нутрієнтів з ягід нових сортів і форм рослин вітчизняної селекції, малопоширених в культурі.

Випробування харчових продуктів (купажованого ожинового, яблучно-теренового та калиново-яблучного соків, а також кизилово-ожинового й кизилово-теренового сиропів) за показниками якості і безпечності на відповідність чинному законодавству України (вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів, небезпечних бактерій) та визначення енергетичної та поживної цінності такої продукції виконано на базі державного підприємства ДП «Укрметртестстандарт».

Апробація технології виробництва купажованих ожинового, калиново-яблучного та яблучно-теренового соків і кизилово-ожинового та кизилово-теренового сиропів проводитиметься у виробничих умовах ІС НААН.

Дослідні партії соку можуть бути передані у школи і дитячі садки в разі позитивного висновку згаданого підприємства щодо якості виготовлених продуктів.

Додатково виконано аналіз соків і сиропів з плодів калини, кизилу, ожини, терну та інгредієнтів для купажування (меду, яблучного та інших плодово-ягідних соків) з метою встановлення кількості моно- і дисахаридів, антоціанів, каротиноїдів (які не визначає Укрметртестстандарт). Наявність необхідного вмісту їх у соках і сиропх свідчатиме про споживчу цінність готового продукту, оскільки вищезазначені речовини важливі для профілактики аліментарних захворювань організму, підтримки фізіологічної та розумової працездатності, що забезпечуватиме активність, здоров'я і тривалість життя людини. Отримані дані аналізу доповнили результати проведення НТР і дали можливість доопрацювати технологічні інструкції з виробництва вищезазначеної продукції та затвердити її на належному рівні.

Статистичну обробку даних виконували із застосуванням комп'ютерних програм Statistica та Excel.

Для підготовки рецептури соків і сиропів першорядне значення має придатність до переробки плодів і ягід сортів аналізованих культур. Основними вимогами до них є не менше, %:

- 1) оптимальна кількість сухих розчинних речовин (СРР) – 12,5; цукрів – 8,0;
- 2) харчових волокон в плодах – 1,25.

Дослідження передбачали сортування плодової сировини, промивання та подрібнювання на валковій дробарці, віджимання м'язги на ручному пресі, розлив соку, пастеризацію. Сік після віджимання аналізували за фізико-хімічними (вміст СРР, цукрів, титрованих кислот, вихід соку) та органолептичними ознаками (колір, аромат, прозорість).

Результати. При встановленні кількості сухих розчинних речовин у свіжому соку калини найвищі показники (%) виявлено у форми 332-40-17 (Кралечка) – 17,0, на 1 % менше в сорту Багряна та 208-3-17 – по 16. У сортів Великоплідна, Рубінова, Еліна та формах 301-19-17 (Солодкогірчинка), 329-10-17 (Гігантела) вміст сухих речовин становив 13,2-15,0 %. Найнижчий показник СРР був у Коралової та 328-17 – 12,0 %, що є на 5 % менше, ніж у 332-40-17 (табл. 1).

1. Результати оцінки первинних компонентів ягід калини за фізико-хімічними та органолептичними показниками

Сорт (форма)/ варіант переробки	Вміст			Вихід соку,%	Колір	Аромат	Прозорість
	СРР, %	цукрів, г/100 см ³	титро- ваних кислот, г/ дм ³				
Королева подрібнення, віджи- мання	12,0	7,2	13,9	57,9	рубіновий	присмний, калиновий	з опалом
Великоплідна подрібнення, віджи- мання	13,4	8,0	22,3	68,0	світло-ру- біновий	калиновий з пряними відтінками	не прозо- рий
Рубінова подрібнення, віджи- мання	15,0	9,0	17,8	60,0	світло-ру- біновий	присмний, калиновий	не прозо- рий
Багряна подрібнення, віджи- мання	16,0	9,6	22,6	70,0	червоний	типовий	не прозо- рий
Еліна подрібнення, віджи- мання	14,0	8,4	16,6	56,0	янтарний	типовий з пряним від- тінком	не прозо- рий
208-3-17 подрібнення, віджи- мання	16,0	9,6	10,1	71,8	янтарний	типовий, калиновий	мутний
301-19-17 подрібнення, віджи- мання	13,2	7,9	10,2	57,6	-	присмний, калиновий	не прозо- рий
328-50-17 подрібнення, віджи- мання	12,0	7,2	9,5	62,9	світло-ру- біновий	типовий, калиновий	мутний
329-10-17 подрібнення, віджи- мання	15,0	9,0	9,8	67,7	-	легкий кали- новий	не прозо- рий
332-40-17 подрібнення, віджи- мання	17,0	10,3	9,5	62,5	рубіновий	легкий кали- новий	мутний

Відповідно до цих даних, найвищу кількість цукрів мають: форма 332-40-17 – 10,3, сорт Багряна і 208-3-17 – по 9,6 г/100 см³ відповідно. Найменшу ж кількість загальних цукрів мали форми 301-19-17, 328-50-17 та сорт Королева – 7-7,2 г/100 см³. Кількість титрованих кислот була найбільшою в сортиві Великоплідна і Багряна – по 22,3 і 22,6 г/дм³ відповідно, дещо менша в Рубіновій – 17,8 г/дм³, а найменшу зафіксовано у 13-28-17 і 332-19-17 – по 9,5 г/дм³ в кожній та на 0,3 г/дм³ більше у 329-50-19 – 9,8 г/дм³. За виходом соку найвищий показник відмічено у форми 208-3-17 – 71,8 %, а також у сорту Багряна (на 1,8 % менший). На 14 % цей показник виявився нижчим у сорту Еліна – 56 %. Найбільший осад було виявлено в Еліні – 4,7 % та Королеві – 4,1%, найменший у 208-3-17 і 329-50-19 – 2,1-2,4 % відповідно. Колір соків був від янтарного до рубінового. Вищі показники виробництва соків із ягід сортів Багряна, Великоплідна та у форми 332-40-17.

Щодо ожини, то початкові роботи з підготовки її плодів до переробки передбачали їх сортування, промивання та подрібнювання на валковій дробарці, віджимання м'язги на ручному пресі, розлив соку та пастеризацію. Дослід включав чотири варіанти: без настоювання та з настоюванням м'язги протягом

3, 6 і 20 годин. Сік після віджимання аналізували за фізико-хімічними показниками (вміст сухих розчинних речовин, цукрів, титрованих кислот, вихід соку). Результати наведені в таблиці 2.

Згідно з даними вивчення, за кількістю СРР значно виділяються Кара Блек і Хейвен Кен Вейт – від 10,8 до 11,2 %, в той час коли в ягодах сорту Чачанська бестрна їх містилося значно менше – від 6,0 до 7,3 %. Відповідні показники стосовно кількості цукру дорівнюють 6,3-6,5 і 3,5-4,2 г/100 см³ відповідно. Плоди Чачанської бестрни виділяються у краший бік за вмістом титрованих кислот – від 15,0 до 17,0 г/дм³, а в ягодах сортів Кара Блек і Хейвен Кен Вейт їх виявлено набагато менше (6,7-12,7 г/дм³). Отримані дані дають можливість гармонізувати напої за органолептичними показниками, як по цукру, так і за кислотністю.

2. Результати оцінки первинних компонентів плодів ожини за фізико-хімічними показниками

Сорт (форма)/ варіант переробки	СРР, %	Цукор, г/100 см ³	Титрована кис- лотність, г/дм ³	Вихід соку, %
Кара Блек контроль (без настоювання)	10,8	6,3	12,7	68,0
Кара Блек подрібнення, настоювання протягом 3 год., віджимання	11,0	6,4	10,8	73,0
Кара Блек подрібнення, настоювання протягом 6 год., віджимання	11,2	6,5	10,4	69,6
Кара Блек подрібнення, настоювання протягом 20 год., віджим	11,0	6,4	13,0	70,0
Хейвен Кен Вейт контроль (без настоювання)	11,0	6,3	7,7	66,1
Хейвен Кен Вейт подрібнення, настоювання на протязі 6 год., віджимання	11,0	6,3	6,7	67,8
Хейвен Кен Вейт подрібнення, настоювання на протязі 20 год., віджимання	11,0	6,3	7,9	68,3
Чачанська бестрна контроль (без настоювання)	6,0	3,5	15,0	70,0
Чачанська бестрна подрібнення, настоювання протягом 3 год., віджимання	6,9	4,0	16,0	66,0
Чачанська бестрна подрібнення, настоювання на протязі 6 год., віджимання	6,8	3,9	16,0	68,0
Чачанська бестрна подрібнення, настоювання на протязі 20 год., віджимання	7,3	4,2	17,0	64,0

При виготовленні первинних компонентів із плодів кизилу їх сортували, промивали та подрібнювали на валковій дробарці, настоювали, віджимали м'язгу на ручному пресі, розливали сік, пастеризували. Дані оцінки названих компонентів за фізико-хімічними показниками наведені в таблиці 3.

Вищими показниками щодо кількості CPP і титрованих кислот відзначилися Радість та Олена. За вмістом CPP і цукрів дещо поступався сорт Вишгородський, однак за виходом соку (65,2 %) його ягоди істотно перевищували плоди попередньо вказаних сортів. В цілому ж усі три вищезазначені сорти придатні для виробництва високоякісних сиропів різних композицій.

3. Результати оцінки первинних компонентів кизилу за фізико-хімічними показниками

Сорт / варіант переробки	CPP, %	Цукор, г/100 см ³	Титрована кислот- ність, г/дм ³	Вихід соку, %
Радість подрібнення, додавання до м'язги яблучного соку (1:3), настоювання протягом 24 год., віджимання, додавання води (1:3)	11,6	7,2	15,4	45,0
Олена подрібнення, додавання до м'язги яблучного соку (1:3), настоювання протягом 24 год., віджимання, додавання яблучного соку (1:3) і води (1:1)	11,6	7,2	13,2	45,0
Вишгородський подрібнення, додавання до м'язги води (2:1), віджимання	10,8	6,7	14,1	65,2

Результати оцінки первинних компонентів ягід терну за фізико-хімічними та органолептичними показниками приведені в таблиці 4.

4. Оцінка первинних компонентів плодів терну за фізико-хімічними та органолептичними показниками, 2021 р.

Форма/ варіант переробки	CPP, %	Цукор, г/100 см ³	Титрована кислот- ність, г/дм ³	Вихід соку, %	Колір	Аромат
Носівський 2-17 подрібнення, заливання м'язги яблучним соком (1:1) при 60 °С, настоювання протягом 72 год., віджимання	20,4	12,2	13,8	48,5	рубі-новий	з відтінком сухофруктів і чорносливу
Галицький 07-21 подрібнення, заливання м'язги яблучним соком (1:1) при 60 °С, настоювання 72 год., віджимання	16,0	9,6	14,8	52,3	золотистий	приємний зі сливовим відтінком

Стосовно терну, кращі показники досягнуті у варіанті з використанням плодів форми Носівський 2-17. Це можна оцінити по кількості СРР та цукрів. Але в цілому плоди вищезазначених форм придатні для виробництва високоякісних соків і сиропів різних композицій.

Фізико-хімічні показники свіжого соку з яблук різних сортів наведено в таблиці 5.

5. Фізико-хімічні показники свіжого соку з яблук різних сортів, 2021 р.

Сорт	Вміст			Вихід соку, %
	СРР, %	цукрів, %	титрованих кислот, г/дм ³	
Ревена	14,0	11,2	6,0	63,0
Реанда	15,0	12,0	7,5	65,1
Релінда	14,2	11,4	10,3	67,8
Ренора	14,4	11,5	9,0	71,6
Скіфське золото	12,2	9,8	3,9	63,5
Радогость	13,0	10,4	5,8	59,7
Флоріна	13,0	10,4	4,1	52,7
Чемпіон	12,6	10,1	3,4	67,2
Дміана	13,0	10,4	2,8	71,8

У процесі вивчення яблучних соків найбільший їх вихід спостерігався з плодів сорту Дміана – 71,8 %, на 0,2 % він був меншим з яблук Ренори. Щодо кількості СРР потрібно відмітити яблука сорту Реанда – 15,0 %. Найнижчим цей показник був у Скіфського золота – 12,2 %. Найвищий вміст титрованих кислот зафіксовано у соку з плодів сорту Релінда – 10,3 г/дм³.

Кращими для виготовлення купажованих соків з ягід рослин, малопоширених в культурі, є компоненти з плодів низькокислотних сортів яблуні Скіфське золото, Чемпіон, Флоріна, Дміана, а сиропів рекомендовано яблука висококислотних сортів Ренора та Релінда.

Вищезазначені дослідження дозволили розробити унікальні технології виробництва купажованих яблучно-теренового, калиново-яблучного та яблучно-ожинового соків і кизилово-ожинового та кизилово-теренового сиропів.

З'ясовано, що яблучно-ожиновий, тереново-яблучний та калиново-яблучний соки (рис. 1, 2, 3) за показниками харчової та енергетичної цінності знаходяться в межах норм, що відзначені для продуктів з підвищеною біологічною цінністю. Зокрема, в калиново-яблучному соку процент вуглеводів дорівнює 12,8, білку – 0,1, енергетична цінність – 219 кДж (52 ккал). За поживною цінністю купажовані плодово-ягідні соки також відповідають нормативам і відзначаються збільшеною кількістю біологічно доступних кальцію, магнію, цинку, заліза та ін.



Рис. 1. Купажований неосвітлений тереново-яблучний сік
«Козацька міць», 2021 р.

Купажовані сиропи, виготовлені з плодів малопоширених плодово-ягідних культур також мають показники харчової та енергетичної цінності в межах норм, які ставляться до відповідних продуктів. Зокрема, в кизилово-тереновому сиропі масова частка вуглеводів становить 50,8 г/100 г продукту, білку – 0,5 % продукту, енергетична цінність – 872 кДж (205 ккал).



Рис. 2. Купажований калиново-яблучний сік «Калинонька»



Рис. 3. Купажований ожиново-яблучний сік «Медова ожинка»

За поживною цінністю купажовані плодово-ягідні сиропи також відповідають нормативам і характеризуються підвищеним вмістом біологічно доступного кальцію, магнію, цинку, заліза та ін. (рис. 4, 5).



Рис. 4. Кизилово-тереновий сироп «Медова бадьорість», 2021 р.



Рис. 5. Ожиново-кизилловий сироп «Медовий рубін», 2021 р.

6. Результати оцінювання соків і сиропів, 2021 р.

Назва продукту	Показники				Серед- ній бал
	Зовнішній вигляд	Колір	Аромат	Смак	
Купажований калиново-яблуч- ний сік «Кали- нонька»	однорідна, непрозора рідина	світло-корич- невий з роже- вим відтінком	чистий, калино- во-яблучний	гармонійний з присмною калиновою гірчинкою	8,42
Купажований ожиново-яблуч- ний сік «Медова ожинка»	однорідна, непрозора рідина	рубіновий	чистий, насиче- нений, медо- во-ожиновий	злагоджений, гармонійний, медово-ожи- новий	8,36
Купажований неосвітлений тереново-яблуч- ний сік «Козаць- ка міць»	однорідна, непрозора рідина	рожевий	чистий, терено- во-яблучний	приємний, гармонійний, тереново-я- блучний	8,43
Ожиново-ки- зилловий сироп «Медовий рубін»	однорідна, в'язка, непрозора рідина	темно-рубіно- вий	чистий, насиче- нений, медо- во-ожиновий	злагоджений, гармонійний, ожиново-кизи- ловий	8,36
Кизилово-те- реновий сироп «Медова бадьо- рість»	однорідна, в'язка, непрозора рідина	темно-рожевий	чистий, насиче- нений, медово-ки- зилловий	злагоджений, гармонійний, кизилово-те- реновий	8,41

Результати експертизи дегустаційної комісії профільної наукової установи ТОВ НЦ «Український інститут вина» (протокол №18 від 09 листопада 2021 р.) свідчать про високу якість вищезазначених продуктів (табл. 6), та зумовило затвердження технологічних інструкцій з їх виробництва. Всі продукти згідно висновку з протоколу рекомендовані до виробництва.

Отримані дані були відображені в технологічних інструкціях (ТІ 00413297-223-2021 на виробництво ожиново-яблучного соку «Медова ожинка»; ТІ 00413297-222-2021 на виробництво калиново-яблучного соку «Калинонька»; ТІ 00413297-224-2021 на виробництво тереново-яблучного соку «Козацька міць»; ТІ 00413297-225-2021 на виробництво ожиново-кизилового сиропу «Медовий рубін»; ТІ 00413297-226-2021 на виробництво кизилово-теренового сиропу «Медова бадьорість») та науково-методичних працях, підготовлених у рамках виконання НТР за договором з МОН України № ДЗ / 109 – 2021 від 28.05.2021 р.

В науковій праці «Методичні рекомендації щодо виготовлення продуктів здорового харчування з плодів калини, ожини, кизилу, терену» викладено інформацію про технології виробництва продукції з екологічно чистої сировини рослин, малопоширених в культурі, і розробку нового асортименту відповідних продуктів. У завершеній науковій розробці також представлено характеристику нових видів купажованих соків і сиропів з ягід ожини, кизилу, терну та калини і натурального меду. Наведені праці розраховані на фахівців з біології та селекції плодів рослин. У іншій праці «Способи переробки плодів малопоширених плодово-ягідних культур (калини, ожини, терену, кизилу) для виготовлення купажованих соків і сиропів» на основі практичних результатів розкрито способи переробки плодів вищезазначених культур для виготовлення купажованих соків і сиропів у контексті здорового харчування (рис. 6).

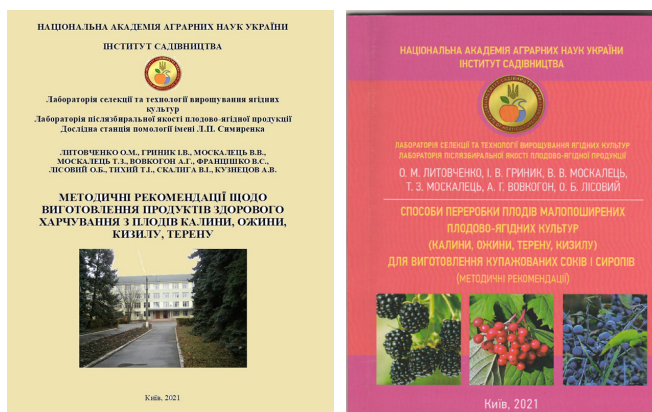


Рис. 6. Завершені науково-методичні розробки

Розроблені рекомендації розраховані на селекціонерів, фахівців з технології переробки плодів і ягід та харчових виробництв.

Висновки. На підставі результатів проведених досліджень для виготовлення купажованих соків з ягід рослин, малопоширених в культурі, рекомендуємо використовувати плоди з кількістю СРР (%): калини – не менше 7, ожини – 8, кизилу – 9 і терну – 8.

У виробництві купажованого соку з ягід кизилу можна застосовувати ферментні препарати для більшого виходу соку і зменшення відходів. При цьому такі препарати готують у металевих резервуарах, виготовлених із нержавіючого матеріалу з мішалкою та градувальною шкалою. Розраховану кількість окремого ферментативного препарату або суміш їх для обробки необхідної кількості м'язги або соку змочують незначною кількістю теплої води (35-40 °С). Потім заливають 10-кратною кількістю освітленого соку, підігрітого до 45-50 °С, та ретельно перемішують до моменту отримання однорідної суспензії.

Випробувальні технологічні роботи дозволили встановити режими пастеризації купажованих соків за рахунок безперервної пастеризації. Зокрема, під час виробництва купажованого яблучно-теренового і яблучно-калинового соків та сиропів температура фасування повинна становити 85 °С, по зонах пастеризатора: для першої – 85, другої – 28 і третьої – 20 °С, при цьому час експозиції по зонах – 26, 6 і 3 хв. відповідно.

М'язгу з плодів терну та кизилу рекомендуємо перед пресуванням піддавати термічній обробці, пропускаючи її через вальці і нагріваючи у спеціальних котлах, або емальованому чи нержавіючому посуді, завантажуючи в них по 50 кг сировини, додаючи до неї 10 % води й після перемішування витримуючи при температурі 40-45 °С впродовж 10-15 хв. Після цього нагріту м'язгу пресують.

Ягоди ожини цілими або подрібненими потрібно піддавати нагріванню, додавши 12-15 % води, протягом 10-20 хв. за температури 40-45 °С, в залежності від сорту чи стиглості. Потім нагріту масу разом з водою та конденсатом піддають пресуванню. Це дозволяє зберігати в готовому продукті поживні речовини, підтримувати належні технологічні та органолептичні показники.

Плоди кизилу рекомендовано нагрівати барбатувальним паром під тиском 150 кПа з додаванням 15-20 % води протягом 15-20 хвилин до початку розтріскування. Після цього їх потрібно пресувати в гарячому стані для збільшення виходу соку, з підвищеним вмістом поживних речовин.

З'ясовано, що при переробці ягід вищезазначеної культури (з обробкою та без обробки ферментами), а також терну, калини та ожини вихід не відстояного соку дорівнює 58 і 52, 58 і 53 і 65 і 59 % відповідно. При цьому втрати соку під час технологічних операцій становлять, %: терен – 10, кизил та калина – 13, ожина – 6. Вихід готової продукції з плодів зазначених культур складає 48 і 52, 48 і 40 і 59 і 53 % відповідно.

В технологіях виготовлення купажованих соків норма витрат сировини рослин, малопоширених в культурі, в розрахунку на 1 т соку дорівнює, кг: для кизилу (без і з обробкою ферментами) – 2128 і 2100 відповідно, калини – 2222 і 2193, терну – 2326 і 2305, ожини – 1768 і 1754.

Сік, який утворюється з ягід під силою гідравлічного пресу, рекомендуємо пропускати крізь набір сит з нержавіючої сталі з діаметром отворів 0,75 мм, для ожинового – через капранові сита типу № 8 для усунення органічних і мінераль-

них решток. Потім соки слід піддавати освітленню за допомогою оклеювання желатином з використанням ферментативних препаратів (зокрема, для соків багатих на пектинові речовини) або шляхом комбінування із застосуванням для їх освітлення і желатину, і ферментативних препаратів протягом 1,5-2 год.

У виробництві соків і сиропів для здорового харчування доцільно використовувати такі варіанти купажування: купаж соків плодів із різних сортів однієї й тієї культури (з окремих сортів терну, кизилу, ожини та калини), з ягід, які походять з однієї родини (терен і ожина), з плодів культур, що належать до різних родин (яблуня і терен, яблуня та кизил) тощо.

При купажуванні освітлених соків з ягід культур, які вивчалися, проблем не виникає. Адже ці соки можна зберігати у великих за об'ємом ємкостях і в різні періоди року мати можливість виконати купаж, тоді як купажі з неосвітлених соків потрібно виробляти паралельно з їх виготовленням зі свіжозібраних плодів для того, щоб не знизити якість готового продукту за технологічними та органолептичними показниками.

Пропонуємо такі рецепти купажування яблучного соку з продуктами з ягід, малопоширених в культурі:

купаж соків *A*: співвідношення, %: ожинового – 14, яблучного – 46, води – 30 і меду – 10, показники купажу, %: кислотність у перерахунку на яблучну кислоту – 0,76, кількість сухих речовин – 8,6 %;

купаж соків *B*: співвідношення, %: калинового – 20 і яблучного – 80, його показники, %: кислотність у перерахунку на яблучну кислоту – 1,3, вміст СР – 13,5;

купаж соків *B*: співвідношення, %: теренового – 25 і яблучного – 75, його показники, %: кислотність у перерахунку на яблучну кислоту – 0,96, кількість СР – 14,8;

купаж соків для сиропу *Г*: співвідношення, %: кизилового – 15, ожинового – 35 і меду – 50, його показники: кислотність у перерахунку на яблучну кислоту – 10-30 г/дм³, вміст СР – 50 %;

купаж соків для сиропу *Д*: співвідношення, %: кизилового – 28, теренового – 22 і меду – 50, його показники: кислотність у перерахунку на яблучну кислоту – 10-30 г/дм³, кількість СР – 50 %.

Для виробництва купажованих натуральних соків разом із використанням плодів, малопоширених в культурі, замість цукру, рекомендуємо використовувати солодкоплоді сорти яблуні типу Голден Делішес, Амулет, Ліберті, Аскольда та ін.

Розроблено способи переробки ягід калини, ожини, терну, кизилу для виготовлення купажованих соків і сиропів.

Підготовлено технологічні інструкції з виробництва купажованих соків: з плодів ожини – «Медова ожинка», калиново-яблучного – «Калинонька» і тереново-яблучного – «Козацька міць», а також ТІ на виготовлення сиропів: ожиново-кизилового «Медовий рубін» і кизилово-теренового «Медова бадьорість».

Список використаної літератури

1. Селекційно-технологічні аспекти науково-обґрунтованого підбору окремих видів і сортів малопоширених плодових і ягідних культур для перспективних напрямів плідництва та цільове використання їх плодів у

- контексті здорового харчування : монографія / за заг. ред. В.В. Москальця. Київ : ТОВ Центр учбової літератури, 2022. 300 с.
2. Попова Е.И. Инновационная технология приготовления фруктовых снежков для функционального питания из калины обыкновенной. *Вестник Мичуринского ГАУ*. 2017. № 3. С. 122-126.
 3. Литовченко О.М. Напої здоров'я Литовченка О.М. Умань, 2010. 182 с.
 4. Попович Н.А. К оценке опасности применения синтетических пищевых красителей. *Современные проблемы токсикологии*. 2000. № 2. С. 33-39.
 5. Waggel W.J. Analysis of thresholds for carcinogenicity. *Toxicol. Lett.* 2004. 144, № 1-3. Р. 415-419.
 6. Борисова И.В., Смирнова С.В. Пищевая аллергия у детей. Красноярск : Изд-во КрасГМУ, 2011. 150 с.
 7. Смоляр В.І. Сучасні проблеми використання харчових добавок. *Проблеми харчування*. 2009. № 1-2. С. 5-13.
 8. Клименко С.В. Малораспространенные плодовые растения как лекарственные. *Интродукция растений*. 2001. № 3-4. С. 37-44.
 9. Меженський В.М., Меженська Л.О. Формування колекції та удосконалення методів нетрадиційних плодівих і декоративних культур : монографія. Київ : ЦП Компрінт, 2015. 480 с.
 10. Селекційно-технологічні аспекти науково-обґрунтованого підбору окремих видів і сортів малопоширених плодівих і ягідних культур для перспективних напрямів плідництва та цільове використання їх плодів у контексті здорового харчування: монографія / за заг. ред. В.В. Москальця. Київ: ТОВ Центр учбової літератури, 2022. 300 с.
 11. Агроєкологічні системи інтегрованого захисту плодівих і ягідних культур від шкідників і хвороб : рекомендації. 2-е вид., доп. і перероб. / за ред. І.В. Шевчука. Київ : ПП Санспарель, 2021. 188 с.
 12. Гриник І.В., Омельченко І.К., Литовченко О.М. Вітчизняні технології виробництва, зберігання та переробки плодів і ягід в Україні. Київ : Преса України, 2012. 120 с.
 13. Технологічні основи формування якості виноматеріалів з плодів обліпихи у залежності від способів їх переробки та видового різноманіття дріжджів / О.М. Литовченко та ін. *Садівництво*. 2020. Вип. 75. С. 205-217.
 14. Наукове обґрунтування результатів аналітичної селекції обліпихи крушиноподібної та розробки елементів технології переробки і виготовлення з її плодів напоїв функціонального призначення для здорового харчування: науково-практичні рекомендації / І.В. Гриник та ін. Новосілки, 2020. 84 с.
 15. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодівих, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні / за ред. С.О. Ткачик. Вінниця, 2016. 85 с.
 16. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодівих, ягідних, горіхоплідних та винограду на відмінність, однорідність і стабільність / за ред. С. О. Ткачик. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця, 2016. 850 с.
 17. ДСТУ 7159:2010. Консерви. Соки відновлені. Загальні технічні умови. [Чинний від 2011-10-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 22 с.

18. ДСТУ 8474:2015. Плоди калини звичайної. Технічні умови. [На заміну РСТ УССР 1940-83; чинний від 2017-07-01]. Київ : УкрНДНЦ, 2018. III, 7 с.
19. ДСТУ 692:2004. Ожина свіжа. Технічні умови. [Чинний від 2005-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 11 с.
20. ДСТУ 7024:2009. Кизил свіжий. Технічні умови. [Чинний від 2011-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 16 с.
21. ДСТУ 7075:2009. Яблука свіжі для промислового перероблення. Загальні технічні умови. [Чинний від 2011-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 15 с.
22. ДСТУ ISO 2173:2007. Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом (ISO 2173:2003, IDT). [Чинний від 2009-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 12 с.
23. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів. [Чинний від 2009-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 12 с.
24. ДСТУ 4373:2005. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначання вмісту поліфенолів. [Чинний від 2006-04-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 6 с.
25. ДСТУ 8069:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Титриметричний метод визначення пектинових речовин. [Чинний від 2017-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 13 с.
26. ДСТУ 4283.2:2007. Консерви. Соки та сокові продукти. Частина 2. Номенклатура та вимоги. З поправками. [Чинний від 2007-08-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 36 с.
27. ДСТУ 4008-2001. Консерви. Соки фруктові, овочеві та овоче-фруктові для дитячого харчування. Технічні умови. [Чинний від 2001-10-01]. Київ : Держстандарт України, 2001. 76 с.
28. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. Із поправками та зміною. [Чинний від 2007-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. № 1, 18 с.
29. ДСТУ 7804:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання сухих речовин або вологи. [Чинний від 2016-04-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 24 с.
30. ДСТУ 8058:2015. Консерви фруктові, овочево-фруктові з біологічно активними компонентами для дієтичного використання в дитячому харчуванні. Технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 25 с.
31. ДСТУ 7040:2009. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів. [Чинний від 2011-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 7 с.
32. Fruits of new selection forms and varieties of snowball tree for manufacture products therapeutic and prophylactic meaning / T.Z. Moskalets, V.V. Moskalets, A.H. Vovkohon, O.V. Knyazyuk. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2019. Vol 10, № 4. P. 176-187.
33. Modern breeding and cultivation of unpopular fruits and berries in Ukraine / T.Z. Moskalets et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9(3). P. 204-213.

SCIENTIFIC METHODOICAL AND PRACTICAL INNOVATIONS OF THE INSTITUTE OF HORTICULTURE NAAS OF UKRAINE ON MAKING HEALTHY NUTRITIONAL PRODUCTS FROM THE FRUITS OF VIBURNUM, DEWBERRY, DOGWOOD AND WILD PLUM TREE

O.M. LYTOVCHENKO, Doctor, Professor

I.V. GRYNKY, Doctor, Professor, Academician of NAAS of Ukraine

T.Z. MOSKALETS, Doctor, Professor

V.V. MOSKALETS, Doctor, Senior Research Worker, Docent

A.V. KUZNETSOV, Post Graduate Student

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 03027, Kyiv-27, 23, Sadova st.,

e-mail: shunyascience@ukr.net, moskalets7819@i.ua, vetsuk11@gmail.com

S.V. KLYMENKO, Doctor, Professor

M.M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine, 01014, Kyiv,

Tymiriazievskaya st, 1, e-mail: nbg@nbg.kiev.ua

A.G. VOVKOGON, Doctor, Docent

Bila Tserkva National Agrarian University, 09117, Kyiv region, Bila Tserkva, 8/1,
Soborna sq., e-mail: alinavovk1@ukr.net

The paper presents the results of evaluating the primary components (pasteurized natural monojuices) for the production of blended juices and syrups from the fruits of pre-selected species and cultivars of minor fruit and small fruit crops according to the biochemical (dry substances, sugar, acidity), physicochemical (sediment) and organoleptic (color, aroma, transparency) indicators.

The authors have described some elements of the methods of processing the berries of the above mentioned crops. The test technological works have enabled to establish the modes of the pasteurization of blended juices by means of the continuous pasteurization. In particular, when producing blended apple-wild plum tree and apple-viburnum juices and syrups the packing temperature is to be 85 °C. The temperature in the pasteurizer zones should be: for the first zone 85 °C, the second 28 and the third 20 °C. The time of exposure in the mentioned zones must be - 26, 6 and 3 minutes respectively. The elaboration the methodological recommendations on the technology for making healthy food products (juices and syrups from the fruits of minor crops) as well as the preparation of technological instructions for the manufacturing of blended blackberry juice, has been substantiated; blended apple-wild plum tree and viburnum-apple juices, dogwood-blackberry and dogwood-field syrups.

The technologies for making blended juices from blackberries, dogwood-blackberry syrup, blended apple-wild plum tree juice, dogwood-wild plum tree syrup, blended viburnum-apple juice have passed successfully the production testing at the IH NAAS.

The characteristics of ready-made healthy food products are presented: blended unclarified wild plum tree-apple juice "Kozatska mits", blackberry-apple juice "Medova ozhyinka", viburnum-apple juice "Kalynonka" and blackberry-dogwood syrup "Medovyi rubin" and dogwood-honey "Medova badiorist" in order to inter-

est scientists and industrial profile farmer in the processing and manufacturing fruit and small fruit products.

Key words: scientific methodical and practical innovations, techniques of processing the fruits of the minor fruit and small fruit, blended juices and syrups for the healthy nutrition.

Одержано редколегією 16.05.2022

DOI: 10.35205/0558-1125-2022-77-162-171

УДК 57.086.13:664.853:006.83

СПОЖИВЧІ ТА БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СУБЛІМОВАНИХ ПЛОДІВ І ЯГІД

Ю.Ю. ВІНЦОВСЬКА, кандидат с.-г. наук

Р.І. ГРИНИК, аспірант

Інститут садівництва НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23, e-mail: yuliyavintskovskaya@gmail.com

У статті представлено літературний аналіз результатів вивчення впливу сублімаційного сушіння плодової та ягідної продукції на споживчі та біологічно цінні показники їх якості. Детально розглянуто технологічний процес ліофілізації, та етапи з яких вона складається. Під час теоретичного вивчення впливу сублімації на якість продукції встановлено неоднозначність даних, що сприяє подальшому більш детальному вивченню, враховуючи сортові та погодні чинники.

Ключові слова: сублімація (ліофілізація), плоди, вітамін С, титровані кислоти, цукри, поліфенольні речовини, антоціани.

Постановка проблеми. Плоди та ягоди є нутрієнтноцінним продуктом, важливим джерелом вітамінів, мінералів, харчових волокон, поліфенолів, каротиноїдів тощо. Переважну їх більшість людина споживає в сезон вирощування, проте він є досить коротким. Тому перед виробниками та переробниками плодової і ягідної продукції стоїть завдання пошуку способів післязбиральної доробки, які спрямовані на отримання натуральної, поживної та насиченої біологічно активними речовинами продукції.

Важливе місце в харчовій промисловості займають процеси сушіння. Вони підвищують відносну концентрацію нутрієнтноцінних складових продукції, подовжують термін її зберігання та мінімізують витрати на пакування, обробку і транспортування [1-3]. Найчастіше застосовують такі способи сушіння як: традиційне, під вакуумом, осмотичне зневоднення, ліофілізація а також різні їх комбінації. Сушені плоди можуть легко зберігатися протягом тривалого часу, а використання їх цілісними та у вигляді фруктових порошків, як функціональних інгредієнтів у десертах, харчових концентратах, дієтичних добавках, чаях [4-7] робить їх широкоживаними та затребуваними.