

УДК 634.745.615

І. В. ТАРАЙМОВИЧ, С. Г. ПАНАСЮК, О. О. ШЕВЧУК

Луцький національний технічний університет

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВИХ ЦУКЕРОК З
ОЗДОРОВЧИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ІЗ ПЛОДІВ КАЛИНИ
ЗВИЧАЙНОЇ**

I. TARAİMOVYCH, S. PANASYUK, O. SHEVCHUK

Lutsk National Technical University

**PRODUCTION TECHNOLOGY OF CRAFT CANDY
WITH HEALTHY PROPERTIES FROM FRUITS OF VIBURNUM OPULUS**

doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2023-17-7

Мета статті – розробити напрям розширення асортименту та підвищення функціональних властивостей крафтових цукерок на основі плодів калини звичайної та провести оцінювання отриманої продукції.

Методика. В процесі проведень дослідження використовувалися експертний метод оцінювання органолептичних показників, профільний метод наочного відтворення отриманих результатів, а також методи статистичного оброблення експериментальних даних.

Результати. Як промислові, так й крафтові виробники плодово-ягідних продуктів прагнуть до застосування маловідходних технологій перероблення та максимального збереження у готовому продукті біологічно активних речовин. Харчовою промисловістю недостатньо повно використовуються плоди та ягоди нетрадиційних культур, у тому числі й калини звичайної, через специфічний смак та аромат. Тому наявний у роздрібній торговій мережі асортимент продуктів з плодів калини не завжди користується увагою споживачів.

Створення продуктів нового покоління (функціональних) передбачає: модернізацію технологічних операцій щодо запобігання окисленню інгредієнтів та готового продукту киснем повітря, втрат вітамінів та інших БАВ, покращення споживчої цінності. При цьому особливий акцент робиться на правильний підбір інгредієнтів, температури, часу термічного оброблення, виходячи із структурних особливостей сировини, а також її біохімічних показників.

Розробка нового асортименту та технологій виробництва функціональних продуктів харчування з плодів калини дають можливість отримання продуктів із заданими споживчими властивостями та харчовою цінністю, що необхідно в сучасних умовах життя людини. У зв'язку з цим, модернізація існуючих, впровадження інноваційних технологій, ресурсощадних прийомів отримання функціональних продуктів харчування з калини звичайної, набувають особливої актуальності.

Практична значимість. На основі комплексної оцінки підтверджено функціональну спрямованість плодів калини звичайної. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність розширення асортименту функціональних продуктів харчування на основі плодів калини звичайної та технологій їх отримання.

Запропоновано комплексну маловідходну технологію перероблення плодів калини для отримання цукерок та інших виробів функціонального призначення. Встановлено вплив різних дозувань плодів калини та наявності добавок у вигляді овочевих чи фруктових пюре на органолептичні показники нових функціональних продуктів харчування.

Ключові слова: крафтові цукерки, плоди калини, цукати, функціональний продукт, експертний аналіз.

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Проблема забезпечення населення країни необхідними харчовими речовинами дозволила харчовій промисловості розвиватися та створювати продукцію нового покоління (продукцію здорового харчування та збагачену необхідними нутрієнтами) [1, 2].

До найбільш затребуваних сировинних інгредієнтів, що виступають у організм як джерело харчових волокон та інших біологічно активних речовин, благотворно впливають на організм людини, відносяться фрукти та овочі. Тому, основне завдання харчової промисловості в напрямку розвитку крафтових технологій на сьогоднішній час – розширення асортименту переліку продукції завдяки використанню в переробці нових, нетрадиційних культур та модернізації самих технологій виробництва. З врахуванням затребуваності фруктово-ягідної продукції слід розширити комплекс досліджень, що стосується як сировини, так і продуктів на її основі.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Напрямок створення лікувально-профілактичних препаратів та комплексів із натуральної рослинної сировини активно розвивається [4–6]. З усієї різноманітності відомих видів рослин людиною використовують лише ті, які їй доступні та звичні. Таке положення пояснюється низькою інформативністю про харчову та біологічну цінність багатьох видів рослинної сировини, умов зростання, зберігання та переробки, а також складністю технологій перероблення сировини та отримання функціональних продуктів харчування.

Аналіз літературних джерел з питань дослідження калини та її перероблення показав, що асортимент представлених продуктів достатньо вузький і не має функціональної спрямованості. Дослідження у напрямку технології комплексного перероблення плодів та листя калини на продукти функціонального призначення відсутні [6–9].

Цілі статті. Цілями даної статті є аналіз, розроблення та обґрунтування ефективних технологічних прийомів щодо удосконалення технології виготовлення крафтових цукерок з плодів калини звичайної, які б забезпечували високу якість готового продукту, дозволяли скоротити втрати

біологічно активних речовин кінцевого продукту, та максимально раціонально використовували всі отримані побічні продукти.

Об'єктом дослідження в даній статті є процес виготовлення крафтових цукерок з плодів калини звичайної, що мають функціональну направленість відповідно до запропонованої технології.

Методи дослідження. При організації та проведенні досліджень було розроблено програму експериментальних досліджень, використовувались експериментальні установки, результати експериментальних досліджень оброблялись на основі застосування методів математичної статистики.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Шляхом досліджень встановлено, що до найбільш виражених дефіцитів, що впливають на здоров'я населення, відноситься дефіцит вітамінів (С, В1, В2, В6, фолієвої кислоти, β -каротину), мінеральних речовин (кальцію, натрію, калію), мікроелементів (йоду, фтору, селену, цинку), харчових волокон та поліненасичених жирних кислот [3, 6].

Переважає більшість нутрієнтів надходять в організм людини з їжею, тому денний раціон середньостатистичної людини повинен включати ті корисні продукти, які здатні забезпечити організм необхідною кількістю біологічно активних речовин. Це є одним з умов у боротьбі із захворюваннями серцево-судинної системи, цукровим діабетом, ожирінням, імунодефіцитом тощо.

Пріоритетним напрямом підвищення харчової цінності харчування є використання нетрадиційних культур із високою антиоксидантною активністю. До таких культур належить калина. Плоди калини завжди привертати увагу людей прекрасним зовнішнім виглядом та корисними властивостями, але використанню їх у переробці перешкоджає гіркуватий смак та специфічний аромат [7].

Аналіз інформаційних джерел підтвердив важливість такого напряму харчових виробництв, як отримання функціональних продуктів харчування на основі плодово-ягідної сировини. Функціональні продукти із фруктів краще виготовляти у вигляді сиропів, конфітурів, напоїв, чаїв, цукатів, переважно з місцевої сировини, виключаючи етап дорогих закупівельних та транспортних витрат [7–12].

Незважаючи на наявні роботи в даному напрямку, асортиментний перелік таких виробів недостатній, щоб задовольнити споживчий попит – не у всіх регіонах виготовляють вироби, зокрема сиропи та чаї функціонального призначення з місцевої фруктової сировини в достатній кількості.

Харчова промисловість Волинської області дедалі більше акцентує увагу на місцевій плодово-ягідній сировині. Велике значення має виробництво та

переробка сільськогосподарської сировини у фермерських та індивідуальних сільгосппідприємствах із найменшими втратами. Плоди калини вирощують переважно у приватних садівницьких ділянках. Обсяги сировини не дуже великі, але стабільні, так як калина плодоносить щороку. Тому для переробки калини є стабільні сезонні поставки сировини. Також дикорослі та культивовані ягоди, зокрема до них відноситься й калина звичайна, є джерелом значної кількості життєвонеобхідних компонентів. Найцінніші з них – флавоноїди. Науковими дослідженнями доведено, що флавоноїди допомагають нейтралізувати вільні радикали та виводити їх з організму. Слід також зазначити, що флавоноїди мають широкий спектр біологічної активності: володіючи при цьому антиоксидантними властивостями, беруть участь в окисно-відновних процесах, мають здатність поглинати ультрафіолетові промені та наділені Р-вітамінною активністю, проявляють спазмолітичну, сечогінну, гіпоглікемічну та заспокійливу дію. Таким чином, флавоноїди можуть запобігати потраплянню токсичних речовин в організм людини та знижувати їх негативний вплив на організм людини, регулювати механізм утворення білку в організмі, тим самим прискорюючи процес відновлення пошкоджених клітин, а, відповідно, й процес одужання при різних захворюваннях. У поєднанні з вітаміном С флавоноїди захищають організм від руйнування гіалуронової кислоти та посилюють дію природних антиоксидантів, якими є вітаміни А, Е, С. У присутності флавоноїдів активність вітаміну С зростає в 20 разів, і він набуває антиоксидантного захисту [5, 7, 13].

Окрім вищезазначеного, флавоноїди захищають серцево-судинну систему від надлишку холестерину, проявляють болезаспокійливу та протинабрякову дію, сприяючи тим самим легшому перебігу алергічних захворювань, у тому числі бронхіальної астми, знижуючи можливість виникнення ускладнень. Завдяки своїй здатності контролювати проникність ниркових судин флавоноїди нормалізують кількість рідини, яку вони виділяють. Вони розширюють периферичні та центральні кровоносні судини, нормалізують артеріальний тиск, регулюють швидкість жовчоутворення, що сприяє нормалізації травлення їжі [8].

Оскільки, флавоноїди не можуть накопичуватися в організмі, тому в щоденному раціоні людини необхідно включати достатню кількість цих речовин. Флавоноїди можуть виробляти лише рослини, тому в продуктах тваринного походження ці речовини майже відсутні [13]. Дорослим потрібно в середньому 25-50 мг флавоноїдів на день.

Аналіз літературних джерел [12] показав, що журавлина, чорниця, кизил, дикорослі ягоди калини та культивовані ягоди обліпихи можуть в повній мірі забезпечувати необхідну кількість флавоноїдів в щоденному раціоні людини.

У 100 г ягід калини містяться: органічні кислоти – яблучна, мурашина, валеріанова, каприлова та оцтова; такі вітаміни як бета-каротин в кількості 2,8 мг, В3 або пантотенова кислота – 0,38 мг, В6 або піридоксин – 0,09 мг, й в дещо меншій кількості: вітамін В9 або фолієва кислота 30 мкг, вітамін РР або нікотинова кислота 0,46 мг, вітамін С 130,0 мг, вітамін Е або токоферол 2,0 мг, вітамін К або філохінон 180,0 мкг; макро- та мікроелементи – Са (кальцій) 40,5 мг, Mg (магній) 15,0 мг, Na (натрій) 21,5 мг, К (калій) 179,0 мг, Р (фосфор) 97,0 мг, Cl (хлор) 21,0 мг, Вг (бор) 320,0 мкг, W (ванадій) 7,5 мкг, Fe (залізо) 6,1 мг, I (йод) 89,7 мкг, Со (кобальт) 28,0 мкг, Mn (марганець) 200,0 мкг, М (молібден) 248,0 мкг, Se (селен) 10,5 мкг, Cr (хром) 60,0 мкг, Zn (цинк) 500,0 мкг; поліненасичені жирні кислоти – омега-3, омега-6 і омега-9; фітостерини, дубильні речовини, пектин, танін, смоляний ефір, глікозиди, зокрема вібурнін [7, 9, 14, 15].

Продукти з калини, такі як калина з медом, желе з калини, калина протерта з цукром дуже популярні у людей, які дбають про здорове харчування, але масове їх виробництво в переробній промисловості ще не набуло належного поширення, а застосовується лише в невеличких крафтових виробництвах, або домашніх господарствах [7, 9, 11]. Не часто зустрінеш і калинові сади. Що стосується садівників-аматорів, то вони вирощують калину переважно в декоративних цілях або для своїх потреб [8]. Тим часом, оскільки продукти з калини мають високу антиоксидантну активність, то можуть зацікавити не лише прихильників здорового харчування, а й переробні підприємства, за наявності у них прогресивних технологій перероблення та напрямків зі створення та виробництва продуктів здорового й функціонального харчування [7–10].

На даний час, перероблення калини звичайної на етапі включає наступні технології:

- виробництво пастеризованого пюре з цукром;
- виробництво сиропу з соку способом гарячого розливу;
- виробництво фруктових начинок для кондитерської промисловості способом уварювання з цукром та з додаванням консерванту – сорбінової кислоти.

Отримання цукерок здійснюється за інноваційною маловідходною технологією із цукатної маси калини звичайної, отриманих після відділення калинового сиропу (рис.1).



Рис. 1. Технологічна схема маловідходної технології виробництва цукерок з плодів калини звичайної

Сировина, що надходить, повинна бути відповідно підготовленою. Калину свіжу або швидкозаморожену відокремлюють від щитків вручну або на гілкообривних машинах, далі піддають інспектуванню для видалення пошкоджених, висохлих ягід та домішок. Плоди ретельно промивають проточною водою на вібраційних мийних машин або під душовою установкою на ситах.

Яблука та , що використовуються при виготовленні цукерок "Калина + Яблуко", "Калина + Морква", піддаються сортуванню за якістю, миттю холодною проточною водою в мийних машинах різного типу або вручну під душовою установкою на ситах, далі нарізаються й готується з них пюре.

Цукор-пісок проходить очищення на ситах з діаметром отворів до 2,5 мм магнітним уловлювачем. Гарячу суміш фруктів та сиропу фільтрують на сітчастих фільтрах різних конструкцій для відділення сиропу від ягід.

Отримана маса протирається для відділення насіння та шкірки на протирачній машині. Отримана заготовка містить до 30% залишкової вологи, значна частина якої потім видаляється в інфрачервоній сушарці. На даному етапі можливо введення різноманітних добавок для отримання різних видів цукерок, зокрема можливе додавання як фруктових пюре, так й сиропів з пряно-ароматичними травами. Готова цукатна маса з залишковою вологістю 19-20% формується фільерою у вигляді прямокутного джгута розміром 20x30 мм і нарізається батончиками завдовжки 100 мм й підсушується до остаточної вологості 10-12% з подальшим обсипанням їх сумішшю порошку з калини та крохмалю.

В якості посипки можна використовувати також порошок з подрібнених кісточок калини, що додатково надає отриманим цукеркам лікувально-профілактичних властивостей. Адже калина – єдина рослина в усьому світі, що має кісточку у вигляді серця, що зайвий раз підкреслює її лікувальні властивості [9].

Технологія виробництва порошку калини здійснюється на основі порошку з сушених ягід або вичавків калини й подальшим його просіюванням для отримання частинок не більше 1 мм.

Допускається нарізка батончиків вручну, а також формування на ірисоформуючій машині. Упаковують у полімерну упаковку з відповідним маркуванням.

Даний спосіб дозволяє спростити використання та зберігання фруктових батончиків при стабільності вмісту в їх складі біологічно цінних та ароматичних речовин.

Особлива увага приділена у технологічних процесах термообробленню та вилученню БАР з плодів, що спрямовані на максимальне збереження нативних нутрієнтів завдяки інактивацію окисної дії кисню повітря при витримуванні в вакуумі.

Технологія виготовлення сиропів за цією технологією передбачає прискорення процесу виділення соку зі свіжих плодів калини в гарячий цукровий сироп завдяки використанню вакуум-апарату з залишковим тиском 23-23,7 кПа (500-600 мм рт. ст.) та температурою 70 – 75°C. У таких умовах виключається контакт із киснем повітря та втрати БАР мінімальні.

Нові види продуктів та інгредієнтів з плодів калини звичайної оцінювалися за органолептичними, фізико-хімічними показниками та за харчовою цінністю (табл. 1).

Таблиця 1. Шкала дегустаційної оцінки цукерок-батончиків з плодів калини звичайної

Назва показника	Кількість балів			
	5	4	3	2 – 1
Зовнішній вигляд, консистенція	Батончик прямокутної або овальної форми з фруктових цукатів, щільний	Батончик прямокутної або овальної форми з незначними дефектами поверхні (сколи, зломи, тріщини), щільний	Батончик прямокутної або овальної форми з незначними дефектами поверхні, менш щільний (мягкуватий)	Батончик нестандартної форми, занадто м'який або крихкий
Колір	Властивий певному виду сировини, однорідний	Однорідний, менш типовий, більш світлий або темний	Однорідний, з нехарактерними відтінками	Неоднорідний, нетиповий
Запах (аромат)	Виразний, характерний для виду сировини, що використовується, без сторонніх домішок	Менш виразний, типовий, без сторонніх домішок	Слабко виразний, зі слабким стороннім ароматом	Нетиповий, зі стороннім ароматом
Смак	Яскраво виразний, гармонійний, властивий певному виду сировини, без сторонніх присмаків	Менш виразний, властивий певному виду сировини, без сторонніх присмаків	Слабко виразний, без сторонніх присмаків	Нехарактерний, зі сторонніми присмаками

Органолептичну оцінку якості функціональних продуктів з плодів калини звичайної здійснювала дегустаційна комісія, яка складалася з членів кафедри «Технології та обладнання переробних виробництв» та студентського наукового гуртка «Переробник» Луцького національного технічного університету. Оцінювалися такі показники, як зовнішній вигляд та консистенція, колір, запах та смак. Дегустаційна оцінка кожного зразка здійснювалася у відповідності з розробленою 5-ти бальною шкалою, яка передбачає такі оцінки в балах, як: 5 – висока якість, 4 – добре, 3 – задовільно, 2 та 1 – незадовільно. За результатами оцінок дегустаторів розраховувалося середнє значення кожного показника.

Для виявлення рівня якості продукту, отримані результати множилися на ваговий коефіцієнт кожного показника (табл. 2) з метою переведення цих значень в 10-бальну шкалу. При визначенні вагових коефіцієнтів спиралася на відомі методики, зазначені у літературних джерелах. Оцінка від 10 до 9 балів свідчить про відмінну якість продуктів, в межах від 9 до 8 балів – хорошу якість, в межах від 8 до 7 – задовільну.

Таблиця 2. Вагові коефіцієнти показників якості

Показник	Коефіцієнт
Зовнішній вигляд, консистенція	0,4
Колір	0,3
Запах (аромат)	0,3
Смак	1,0

В ході проведення дегустаційної оцінки та визначення органолептичних показників було встановлено, що зразки цукерок батончиків з плодів калини звичайної мають відмінну та добру якість (табл. 3).

Таблиця 3. Результати дегустаційної оцінки цукерок батончиків з плодів калини звичайної

Назва показника	Ваговий коефіцієнт показника К	Оцінка в балах					
		Батончик «Калина + Яблуко»		Батончик «Калина + Морква»		Батончик «Калина»	
		сер. бал	з врахуванням К	сер. бал	з врахуванням К	сер. бал	з врахуванням К
Зовнішній вигляд, консистенція	0,4	4,7	1,88	4,5	1,80	4,6	1,84
Колір	0,3	4,5	1,35	4,9	1,47	4,5	1,35
Запах (аромат)	0,3	4,5	1,35	4,4	1,32	4,2	1,26
Смак	1,0	4,9	4,90	4,6	4,60	4,3	4,30
Заг. бал	-	-	9,48	-	9,19		8,75

Батончик «Калина + Яблуко» згідно показників, що визначалися в сумі набрав 9,5 бали, що відповідає відмінному рівню якості. Батончики «Калина + Морква» й «Калина» трохи поступаються за показниками смак та запах, які мають специфічні нотки. Ці батончики набрали 9,2 та 8,8 бали відповідно.

Для наочного оцінювання органолептичних показників запропонованого продукту застосовувався профільний метод. Він дозволяє отримати найбільш повне уявлення про порівняльну оцінку дослідних зразків. Результати цього методу наведені на рис. 2.

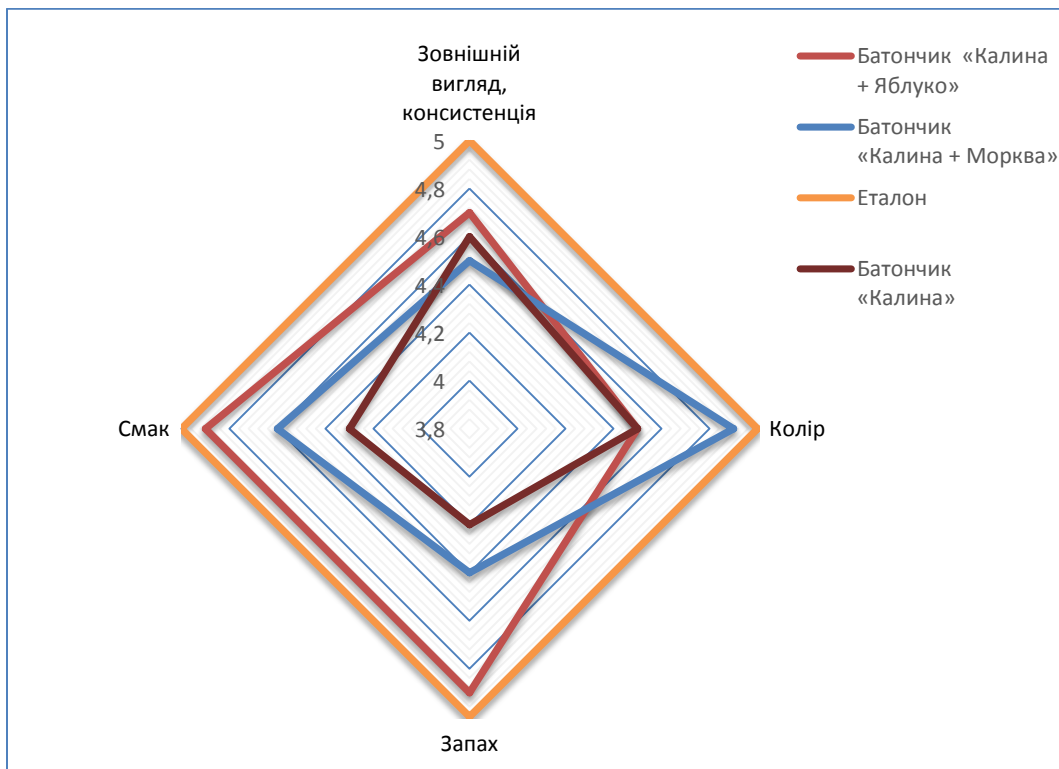


Рис. 2. Профілограма запропонованого продукту

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведені аналітичні та експериментальні дослідження дозволяють зробити висновки, що біологічні особливості та основні переваги плодів калини звичайної свідчать про можливість застосування її в харчовій промисловості для отримання продуктів здорового та функціонального харчування, а також у лікувально-профілактичних цілях.

Продукти з калини популярні у людей, які піклуються про здорове харчування, але масове їх виробництво у переробній промисловості не набуло належного поширення. Технології перероблення плодів калини, що застосовуються наразі засновані на високому вмісті цукру в продукті (65-72%) та високотемпературних режимах оброблення. Технології перероблення листя калини у літературі зовсім відсутні.

Пріоритетним напрямом подальшого розвитку технологій отримання крафтових та промислових продуктів є пошук технологічних прийомів виробництва функціональних продуктів харчування плодів та листя калини із заданою біологічною цінністю (високим вмістом БАР та антиоксидантів), що, у свою чергу, дозволить розширити асортименти функціональних продуктів харчування в цілому.

Список використаних джерел

1. Купчак П.М. Харчова промисловість України в умовах активізації інтеграційних та глобалізаційних процесів: За редакцією д.е.н., проф. Дейненко Л.В. РВПС України НАН України, 2009. 16с
2. Пашнюк Л. В. Харчова промисловість України: стан, тенденції та перспективи розвитку. *Економічний часопис XXI*, 2012. №9(10) . С.60–63
3. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи їх вирішення / В.Н. Корзун, І.П. Козярин, А.М. Парац і ін. // Проблеми харчування. 2007. №1. С. 5– 11.
4. Савенко Г.Є. Розвиток ринку продукції ягідних культур України в умовах євроінтеграції. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2017. С.132–135
5. Лікарські рослини в таблицях та схемах: навчальний посібник. / Укладачі: О.О. Аннамухаммедова, А.О. Аннамухаммедов. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 187с.
6. Інноваційні технології харчової продукції: колективна монографія / Г.В. Дейниченко [та ін.]; за заг. ред. Г.В. Дейниченка. Х.: Факт, 2019. – С.138–162
7. Хомич Г. П. Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАР: монографія / Г. П. Хомич, Н. І. Ткач. Полтава : РВВ ПУСКУ, 2009. 159 с.
8. Касіянчук В.Д., Касіянчук М.В., Ковач М.М. Особливості використання плодів калини як сировини для виготовлення лікувально-профілактичних засобів.. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.18. С.32 – 35.
9. Корисні властивості калини. URL: <https://delikates.ua/statti/korysni-vlastyvosti-kalyny>
10. Одарченко Д.М., Кудряшов А.І., Сюсель О.О. Розвиток наукових основ заморожування калини звичайної як дикорослої сировини для виробництва напівфабрикатів функціонального призначення. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2012. №2(45). С. 235– 240.
11. Способи переробки плодів малопоширених плодово-ягідних культур (калини, ожини, терену, кизилу) для виготовлення купажованих соків і сиропів: метод. рек. / О.М. Литовченко [та ін.] ; [за заг. ред. В. В. Москальця]; Нац. акад. аграр. наук України. Ін-т садівництва, Селекц.-технол. від., Лаб. селекції та технології вирощування ягід. культур, Лаб. технології зберігання та перероб. плодів і ягід. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 79 с.
12. Пат. 44535 UA, МПК А23L2/02 Спосіб отримання соковмісного напою «Калинонька» з використанням натуральних ароматизаторів / Мельник О.І., Дубова Г.Є., заявник Полтавський університет споживчої кооперації України – № u200903373; заявл. 08.04.2009; опубл. 12.10.2009., Бюл. № 19, 2009 р.

13. Flavonoids: chemistry, biochemistry, and applications / edited by Øyvind M. Andersen and Kenneth R. Markham, 2006 – 1197 p.
14. Калина_звичайна. URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki>.
15. Deinychenko G., Lystopad T., Novik A., Chernushenko O., Farisieiev A., Matsuk Y., Kolisnychenko T. (2020), Identification of the content of macronutrients in berry sauces by IR spectroscopy. *Eastern–European Journal of Enterprise Technologies*, 5(107), pp.32–42.

Reference

1. Kupchak P.M. Kharchova promyslovist' Ukrayiny v umovakh aktyvizatsiyi intehratsiynykh ta hlobalizatsiynykh protsesiv: Za redaktsiyeyu d.e.n., prof. Deynenko L.V. RVPS Ukrayiny NAN Ukrayiny, 2009. 16s
2. Pashnyuk L. V. Kharchova promyslovist' Ukrayiny: stan, tendentsiyi ta perspektyvy rozvytku // *Ekonomichnyy chasopys KHKHI*, 2012. №9(10) . S.60–63
3. Problema mikroelementiv u kharchuvanni naselennya Ukrayiny ta shlyakhy yikh vyrishennya / V.N. Korzun, I.P. Kozyaryn, A.M. Parats i in. // *Problemy kharchuvannya*. 2007. №1. S. 5– 11.
4. Savenko H.YE. Rozvytok rynku produktsiyi yahidnykh kul'tur Ukrayiny v umovakh yevrointehratsiyi / *Naukovyy visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu*, Odesa, 2017. S.132–135
5. Likars'ki roslyny v tablytsyakh ta skhemakh: Navchal'nyy posibnyk. / Ukdadachi: O.O. Annamukammedova, A.O. Annamukammedov. Zhytomyr: Vyd-vo ZHDU im. I. Franka, 2016. 187s.
6. Innovatsiyini tekhnolohiyi kharchovoyi produktsiyi: kolektyvna monohrafiya / H.V. Deinychenko [ta in.]; za zah. red. H.V. Deinychenka. KH.: Fakt, 2019. – S.138–162
7. Khomych H. P. Vykorystannya dykorosloyi syrovyny dlya zabezpechennya kharchovykh produktiv BAR: monohrafiya / H. P. Khomych, N. I. Tkach. Poltava : RVV PUSKU, 2009. 159 s.
8. Kasiyanchuk V.D., Kasiyanchuk M.V., Kovach M.M. Osoblyvosti vykorystannya plodiv kalyny yak syrovyny dlya vyhotovlennya likuval'no-profilaktychnykh zasobiv // *Zbirnyk naukovotekhnichnykh prats'*. Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny. 2013. Vyp. 23.18. S.32 – 35.
9. Korysni vlastyvosti kalyny [Elektronnyy resurs]. – <https://delikates.ua/statti/korysni-vlastyvosti-kalyny>
10. Odarchenko D.M., Kudryashov A.I., Syusel' O.O. Rozvytok naukovykh osnov zamorozhuvannya kalyny zvychnoyi yak dykorosloyi syrovyny dlya vyrobnytstva napivfabrykativ funktsional'noho pryznachennya // *Visnyk Khersons'koho natsional'noho tekhnichnoho universytetu*. № 2(45), 2012. S. 235– 240.
11. Sposoby pererobky plodiv maloposhyrenykh plodovo-yahidnykh kul'tur (kalyny, ozhyny, terenu, kyzylyu) dlya vyhotovlennya kupazhovanykh sokiv i syropiv: metod. rek. / O.M. Lytovchenko [ta in.] ; [za zah. red. V. V. Moskal'tsya]; Nats. akad. ahrar. nauk Ukrayiny. In-t sadivnytstva, Selektivno-tekhnol. vid., Lab. selektsiyi ta tekhnolohiyi vyroshchuvannya yahid. kul'tur, Lab. tekhnolohiyi zberihannya ta pererob. plodiv i yahid. Kyiv : Tsentr uchbovoyi literatury, 2021. 79 s.
12. Pat. 44535 UA, MPK A23L2/02 Sposib otrymannya sokovmisnoho napoyu «Kalynon'ka» z vykorystannyam natural'nykh aromatyzatoriv / Mel'nyk O.I., Dubova H.YE., zayavnyk

Poltavs'kyy universytet spozhyvchoyi kooperatsiyi Ukrayiny – № u200903373; zayavl. 08.04.2009; opubl. 12.10.2009., Byul. № 19, 2009 r.

13. Flavonoids: chemistry, biochemistry, and applications / edited by Øyvind M. Andersen and Kenneth R. Markham, 2006 – 1197 r.

14. Kalyna_zvychayna. [Elektronnyy resurs]. – Dostupnyy z <http://uk.wikipedia.org/wiki>.

15. Deinychenko G., Lystopad T., Novik A., Chernushenko O., Farisieiev A., Matsuk Y., Kolisnuchenko T. (2020), Identification of the content of macronutrients in berry sauces by IR spectroscopy. Eastern–European Journal of Enterprise Technologies, 5(107), pp.32–42.

The aim of the article is to develop a direction for expanding the range and improving the functional properties of craft sweets based on the fruits of viburnum and to evaluate the resulting products.

Methods. *In the course of the study, an expert method for assessing organoleptic characteristics, a specialized method for visual reproduction of the results obtained, as well as methods for statistical processing of experimental data were used.*

Results. *Both industrial and craft producers of fruit and berry products strive to use low-waste processing technologies and maximize the retention of biologically active substances in the finished product. The food industry is underutilizing fruits and berries from non-traditional crops, including viburnum, due to their specific taste and aroma. Therefore, the range of viburnum products available in the retail trade network does not always attract the attention of consumers.*

The creation of new generation (functional) products involves modernizing technological operations to prevent oxidation of ingredients and the finished product by air oxygen, loss of vitamins and other dietary supplements, and improvement of consumer value. Special emphasis is placed on the correct selection of ingredients, temperature, and heat treatment time, based on the structural characteristics of the raw materials and their biochemical parameters.

The development of a new assortment and technologies for the production of functional foods from viburnum fruits makes it possible to obtain products with specified consumer properties and nutritional value, which is necessary in modern human conditions. In this regard, modernization of existing technologies, introduction of innovative technologies, resource-saving methods of obtaining functional foods from viburnum are of particular relevance.

Practical significance. *Based on a comprehensive assessment, the functional orientation of the fruits of *Viburnum vulgare* was confirmed. The expediency of expanding the range of functional foods based on the fruits of *Viburnum vulgare* and technologies for their production has been theoretically substantiated and experimentally confirmed.*

A comprehensive low-waste technology for processing viburnum fruits to produce sweets and other functional products is proposed. The influence of different dosages of viburnum fruits and the presence of additives in the form of vegetable or fruit purees on the organoleptic characteristics of new functional foods has been established.

Keywords: *craft sweets, viburnum fruits, candied fruits, functional food, expert analysis.*

*Стаття рекомендована до друку доктором технічних наук,
професором ЛНТУ Ягелюк С.В.
Дата надходження в редакцію 05.01 2023 р.*