

ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ОТРИМАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПОЇВ

У статті наведено результати експериментальних досліджень з розроблення технології отримання напоїв на основі яблучного соку, збагаченого екстрактом вичавок чорниці. Досліджено вплив гіпобаричних умов за попереднього оброблення яблук на зміни вмісту біологічно активних речовин соків, що отримали. Розроблено функціональний напій на основі яблучного соку, збагачений екстрактом вичавок чорниці.

Ключові слова: біологічно активні речовини, L-аскорбінова кислота, фенольні сполуки, функціональні продукти, гіпобаричні умови, вакуумування.

Загострення проблеми щодо стану здоров'я населення України потребує забезпечення його спеціальними продуктами харчування, зокрема соками з овочевої та фруктової сировини.

Якісні натуральні соки є саме тими харчовими продуктами, які максимально компенсують дефіцит полівітамінів, макро- та мікроелементів, органічних кислот і полісахаридних комплексів. Вони містять речовини, які підсилюють імунну систему, мають бактерицидні та фунгіцидні властивості, завдяки наявності поліфенолів, натуральних барвників та ароматичних речовин, вітамінів групи В, РР, глікозидів, органічних кислот тощо, а також речовин, які виводять з організму екзотоксини: радіонукліди, солі важких металів.

Фруктові соки мають сприятливу дію на серцево-судинну систему (наявність мінеральних речовин – магній, кальцій, калій). Тому дуже важливим під час виготовлення соків – зберегти ці важливі нативні компоненти сировини.

Сучасними дослідженнями в галузі харчування встановлено, що для росту, розвитку, збереження здоров'я, підтримки високої працездатності, протистояння організму інфекційним захворюванням та інших факторів оточуючого середовища необхідне повноцінне харчування. Відомо, що для повного задоволення життєвих потреб їжа людини повинна містити більше 600 груп речовин або нутрієнтів, що містить понад 20 тис. різних харчових сполук рослинного, тваринного і мікробного походження [1].

У природі не існує продуктів, які б містили всі необхідні для людини компоненти. Тому тільки комбінація різних продуктів у щоденному раціоні краще всього забезпечує організм широким спектром необхідних нутрієнтів. Відхилення ж від такої норми харчування призведе до порушення імунного статусу, пониження резистентності організму до інфекцій та інших негативних факторів навколишнього середовища, хронічних захворювань.

Дослідження фахівців в сфері харчування вказують на його незбалансованість. Харчування недостатньо забезпечує людину біологічно активними речовинами (БАР), які він не здатний синтезувати. Через особливу важливість їх

називають незамінними. Вони є необхідними щодня для організму людини і нормовані ВООЗ [2].

Нове покоління продуктів харчування покликане забезпечити відповідність хімічного складу харчових раціонів фізіологічним потребам організму, а також підтримувати і регулювати конкретні фізіологічні функції, зберігати і покращувати здоров'я, знижувати ризик розвитку захворювань. Такі продукти називають функціональними. Вони не є ліками і не можуть виліковувати, але допомагають попередити хвороби і старіння організму в екологічній обстановці, що склалася.

Соки і напої на їх основі – найбільш перспективна система збагачення організму людини БАР і вирішення проблеми мікронутрієнтного дефіциту. Обумовлено це тим, що в гідрофільному середовищі добре розчиняються або диспергують всі неорганічні і більшість органічних нутрієнтів, завдяки чому їх концентрація може бути збільшена до заданих значень [3]. Цього можна досягти створенням функціональних напоїв.

На відміну від традиційних, функціональні напої, крім харчової цінності і смакових якостей, мають фізіологічну дію, яка виявляється в регулюванні або посиленні захисних біологічних механізмів, у попередженні захворювань і поліпшенні емоційного стану людини [4].

Аналізуючи склад соків і напоїв на їх основі, можна зазначити, що вміст БАР у них є дуже малим [5]. Така кількість обумовлена не тільки невеликим вмістом цих речовин у початковій сировині, а і значними втратами в процесі технологічного перероблення. Тому склад соків і напоїв на їх основі вимагає корекції. Вітчизняні і зарубіжні дослідники рекомендують коригувати склад соків і напоїв додаванням екстрактів, настоїв і відварів багатих на вітаміни лікарських, пряноароматичних і дикорослих рослин. Ці рослини містять велику кількість аскорбінової кислоти, каротиноїдів, флавоноїдів і мають лікувально-профілактичні властивості широкого спектра.

Одним з яскравих представників цього ряду є чорниця. Її використовують в харчовій промисловості (для виробництва сиропів, соків, морсів, варення, джемів, наповнювачів, харчових барвників). З ягід чорниці роблять вино, яке має прекрасні смакові якості, високі лікувально-дієтичні властивості та гарний колір.

Плоди чорниці звичайної містять вуглеводи (глюкозу, сахарозу, фруктозу, пектини), органічні кислоти (лимонну, молочну, яблучну, янтарну, щавелеву), вітаміни (А, В, С, РР), флавоноїди (гіперин, кверцетин, астрагалін), антоціани (дельфінідин, мальвідин, ідаїн, міртилін), феноли, мінеральні речовини, макро- та мікроелементи (залізо, манган, селен, кобальт, мідь, золото, срібло, цинк). Плоди чорниці містять багато дубильних речовин, рутину.

У зв'язку з тим, що чорниця містить багато заліза, її доцільно призначати при анемії. Залізо чорниці краще засвоюється, порівняно з лікарськими препаратами, оскільки в ягодах рослини його супутниками є аскорбінова кислота й інші корисні для організму сполуки. Вживання ягід чорниці покращує кровообіг у сітчатці ока, загострює нічний зір.

Сік і ягоди чорниці мають бактерицидні властивості, кислоти ягід поліпшують процеси травлення і запобігають відкладанню в порожнині суглобів солей щавелевої кислоти. Велике значення ягоди чорниці мають в нормалізації процесів обміну речовин, лікуванні подагри і ревматизму, запаленні слизових оболонок.

Яблучний сік є одним із найпоширеніших і вживаних соків в Україні. Його поживність обумовлена вмістом вітамінів, цукрів, мінеральних і фенольних речовин, органічних кислот і азотистих сполук. Традиційні технології отримання яблучного соку передбачають такі режими оброблення сировини та теплові режими консервування, які сприяють руйнуванню окремих нестабільних компонентів, перш за все біологічно активних. Найбільш схильні до окислення L-аскорбінова кислота і фенольні сполуки [6].

До 40% об'єму яблука займають гази, одним із яких є кисень. Тієї кількості кисню, що міститься в м'якоті плоду, достатньо для активації ферментів і руйнування лабільних сполук за його її подрібнення в атмосферних умовах. Для запобігання окислювальних перетворень необхідно видаляти кисень з робочої установки і з плодів перед їх подрібненням і витяганням соку. Адже саме кисень плодів і навколишнього середовища є основною причиною хімічних і біохімічних процесів окислення вітамінів, ароматичних, фарбувальних і інших речовин. Видалення кисню з установки і плодів є можливим за застосування вакууму.

Використання вакууму на початкових стадіях виробництва соку є одним із способів підвищення якості готового продукту. Дослідженнями [7] доведено перспективність застосування вакуумних технологій для оброблення соковитої сировини. Вони дозволяють з меншими витратами енергоресурсів збільшити вихід соку і поліпшити його якісні показники. Отже, розроблення нових ефективних методів попереднього оброблення сировини, спрямованих на максимальне збереження біологічно активних компонентів соку й отримання на їх основі функціональних напоїв, залишається актуальною.

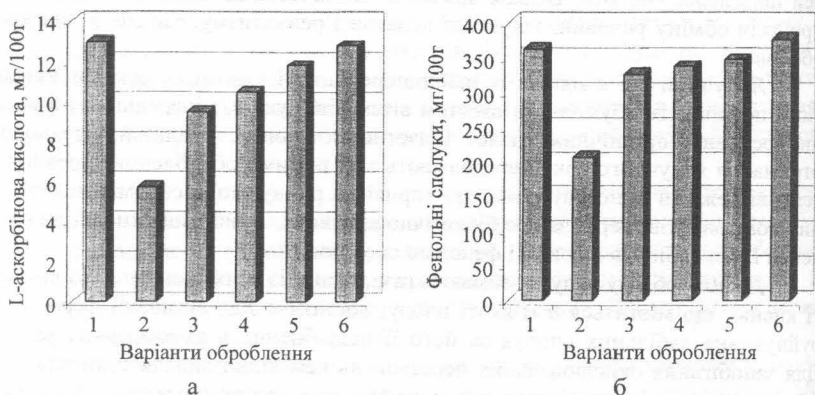
Метою статті було дослідження впливу вакууму на отримання соків і функціональних напоїв, збагачених компонентами лікарської сировини.

У процесі отримання продукції з чорниці у відходи надходить до 50% сировини, а разом із цим більша частина всіх її поживних та незамінних компонентів. Для здешевлення продукції, що отримується, застосування безвідходного використання природної сировини та отримання збагаченого яблучного соку використовували вичавки чорниці.

Відомо, що оброблення цілих яблук протягом 20-ти хв при тиску 30 кПа видаляє до 70% кисню з міжклітинників плодів. Такі зміни газового складу створюють сприятливі умови для збереження БАР у процесі подрібнення [8].

Відновлення атмосферного тиску після зняття вакууму призводить до повторного насичення плодів киснем повітря. Крім того, у процесі вакуумного оброблення з плодів видаляються не тільки гази, але і водяна пара. Це приводить до часткового усихання цілих плодів. За 20-ти хвилинного вакуумування яблук вміст вільної води зменшується на 10,5%. Тому для запобігання усихання і повторного насичення киснем повітря вакуумне оброблення плодів про-

водили у воді, соку і насиченому водному екстракті чорниці. Уміст фенольних сполук і L-аскорбінової кислоти наведені на рисунку 1.



Варіанти оброблення:

- 1 – яблука без оброблення (контроль);
- 2 – сік, отриманий за традиційною технологією;
- 3-6 – соки, отримані за вакуумування плодів ($\tau = 20$ хв, $P = 30$ кПа) у середовищах: 3 – повітря, 4 – вода; 5 – яблучний сік; 6 – екстракт чорниці

Рисунок 1 – Зміни вмісту L-аскорбінової кислоти (а) та фенольних сполук (б) залежно від варіанта оброблення

Запропоновані методи попереднього оброблення яблук різною мірою сприяють збереженню БАР в соку, що отримали. Витримка в умовах вакууму, залежно від середовища, в якому проводили оброблення, зберігає до 74% L-аскорбінової кислоти і до 90% фенольних сполук. За використання середовища екстракту чорниці у процесі попереднього оброблення, відбувається незначне насичення соку фенольними сполуками, які перебувають в лікарській сировині. Це можна пояснити тим, що в процесі вакуумування виділяються гази з міжклітинників плодів, які заповнюються концентрованим екстрактом чорниці. Встановлено, що розчин екстракту всотується на глибину до 5...7 мм, а маса плоду збільшується при цьому лише на 0,3...0,5% [8].

Відомо, що використання пульсуючого вакууму (перепади тиску через рівні проміжки часу) збільшують клітинну проникність [8]. Цей показник тим вище, чим більше число перепадів. Значення клітинної проникності при цьому може збільшуватися у 2...4 рази, порівняно з початковим значенням. Збільшення клітинної проникності у процесі екстрагування надає можливості повнішого переходу вмісту клітини до міжклітинного простору, а отже і до самого екстрагенту.

Традиційні ж способи отримання рослинних екстрактів передбачають, тривале настоювання сировини (протягом 4...6 год) із водою за температури 70...80°C. Такі режими оброблення сприяють максимальній екстракції всіх по-

живних речовин, але при цьому втрачаються найцінніші компоненти сировини: ароматичні і дубильні речовини, вітаміни й органічні кислоти, фенольні сполуки, речовини вуглеводної і білкової природи, мікро- і макроелементи.

Порівняно з традиційними методами настоювання, запропонований метод приводить до швидкого насичення екстракту, збереження всіх БАР (оскільки процес відбувається за температури 20°C) і скорочення часу настоювання у 8...12 разів.

Наступним технологічним прийомом, який би розширив асортимент та якість сокових напоїв, можна рекомендувати настоювання вичавок чорниці безпосередньо в яблучному соку із застосування пульсуючого вакууму.

Показники соків, отриманих різними способами, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники яблучного соку, отриманого різними способами

Показники	Яблучний сік (традиційна технологія)	Варіант 1	Варіант 2
Л-аскорбінова кислота, мг/100 г	4,7	8,3	20,2
Фенольні сполуки, мг/100 г	197	318	988
Титрована кислотність, %	0,54	0,55	0,56
Кольоровість, од.опт. густини	1,6	1,2	1,3
Сухі речовини, %	10,8	11,2	13,3

Примітки:

Варіант 1 – яблучний сік, отриманий із яблук, витриманих у водному екстракті чорниці з використанням пульсуючого вакууму;

Варіант 2 – яблучний сік, отриманий настоюванням вичавок чорниці у яблучному соці з використанням пульсуючого вакууму.

Аналізуючи показники таблиці 1, можна стверджувати, що збагачені соки містили майже у 2...4 рази більше Л-аскорбінової кислоти та фенольних сполук і були прозорішими. Прозорість соку свідчить про незначні окисні перетворення лабільних сполук соку.

Високий уміст антиоксидантів надає можливості віднести цю продукцію до групи напоїв, рекомендованих для зміцнення імунної системи організму й усунення променевих уражень [9]. Сік, збагачений екстрактом чорниці характеризувався приємним ароматом, властивим цьому виду сировини, гармонійним оксамитовим смаком та більш насиченим відтінком кольору.

Результати досліджень показали, що оброблення цілих плодів у гіпобаричних умовах сприяє збереженню БАР в соку, що отримали. Отримання соків, збагачених екстрактом чорниці, розширює асортимент сокової продукції і надає можливості збагатити її необхідними нутрієнтами.

Збагачення продукції інгредієнтами лікарської сировини приводить до придбання нею додаткових функціональних властивостей і поліпшення органолептичних показників.

Висновки. Результати досліджень показали, що оброблення цілих плодів у гіпобаричних умовах сприяє збереженню БАР в соку, що отримали. Збільшити ступінь їх збереження можливо у процесі вакуумування плодів у середовищі

води, соку або екстракту чорниці. Отримання сокових напоїв на основі екстракту вичавок чорниці розширює асортимент сокової продукції і надає можливості збагатити її необхідними нутрієнтами. Збагачення продукції інгредієнтами лікарської сировини приводить до придбання нею додаткових функціональних властивостей і поліпшення органолептичних показників. Соки і напої мають гармонійно наповнений смак, приємний аромат і колір.

Подальші дослідження спрямовані на те, щоб розробляти функціональні напої на основі інших лікарських рослин.

Література

1. Карпенко П.О. Проблемы питания и здоров'я / П.О. Карпенко // Биологически активные добавки и биопродукты. – К.: Нора-принт, 2000. – С. 3-8.
2. Кудряшова А.А. Пища XXI века и особенности её создания / А.А. Кудряшова // Пищевая промышленность. – 1999. – № 12. – С. 48-50.
3. Батурин А.К. Питание и здоровье: проблемы XXI века / А.К. Батурин, Г.И. Мендельсон // Пищевая промышленность. – 2004. – № 7. – С. 90-95.
4. Шатнюк Л.Н. Обогащение напитков микронутриентами / Л.Н. Шатнюк, В.Б. Спиричев // Пищевая промышленность. – 2002. – № 8. – С. 54-58.
5. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 1: Справочная таблица содержания основных пищевых веществ и энергетическая ценность пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарёва. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропроиздат, 1987. – 244 с.
6. Стоянова Л.А. Изменение состава фенольных и пектиновых веществ при комплексной переработке фруктового сырья / Л.А. Стоянова, Я.Г. Верхивкер, С.В. Стоянова // Техника и технология. – 2005. – № 3. – С. 44-45.
7. Физико-химические методы обработки сырья и продуктов питания / А.И. Соколенко [и др.]. – К.: Артек, 2000. – 306 с.
8. Суткович Т.Ю. Вдосконалення технології яблучного соку з використанням вакууму: дис. канд. техн. наук: 05.18.13 / Т.Ю. Суткович. – О., 2007. – 152 с.
9. Осипова Л.А. Функциональные напитки / Л.А. Осипова, Л.В. Капрельянц, О.Г. Бурдо. – О.: Друк, 2007. – 288 с.

УДК 663.88

Тюрікова І.С., канд. техн. наук, доц. (ПУЕТ, Полтава)

СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКСТРАКТУ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

Досліджено можливості розширення асортименту напоїв профілактичного спрямування на основі плодовоовочевої сировини з використанням спиртового екстракту із зеленого волоського горіха. Розглянуто різні співвідношення компонентів для напоїв. Обґрунтовано оптимальні варіанти і визначені їхні органолептичні та фізико-хімічні показники.