

- порівняння результатів експериментів з теоретичними розрахунками;
- створення енергозберігаючої конструкції вібротранспортера з новим робочим органом.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Потураев В. Н. Вибрационные транспортирующие машины / В. Н. Потураев, В. П. Франчук, А. Г. Червоненко. – М. : Машиностроение, 1964. – 270 с.
2. Блехман И. И. Задача о движении частиц вверх по наклонной вибрирующей плоскости (предельный угол и его связь с коэффициентом восстановления и мгновенного трения) / И. И. Блехман, Г. Ю. Джанелидзе // Вопросы динамики и динамической прочности. 1963. – Выпуск X. – С. 69–78.
3. Спиваковский А. О. Вибрационные конвейеры, питатели и вспомогательные устройства / А. О. Спиваковский, И. В. Гончаревич. – М. : Машиностроение, 1972. – 214 с.
4. Александров М. П. Подъемно-транспортные машины / М. П. Александров. – М. : Высшая школа, 1985. – 514 с.
5. Патент 26133 України на корисну модель № 10.09.2007 р. Вібраційний конвеєр для транспортування сипкої харчової сировини / І. М. Заплетніков, О. Л. Фалько, А. В. Коваленко, Бюл. № 14.
6. Заплетніков І. М. Теоретичні дослідження вібропереміщення сипкої харчової сировини по ступінчатому робочому органу, що коливається у горизонтальній площині / І. М. Заплетніков, О. Л. Фалько, А. В. Коваленко // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2007. – Вип. 17. – Т. 2. – С. 25–32.
7. Заплетніков І. М. Теоретичне дослідження нового способу вібротранспортування харчових мас / І. М. Заплетніков, О. Л. Фалько, А. В. Коваленко, С. О. Певцова // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2008. – Вип. 18. – Т. 2. – С. 179–188.
8. Заплетніков І. М. Теоретичні дослідження вібропереміщення сипкої харчової сировини по ступінчатому робочому органу, що коливається у горизонтальній площині / І. М. Заплетніков, А. В. Коваленко, О. Л. Фалько // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2007. – Вип. 17.
9. Патент № 40430 України на корисну модель Вібраційний конвеєр-класифікатор / А. В. Коваленко, О. Л. Фалько, І. М. Заплетніков, опубл. 10.04.2009, Бюл. № 7.

УДК 663.8/664.8.036.2

## ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ НАПОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВОДНИХ ЕКСТРАКТІВ ІЗ ВИЧАВОК ЖУРАВЛИНИ

Л. М. Юрчішина;

Г. М. Рибак, кандидат сільськогосподарських наук

Аналіз ринку безалкогольних напоїв на основі дикорослої сировини показав, що виробництво, розширення асортименту та просування їх на продовольчий ринок України стримується недостатнім рівнем фундаментальних і прикладних досліджень, відсутністю організаційно-технологічних принципів їх виробництва, використанням у практичній діяльності переважно емпіричних підходів.

В Україні склалася стайка тенденція до зниження виробництва напоїв на основі натуральної сировини – соку, сокових концентратів, різноманітних настоїв, натомість набуло широкого застосування використання імпортованих штучних есенцій та фруктових композицій. Це зумовлює необхідність проведення досліджень, спрямованих на збереження при переробці сировини біологічно активних

речовин, що містяться в її складі, та зменшення використання штучних ароматизаторів і барвників. Досягнути цього можна, насамперед, використанням регіональної сировини, у першу чергу, дикорослих плодів і ягід. Дикоросла сировина, яка сьогодні не знаходить широкого застосування, і є тим джерелом біологічно активних речовин, які необхідні людині.

Метою досліджень було проведення експерименту з метою теоретичного обґрунтування та розробки практичних рекомендацій щодо використання відходів журавлини (вичавок), які утворюються при виробництві соків на екстракти для напоїв.

Об'єктом досліджень було екстрагування вичавок журавлини болотної, отримання екстракту із них.

Вичавки журавлини отримували за способом механічного пресування ягід.

З метою максимального вилучення БАР, вичавки екстрагували водою при температурах 20 та 75 °С до моменту встановлення постійного показника сухих речовин у екстрагенті. Для визначення оптимального гідромодуля випробували 10 варіантів: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9, 1:10 (відношення сирих вичавок і води відповідно).

Масову частку титрованих кислот визначали (в переліку на лимону кислоту)-методом об'ємного титрування [10]. Вміст вітаміну С – йодометричним методом, який можна використовувати для аналізу забарвлених екстрактів [9].

Вміст флавоноїдів у ягодах і вичавках з журавлини визначали за допомогою високоефективної рідинної хроматографії на хроматографі фірми «Agilent Technologies» (модель 1100).

Журавлина – унікальна ягода. Вона містить значну кількість біологічно активних речовин (БАР): р-активні полі феноли – 780...1860 мг на 100 г; вітамін С – 11...26 мг на 100 г, РР- 0,3 мг на 100 г, а також – групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>),

β-каротин; мінеральні речовини (Са, К, Р, І, Fe, Mg) – 0,2 %; органічні кислоти – 3,6 % (щавелева, лимонна, яблучна, хінна, урсолова, каваова, янтарна, хлорогенова). До їх складу входить бензойна кислота, яка має антисептичну дію [1]. У журавлині багато урсолової кислоти, яка генетично і за структурою близька до багатьох фізіологічно важливих гормонів [6].

Журавлина здавна використовується для лікування різних хвороб, поліпшує розумову та фізичну працездатність, сприятливо діє на серцево-судинну систему, сприяє зниженню холестерину в крові, має унікальний ефект в лікуванні та профілактиці урологічних хвороб. Антиоксидантні, особливо поліфенольні компоненти журавлини, за попередніми даними інгібують ріст ракових і пухлинних клітин [1, 3].

Її споживають у свіжому та переробленому вигляді: лікери, сиропи, екстракти, квас, морс, желе, мармелади, напої, соки [1, 4, 5].

Найкориснішими для людини є соки, які забезпечують людський організм набором усіх фізіологічно активних речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності [7]. Однак при переробці ягід одержують вичавки, їх кількість при пресуванні досягає 25 % з вмістом сухих речовин 28 %, що спонукає до подальшої їх переробки.

За хімічним складом сирі вичавки безумовно відрізняються від свіжої сировини. Вони втрачають певну кількість поживних речовин ягід, проте ще містять 1,6 % органічних кислот; 0,9 мг на 100 г вітаміну С; 0,5 % пектинів (табл.).

Ягоди журавлини багаті також на флавоноїди – 817,2 мг на 100 г. Більшу їх частину складу становлять антоціани – 365,2 мг на 100 г, що від усіх фенольних сполук становить 45 %; флаволи та їхні похідні відповідно – 249,8 мг на 100 г – 30 %; і оксикоричні кислоти – 202,2 мг на 100 г – 25 %.

Таблиця

### Порівняльна характеристика хімічного складу ягід і вичавок

Назва сировини	Сухі речовини, %	Титрована кислотність, %	Пектинові речовини, %	Вітамін С, мг/100 г
Ягоди журавлини	24,2±0,5	2,7±0,5	0,84±0,05	7,5±0,5
Вичавки із ягід	28,0±0,5	1,6±0,1	0,46±0,05	0,88±0,03

У вичавках залишається значна кількість флавоноїдів – 613,7 мг на 100 г. Співвідношення флавоноїдів у них дещо інше, ніж у ягодах.

Так антоціани становлять 238,5 мг на 100 г (38,8 %); відповідно флавони – 249,1 мг на 100 г (40,6 %) ; оксикоричні кислоти – 126,1 мг на 100 г (20,6 %).

Вміст р-активних поліфенолів у вичавках порівняно з ягодами нижчий лише на 204,5 мг%, що підтверджує розподіл їх у ягоді – вичавки утримують від 62,2 % оксикоричних кислот, 99,9 % флавонів, 65,3 % антоціанів (рис.).

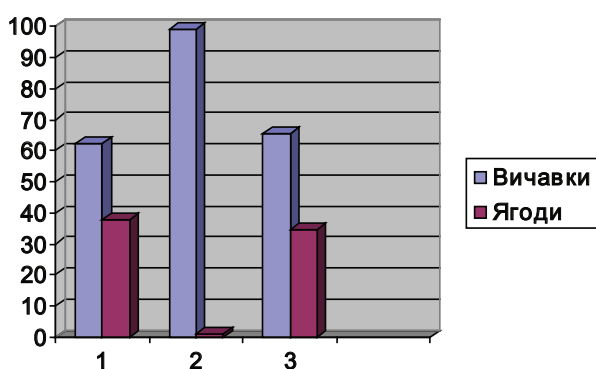


Рис. Розподіл флавоноїдів в ягодах і вичавках:  
1 – оксикоричні кислоти; 2 – флавони та їх похідні; 3 – антоціани

У вичавках журавлини ідентифіковано 6 антоціанів, які являють собою глікозиди двох агліконів – пеонідину і цианідину з різними вуглеводами – глюкозою, галактозою і арабінозою. На хроматограмі ще 6 піків не ідентифіковано. Очевидно, вони являють собою гідроксibenзойні кислоти. Із оксикоричних кислот у вичавках було виявлено кавову (120,7 мг/л) і ванілінову (5,4 мг/л) кислоти. Флавони та їх похідні представлені міріцитином, кверцетинами з вуглеводами – арабінозою, галактозою та кемпферолом.

Наявність високого вмісту антоціанів підтверджує високу біологічну активність вичавок [8]. Отже, можна стверджувати, що вичавки журавлини (відходи сокового виробництва) багаті на біологічно активні поліфеноли, які мають антиоксидантні та радіозахисні властивості, а значить, заслуговують на використання для отримання певних продуктів харчування.

Одним із найбільш розповсюджених способів вилучення корисних речовин з вичавок плодово-ягідної сировини є екстрагування.

Найбільш ефективно процес екстрагування відбувся при гідромодулі 1:1. Однак температура проходження процесу суттєво впливає на тривалість екстрагування та накопичення сухих розчинних речовин у екстракті. Так, при температурі 20 °С оптимальний термін екстрагування (вміст сухих речовин 4 %) становив 150 хв, а при 75 °С лише 90 хв. При цьому вміст сухих розчинних речовин в екстракті становив 4,5 %. Отже, оптимальними параметрами екстрагування вичавок з журавлини є гідромодуль 1:1 при температурі 75 °С.

При цьому екстракт містив 4,5 % сухих розчинних речовин, 0,76 мг на 100 г вітаміну С, поліфенолів – 276 мг на 100 г і мав кисле середовище рН – 3,2.

Ми розробили рецептуру фруктового напою, до складу якого входить, окрім екстракту журавлини, бананове пюре та цукор. Середній бал дегустаційних оцінок (оцінювали за 5-бальною системою) виявився досить високим 4,8; що свідчить про високі смакові якості напою. Він характеризується приємним смаком, ароматом і кольором. Результати фізико-хімічних показників повністю відповідають вимогам нормативних стандартів до якості фруктових напоїв і значно переважають їх за вмістом біологічно активних речовин. Цей напій можна споживати як десерт чи спраговгамовуючий натуральний без штучних барвників і ароматизаторів.

Отже, результати досліджень показали, що журавлина є джерелом біологічно активних речовин. Соки та екстракти, отримані із журавлини, можуть використовуватись для збагачення харчових продуктів БАР і підвищення їх антиоксидантних властивостей, а переробка відходів сокового виробництва дає можливість більш повно використати сировину, розширити асортимент харчових продуктів і поліпшити їх якість. Вичавки журавлини (відходи), що утворюються при виробництві соку доцільно використовувати для подальшої переробки на спраговгамовуючі натуральні напої.

Наступним етапом досліджень планується розширити асортимент фруктових напоїв на

основі екстракту із вичавок журавлини, а також перевірити отримані результати в виробничих умовах.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Боряев В. Е. Товароведение дикорастущих плодов, ягод и лекарственно-технического сырья : учебник / В. Е. Боряев. – М. : [б. и.], 1991. – 368 с.
2. Методи контролю харчових виробництв : методичні рекомендації / Н. В. Будник, Г. М. Рибак, Н. І. Ткач та ін. – Полтава : РИО ПУСКУ, 2003. – 138 с.
3. Круглякова Г. В. Заготовки, хранение и переработка дикорастущих ягод и грибов / Г. В. Круглякова. – М. : [б. и.], 1990. – 158 с.
4. Парфенов Т. В. Пути рационального использования плодово-ягодного сырья / Т. В. Парфенов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – № 11. – 34 с.
5. Тележенко Л. Н. Биологически активные вещества фруктов и овощей: сохранение при переработке / Л. Н. Тележенко, А. Т. Безусов. – О. : Оптимум, 2004. – 265 с.
6. Шапиро Д. К. Дикорастущие плоды и ягоды / Д. К. Шапиро, В. А. Михайловская, Н. И. Манциводо. – Минск : Ураджай, 1981. – 159 с.
7. Фруктовые и овощные соки: Научные основы и технологии / под ред. У. Шобингера. – С.Пб. : Профессия, 2004. – 639 с.
8. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия : монография / Черевко А. И., Павлюк Р. Ю., Погарская В. В., Яницкий В. В. и др. – Х. ; К. : [б. и.], 2002. – 205 с.
9. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С : ГОСТ 24556-89. – М. : Издательство стандартов, 1989. – 16 с.
10. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности : ГОСТ 25550-82. – М. : Издательство стандартов, 1990. – 15 с.

УДК 621.327

## УСТАНОВКА БАКТЕРИЦИДНОГО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ УЛЬТРАФІОЛЕТОВИМ ВИПРОМІНЕННЯМ

В. І. Ткаченко; Л. В. Берлінова; М. С. Яременко

Ультрафіолетове (УФ) випромінювання сьогодні широко використовується в установках підготовки питної води та знезараження стічних вод. Суттєвим моментом у сучасному підході до УФ знезараження води є переважне впровадження УФ-опромінювачів на підприємствах постачання води споживачам по трубопроводних системах. Споживачі такої води не гарантовані від попадання в неї (під час збору та транспортування до споживача) патогенних мікроорганізмів, що спричинено незадовільним станом існуючих водопровідних систем. Значна частина населення країни (переважно сільського) використовує для

різних побутових потреб воду із природних водоймищ, яка зовсім не захищена від зараження. Вода часто стає джерелом і розповсюджувачем хвороботворних мікроорганізмів. Тому знезараження води має проводитись не тільки в процесі водопідготовки (на підприємствах водозабезпечення), але й – безпосередньо у споживачів – у медичних і дитячих навчальних закладах, на підприємствах харчової промисловості, в санаторіях, кафе, ресторанах та інших об'єктах, де через заражену воду можуть інфікуватися люди. Одним із способів вирішення бактерицидної безпеки населення, на наш погляд, є широке впровадження УФ-