

Виробничу перевірку розроблених режимів стерилізації консервів «Сік із ферментованих томатів» у плящі Ш-58-1000 і «Томати в соку із ферментованих томатів» у банках Ш-82-1000 у кількості по 1000 штук кожного асортименту проводили на Полтавському консервному заводі ТОВ НПП «ПолтаваБіоПродукт».

Розбраковування дослідних партій консервів проведені після закінчення трьох місяців зберігання, при цьому мікробіологічний брак не виявлений.

Життєздатна мікрофлора в готових консервах не виявлена. Консерви відповідають вимогам промислової стерильності.

Органолептичні та фізико-хімічні показники нових продуктів консервованої продукції відповідають вимогам нормативної документації на цей вид консервів.

Розроблені науково обґрунтовані режими теплової стерилізації нових видів овочевих консервованих продуктів стосовно до тари третього типу закупорювання характеризуються необхідними величинами фактичної летальності та забезпечують мікробіологічну стабільність консервів у процесі зберігання.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б. Л. Флауменбаум, А. Т. Безусов, В. М. Сторожук, Г. П. Хомич. – О. : Друк, 2006. – 400 с.
2. Салманов М. М. Влияние режимов стерилизации консервов на товарное качество маринадов из винограда / М. М. Салманов, Т. А. Исригова // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2006. – № 3. – С. 23–25.
3. Термическая обработка консервов из квашений / Л. И. Рязанова // Пищевая промышленность. – 1990. – № 11. – С. 50.
4. Титова А. А. Стерилизация консервов в резбовой стеклянной таре в аппаратах закрытого типа (автоклавах) / А. А. Титова, Л. А. Терлецкая, Т. А. Мушенко // Экология человека и проблемы воспитания молодых учёных : науч. тр. междунар. коф. – О. : Астропринт, 1997. – Ч. 2. – С. 62–64.
5. Троян З. А. Влияние режимов стерилизации на бактериальное качество томатопродуктов / З. А. Троян, Л. В. Михайлюта // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2004. – № 12. – С. 44–46.
6. Пилипенко Л. М. Вплив теплової обробки на харчову цінність консервованих продуктів з рослинної сировини / Л. М. Пилипенко, О. Б. Денисюк // Наукові праці ОДАХТ. – 1999. – Вип. 19. – С. 103–107. – (Серія: Удосконалення існуючих і розробка нових технологій для харчової та зернопереробної промисловості).
7. Проблемы стерилизации пищевых продуктов / В. И. Рогачёв, В. П. Бабарин, С. Ю. Гельфанд, В. П. Филипович. – М. : ВНИТИ, 1986 – 122 с.

УДК 664.85:634.9

## ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СОКОВОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ ПЕРЕРОБЦІ АРОНІЇ

**Г. П. Хомич, кандидат технічних наук;  
Н. І. Ткач, кандидат технічних наук;  
О. О. Уланова, кандидат технічних наук**

Через постійне збільшення кількості сировини, яка переробляється, на підприємствах харчової промисловості прямо пропорційно збільшується кількість відходів. Їх раціональне використання при виготовленні продукції

є актуальною проблемою, вирішення якої дозволить значно збільшити вихід готової продукції, підвищити ефективність виробництва та суттєво зменшити забруднення навколишнього середовища.

Традиційна переробка плодово-ягідної сировини у соковому виробництві дає вихід соку близько 60–70 %, це означає що понад 30 % сировини втрачається у відходах [8]. Особливо це характерно для дикорослої сировини. Кількість відходів при виробництві соків із дикорослої сировини може сягати до 50 %.

Одним із способів вирішення цієї проблеми може бути використання відходів переробки дикорослих плодів і ягід, що дає можливість цілеспрямовано формувати нове покоління харчової продукції, збалансованої необхідними БАР. Переробляючи сировину високої якості, застосування сучасного обладнання, передових способів переробки, вдосконалення організації праці, кількість відходів можна зменшити, або виключити повністю. Також значно скоротити відходи можна при комплексній переробці сировини.

Основна цінність дикорослих ягід – це високий вміст фенольних речовин, у тому числі антоціанів. За їх складом і вмістом дикорослі ягоди значно випереджають культурні сорти. Високий вміст у ягодах дикорослих культур біофлавоноїдів, а серед них антоціанів, підвищує їх антиоксидантну активність [7].

У дикорослих ягодах містяться як низькомолекулярні фенольні сполуки – антоціанідини,

катехіни, флавонолові глікозиди, оксикоричні кислоти, так і високомолекулярні – дубильні речовини. Більше тисячі видів речовин цього класу наявні практично в усіх рослинах [1, 2, 4, 6]. Більшість із них розчиняються у воді й надають настоям і відварам в'язучий смак і антиокислювальні властивості [5].

Відходи, що все ж утворюються, можуть бути використані для одержання насіння і кісточок, сухого пектину чи пектинового концентрату, харчових барвників, органічних добрив, на корм худобі й інші цілі. Раціональне використання відходів консервного виробництва підвищує економічну ефективність переробки плодів і ягід.

Метою даних досліджень було використання відходів, отриманих при виробництві соку із аронії, на харчові продукти.

Об'єктами досліджень обрані відходи сокового виробництва, отримані при переробці аронії.

Вичавки з аронії являють собою ущільнену масу, яка складається з шкірочки, насіння та залишків м'якоті інтенсивного забарвлення.

За хімічним складом вичавки дещо відрізняються від свіжої сировини. Порівняльна характеристика хімічного складу свіжих ягід і вичавок наведена в табл. 1.

Таблиця 1

### Порівняльна характеристика хімічного складу дикорослих ягід і вичавок

Назва		Масова частка, %					Вміст, мг/100 г	
сировини	зразка	сухих речовин	титрованих кислот	цукрів	пектинових речовин	золи	вітаміну С	поліфенольних речовин
Аронія	Ягоди	22,30	0,94	10,20	0,41	0,85	52,80	7000
	Вичавки	32,00	0,84	4,80	0,60	0,80	35,20	625

Результати досліджень (табл. 1) підтверджують, що вичавки, отримані після вилучення соку із сировини, втрачають значну кількість поживних речовин. Однак, незважаючи навіть на зменшення вмісту поживних речовин у вичавках, їх можна використовувати для подальшої переробки, тому що вони мають досить високий вміст БАР, зокрема поліфенольних речовин, порівняно з іншими видами фруктової сировини. Так, у вичавках аронії міститься

достатня кількість флавоноїдів, у тому числі антоціанів. Антоціани, виявлені у вичавках аронії, являють собою глікозиди аглікона цианідіна з чотирма вуглеводами – глюкозою, галактозою, арабінозою та ксилозою.

Вміст флавоноїдів кількісно визначали у вичавках аронії за допомогою високоефективної рідинної хроматографії на хроматографі фірми «Agilent Technologies» (модель 1100). Отримані дані наведені в табл. 2.

Таблиця 2

## Кількісний вміст окремих флавоноїдів у вичавках аронії

№ з/п	Найменування компонентів	Вміст, мг/дм <sup>3</sup>
Оксикоричні кислоти та їх похідні		
1	Похідні кавової кислоти	365,7
2	Кавова кислота	414,4
Флавоони та їх похідні		
1	Кверцетин-3-О-галактозид	52,0
2	Кверцетин-3-О-глікозид	135,1
Антоціани		
1	Цианідін-3-О-галактозид	2273,4
2	Цианідін-3-О-глюкозид	158,1
3	Цианідін-3-О-арабінозид	963,4
4	Цианідін-3-О-ксилозид	146,5

З табл. 2 видно, що вміст визначених флавоноїдів у вичавках аронії становить 4 508,6 мг/дм<sup>3</sup> і серед них переважають антоціани. Загальний вміст антоціанів у вичавках з ягід аронії 3541,4 мг/дм<sup>3</sup>, що значно вище, ніж, наприклад, у ягодах чорної смородини – 1350 мг/дм<sup>3</sup> [3].

Отже, відходи, які утворюються при виробництві соку, можуть бути використані для подальшої переробки на харчові продукти, тому що відмічаються високим умістом БАР, які мають антиокислювальні властивості.

Одним із найбільш розповсюджених способів вилучення корисних речовин із вичавок плодово-ягідної сировини є екстрагування. Екстрагування ґрунтується на законі розподі-

лу: вилучення речовини проходить тим повніше, чим більший коефіцієнт її вилучення.

У ході дослідження процесу екстрагування вичавок із метою максимального збереження БАР було помічено, що вичавки екстрагували водою при температурах 20 та 75 °С до моменту настання постійного показника сухих речовин у екстрагенті. Найбільш оптимальним гідромодулем при обох температурах екстрагування є 1:1. На рис. 1 наведена порівняльна залежність вмісту сухих речовин в екстрактах від тривалості екстрагування при різних температурах екстрагування.

Результати досліджень (рис. 1) підтверджують, що більш інтенсивно процес екстрагування проходить при температурі 20 °С.

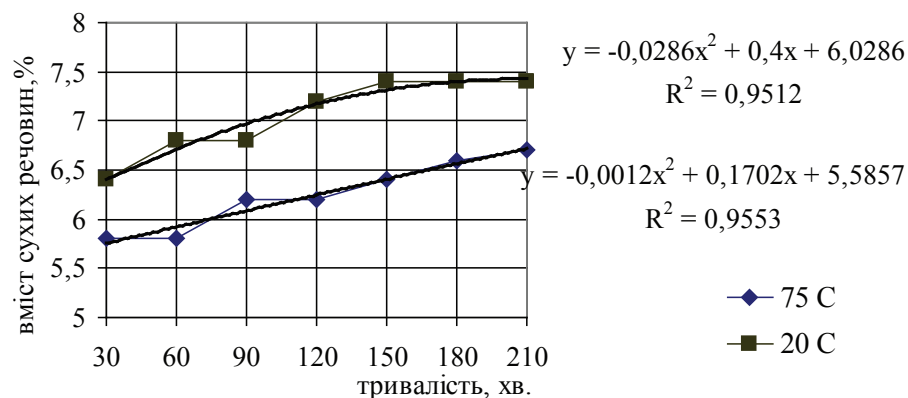


Рис. 1. Екстрагування сухих речовин із вичавок аронії при гідромодулі 1:1

В результаті математичної обробки експериментальних даних на ЕОМ одержана така

регресійна залежність для процесу екстрагування вичавок аронії:

$$y = 3 - 2x_1 + 0,28x_2 + 0,89x_3 - 0,96x_1x_3 + 0,58x_2x_3 - 0,72x_1x_2x_3,$$

де  $Y$  – заковане значення критерію оптимальності для кожного процесу;

$X_i$  – заковані значення факторів для аналізованих процесів.

Оцінка адекватності одержаних рівнянь проводилася за критерієм Фішера. Рівняння адекватно описують відповідні стадії процесу екстрагування. За величиною лінійних коефіцієнтів рівнянь регресії можна судити про ступінь впливу факторів  $X_i$  на величину вихідного параметру  $Y$ . Аналіз одержаних рівнянь показує, що найбільший вплив на процес екстрагування мають: масові співвідношення екстрагенту і вичавок, потім час проведення екстрагування, і у меншій мірі – температура проведення процесу (рис. 2).

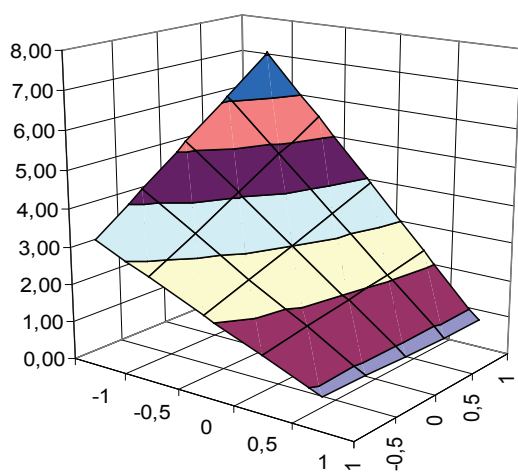


Рис. 2. Профілограма процесу екстрагування вичавок аронії

Експериментально набуті й математично розраховані значення параметрів, що оптимізуються на різних стадіях технологічного процесу, використані при складанні принципової технологічної схеми переробки відходів.

Отримані водні екстракти із дикорослих ягід використовували при виготовленні нових видів фруктових напоїв.

Аналіз ринку безалкогольних напоїв на основі дикорослої сировини показав, що їх виробництво, розширення асортименту та про-

сування на продовольчий ринок України стримується недостатнім рівнем фундаментальних і прикладних досліджень, відсутністю організаційно-технологічних принципів їх виробництва, використанням у практичній діяльності переважно емпіричних підходів.

У зв'язку з цим було науково обґрунтовано та розроблено технологію виробництва нового виду фруктових напоїв на основі відходів сокового виробництва дикорослої сировини. Основою напою є водний екстракт, отриманий шляхом екстрагування вичавок аронії та інших дикорослих ягід, зокрема кизилу.

Для поліпшення органолептичних показників готового напою та ароматичних відтінків використовували спеціально підготовлені спиртові настої із пряно-ароматичних трав. Це дозволило, з одного боку, розширити асортимент, створити оригінальну технологію з високим умістом біологічно активних речовин, використати регіональну сировину, а з іншого, мінімізувати витрати дорогих і шкідливих штучних наповнювачів для виробництва безалкогольних напоїв.

У результаті фізико-хімічного і органолептичного аналізу було обрано 2 найкращих зразки на основі екстрактів кизилу і аронії у співвідношенні 40:60 і 50:50 з додаванням цукру і спиртового екстракту лофанту анісового і котячої м'яти (табл. 3).

Отримані результати фізико-хімічних показників готових напоїв, як свідчать показники табл. 3, цілком відповідають вимогам існуючих нормативних стандартів до якості фруктових напоїв.

За результатами органолептичної оцінки (рис. 3), усі варіанти композицій напоїв, приготовлені на основі екстрактів із вичавок дикорослої сировини, мають свої відмінності та характерні особливості, які характеризують їх як новий вид напоїв.

Встановлено, що аромат в усіх композиціях характерний аромату вихідної сировини, з приємним поєднанням дикорослих ягід і ароматичних трав, не дуже насичений, доволі оригінальний (рис. 3). На загальному фоні вирізняються напої з умістом витягу м'яти котячої та лофанту анісового, де досягнуто

вдале поєднання ароматичних компонентів з вихідною сировиною. В усіх варіантах напоїв відчувається м'яка терпкуватість і тонізуюча прохолода.

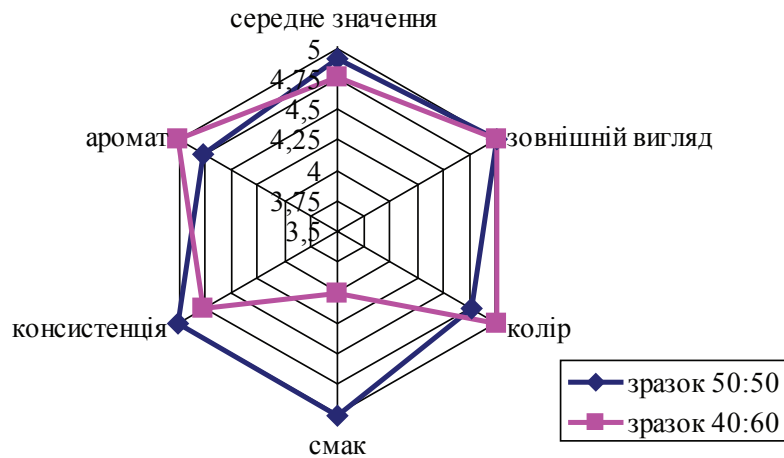


Рис. 3. Органолептична оцінка кращих зразків напоїв з екстрактів кизилу і аронії

Приємні смак і аромат напоїв є фактором, який виявляє позитивний вплив на психологічний і фізичний стан людини. Збагачення їх біологічно активними сполуками пряно-ароматичних рослин підвищує їх цінність. Їх можна споживати як спраговгамовуючі напої, в яких відсутні штучні барвники й ароматизатори.

Таким чином, проаналізована доцільність використання відходів сокового виробництва аронії для виготовлення безалкогольних фруктових напоїв. Досліджено оптимальні умови екстрагування вичавок аронії водою та розроблено рецептуру виготовлення фруктових напоїв на основі водних екстрактів з аронії.

Перспективою подальших досліджень є розробка нормативної документації на нові види фруктових напоїв і апробація їх у виробничих умовах.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. А. с. SU 1156613 А 23 В 7/156. Способ производства консервированных плодов и ягод / А. А. Силич, Л. П. Линда, А. А. Котляр, И. П. Иркиевский. – Опубл. 23.05.85, Бюл. № 19.
2. А. с. 1693002. Способ получения пищевого красителя из растительного сырья / Атакузиева Р. А., Саломов Х.Т. // Бюллетень изобретений. – 1991. – № 43. (6)
3. Андрієнко М. В. Аронія чорноплідна на Україні / М. В. Андрієнко. – К. : [б. в.], 1992. – 18 с.
4. Пат. № 2286674 С2 Российская Федерация Способ консервирования дикорастущих ягод / Ю. Г. Базарнова, Т. В. Шкотова. – Заявл. 14.12.2004 г. ; опубл. 10.11.2006, Бюл. № 31.
5. Болотов В. М. Новые способы получения антоциановых красителей из аронии черноплодной / В. М. Болотов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1999. – № 8. – С. 53–56.
6. Болотов В. М. Пищевые красители / В. М. Болотов, А. П. Нечаев // Пищевые ингредиенты: Сырье и добавки. – 2001. – № 1. – С. 4–11.
7. Гудковский В. А. Антиокислительные (целобные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 4. – С. 13–17.
8. Самсонова А. М. Фруктовые и овощные соки: Техника и технология / А. М. Самсонова, В. Б. Ушева. – М. : Агропромиздат, 1990. – 287 с.