

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСТРАКТИВНОСТІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ З МАКСИМАЛЬНИМ ЗБЕРЕЖЕННЯМ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН

*Т.В. Шейко, к.т.н., завідувач лабораторії*

*С.В. Ткаченко, к.т.н., с.н.с.*

*І.Г. Гріненко, к.т.н., с.н.с.*

*М.А. Ярмолюк, м.н.с.*

*Л.М. Хомічак, д.т.н., професор, член-кор НААН*  
Інститут продовольчих ресурсів НААН

*В статті показано важливість використання екстрактів на основі рослинної сировини. Наведено хімічний склад екстрактів за використання екстрагентів з різною концентрацією спирту у суміші.*

*Ключові слова: рослинна сировина, екстракція, водно-спиртовий розчин, біологічно активні речовини, журавлина, шипшина.*

## RESEARCH OF EXTRACTIVITIES OF PLANT RAW MATERIALS WITH MAXIMUM PRESERVATION OF NUTRIENTS

*T. Sheiko, Ph. D. Technics, Head of Laboratory*

*S. Tkachenko, Ph. D. Technics*

*I. Grinenko, Ph. D. Technics*

*M. Yarmolyuk, research assistant*

*L. Khomichak, D.Sc. Technics, Prof., Corresponding member of NAAS*  
The Institute of Food Resources of NAAS

*The article shows the importance of using extracts based on plant raw materials. The chemical composition of extracts is shown when using extractants with different concentrations of spirits in the mixture.*

*Keywords: herbs, extraction, water-alcohol solution, biologically active substances, cranberry, dogrose..*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКТИВНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С МАКСИМАЛЬНЫМ СОХРАНЕНИЕМ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Т.В. Шейко, к.т.н., заведующая лабораторией*

*С.В. Ткаченко, к.т.н., с.н.с.*

*І.Г. Гріненко, к.т.н., с.н.с.*

*М.А. Ярмолюк, м.н.с.*

*Л.М. Хомічак, д.т.н., професор, член-кор НААН*  
Інститут продовольственных ресурсов НААН

*В статье показано важность использования экстрактов на основе растительного сырья. Приведен химический состав экстрактов при использовании экстрагентов с различной концентрацией спирта в смеси.*

*Ключевые слова: растительное сырье, экстракция, водно-спиртовой раствор, биологически активные вещества, клюква, шиповник.*

Повноцінне харчування необхідне для нормального функціонування людського організму з метою збереження його здоров'я та підтримки працездатності і опору шкідливим факторам навколишнього середовища.

Для нормального функціонування людський організм щодня повинен отримувати білки, вітаміни, макро- і мікроелементи, амінокислоти, органічні кислоти, харчові волокна тощо. Останнім часом споживачі все більше звертають увагу на склад продуктів, прагнучи споживати більш якісну їжу, позбавлену штучних компонентів і навпаки збагачену природними біологічно активними речовинами (БАР), у тому числі з рослинної сировини.

Саме рослинні екстракти є чи не найбільш перспективними для створення харчових продуктів зі збалансованим вмістом БАР. Рослинні екстракти – це інгредієнти, які максимально поєднують у собі натуральність та функціональність [1,2].

Використання рослинних екстрактів дозволить розширити асортимент продуктів харчування, надавши їм функціональних властивостей. Рослинні екстракти поділяються на рідкі (витяжки, настоянки, емульсії) та сухі (порошки, гранули) [3].

**Метою роботи** є дослідження екстрактивної спроможності плодів шипшини сушеної та свіжих ягід журавлини за умови використання екстрагенту з різною концентрацією спирту у розчині.

**Матеріали та методи.** Під час вибору рослинної сировини насамперед потрібно звернути увагу на її хімічний склад, смакові характеристики та доступність.

В якості функціональної рослинної сировини для досліджень було вибрано плоди шипшини та ягоди журавлини. Для проведення процесу екстрагування в якості екстрагента було обрано водно-спиртовий розчин з різною концентрацією спирту.

Для екстракції використовували подрібнену сировину з розміром частинок 0,2...0,5 мм. Визначення середнього діаметру частинок плодів шипшини проводили так: наважку рослинної сировини масою 100 г просівали через набір сит. Після цього кожен одержану фракцію окремо зважували і визначали її відсотковий вміст від загальної маси сировини за формулою Козені:

$$\eta = \frac{m_n}{m_\Sigma} \cdot 100\% \quad (1)$$

де  $m_n$ - маса кожної фракції після просіювання, г;  
 $m_\Sigma$ - загальна маса сировини, взятої на просіювання, г;  
 $\Sigma$  - розмір отвору сита, мм;  
 $\eta$ - відсотковий вміст фракції, %.

#### **Результати досліджень та їх обговорення.**

Для отримання екстрактів з рослинної сировини, які можуть бути використані у слабоалкогольній промисловості для виготовлення різних настоїв, спочатку було проаналізовано хімічний склад свіжих та висушених плодів шипшини та хімічний склад свіжих ягід журавлини. Результати досліджень наведені у таблицях 1 та 2.

У таблиці 1 наведено зміну хімічного складу до та після висушування.

*Таблиця 1*

#### **Хімічний склад плодів шипшини**

| № п/п | Назва                                  | Показник             |                         |
|-------|--|----------------------|-------------------------|
|       |  | Плоди свіжої шипшини | Плоди висушеної шипшини |
| 1     | Вміст води, %                          | 60                   | 14                      |
| 2     | Вміст вуглеводів, %<br>в т.ч. сахарози | 24<br>5,05           | 48,3<br>9,7             |
| 3     | Вміст органічних кислот, %             | 2,8                  | 5,6                     |
| 4     | Вміст азотних речовин, %               | 4,1                  | 7,8                     |
| 5     | Вміст мінеральних речовин, %           | 6,4                  | 13,7                    |

## Хімічний склад ягід журавлини

| № п/п | Назва                       | Вміст |
|-------|-----------------------------|-------|
| 1     | Вміст води,%                | 86,9  |
| 2     | Вміст вуглеводів,%          | 3,7   |
|       | в т.ч. сахарози             | 0,9   |
| 3     | Вміст органічних кислот, %  | 3,6   |
| 4     | Вміст азотних речовин, %    | 0,6   |
| 5     | Вміст мінеральних речовин,% | 5,0   |

Для максимального вилучення екстрактивних речовин застосовували метод тонкого подрібнення висушеної рослинної сировини та подальшу її екстракцію.

При вивченні процесу екстрагування цільових компонентів з твердої фази рослинного походження враховували, що основною структурною одиницею є клітина, яка містить всередині цільові компоненти. На першій стадії екстрагування цільова речовина, долаючи опори всіх бар'єрів, які оточують клітину, проходить крізь клітинну стінку у міжклітинний простір. На другій стадії відбувається дифузія в міжклітинному просторі до границі поділу фаз – поверхні частинки сировини [4]. Основними параметрами проведення екстракції є швидкість процесу, на яку впливає ступінь подрібнення сировини (площа масообміну), масова частка вологи в сировині, різниця концентрацій між сировиною та екстрагентом. Вибір екстрагента для проведення процесу екстракції залежить від хімічної природи речовини. Екстрагент впливає не тільки на вибіркоче екстрагування групи речовин, а також на загальну кількість вилучених речовин.

Етиловий спирт, як екстрагент, має ширший діапазон екстракції БАР порівняно з водою. Саме спирт сприяє кращому дифундуванню БАР, в меншій кількості сприяє проходженню гідролітичних процесів, проте гірше за воду проникає крізь клітинні стінки сировини. Вода, в свою чергу, є універсальним екстрагентом, добре проникає крізь стінки клітини і за високої температури кипіння прискорює процес екстракції. Водно-спиртовий розчин інактивує ферменти та є добрим консервантом [5,6].

Для екстрагування рослинної сировини в якості екстрагента використовують водноспиртовий розчин з відсотковим вмістом спирту в межах від 30 до 70 %.

Екстракцію проводили за допомогою лабораторного екстрактора Сокслета (рис.1.), що дозволяє проводити багаторазове екстрагування задля максимального вилучення екстрактивного матеріалу.



**Рис.1. Екстрактор Сокслета (який складається з перегінного куба; сифонної трубки; безпосередньо екстрактора; холодильника-конденсатора).**

Сировину завантажували в екстрактор і заливали екстрагентом, рівень якого має бути нижчим петлі сифонної трубки. В куб також заливали невелику кількість екстрагента. Після завершення екстракції в екстрактор зі збірника впускали екстрагент в такій кількості, щоб витяжка досягла верхнього рівня петлі сифона і почала переливатися в куб. Потім починали процес нагрівання кубу. За нагрівання пари екстрагента піднімаються в конденсатор, а з нього у збірник, насичена витяжка знову надходить в куб. Циркуляція екстрагента проводиться до повного виснаження сировини. Екстрагент відганяють у збірник і одержують концентровану витяжку в кубі.

Характеристика екстрактивності використаної рослинної сировини наведена у таблиці 3.

Таблиця 3

**Залежність екстрактивності рослинної сировини від концентрації екстрагента**

| Назва показника                          | Плоди шипшини висушені                   |      |      | Свіжі ягоди журавлини                    |      |      |
|--|--|------|------|--|------|------|
|  | Концентрація спирту в екстрагенті, % об. |      |      | Концентрація спирту в екстрагенті, % об. |      |      |
|  | 30                                       | 50   | 70   | 30                                       | 50   | 70   |
| Екстрактивність, (вміст сухих речовин),% | 54,6                                     | 62,5 | 71,4 | 61,8                                     | 78,8 | 81,1 |

Розглянувши таблицю, можна сказати, що в обох випадках найкращий перехід екстрактивних речовин відбувається за концентрації спирту у водно-спиртовій суміші 70 % об. Основні фізико-хімічні показники отриманого екстракту з рослинної сировини наведені у таблиці 4.

Таблиця 4

**Фізико-хімічні показники рослинних екстрактів**

| № п/п | Назва сировини         | Показник                          |                            |                                    |                                     |                                      |
|-------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
|       |                        | Концентрація екстрагента, 30 % об |                            |                                    |                                     |                                      |
|       |                        | Вміст цукру, %                    | Вміст органічних кислот, % | Вміст K <sup>+</sup> , мг/100 г СР | Вміст Na <sup>+</sup> , мг/100 г СР | Вміст Ca <sup>++</sup> , мг/100 г СР |
| 1     | Плоди шипшини висушені | 3,28                              | 3,02                       | 623                                | 376                                 | 387                                  |
| 2     | Свіжі ягоди журавлини  | 6,54                              | 19,40                      | 467                                | 43                                  | 432                                  |
|       |                        | Концентрація екстрагента, 50 % об |                            |                                    |                                     |                                      |
| 3     | Плоди шипшини висушені | 5,71                              | 4,20                       | 713                                | 314                                 | 428                                  |
| 4     | Свіжі ягоди журавлини  | 11,90                             | 23,00                      | 540                                | 89                                  | 514                                  |
|       |                        | Концентрація екстрагента, 70 % об |                            |                                    |                                     |                                      |
| 5     | Плоди шипшини висушені | 5,89                              | 4,50                       | 744                                | 354                                 | 431                                  |
| 6     | Свіжі ягоди журавлини  | 13,10                             | 25,00                      | 567                                | 90                                  | 530                                  |

За використання концентрації спирту  $\geq 70\%$  одержують екстракти, вільні від білків, слизів, пектинів, тощо. Ефект консервування починається за концентрації 25...30% (у таких спиртових сумішах не розвиваються мікроорганізми та пліснява). Найкращі антисептичні властивості має 70 % водно-спиртовий розчин. Що важливо за тривалого зберігання настоянок та екстрактів.

### **Висновки**

Кількісний аналіз виходу екстрактивних речовин з рослинної сировини свідчить про те, що найбільше екстрактивних речовин вилучається з ягід журавлини. Це пояснюється наявністю в їх складі великої кількості розчинних цукрів та органічних кислот. Саме такі екстракти дають змогу розширити асортимент фітопрепаратів та асортимент слабоалкогольних напоїв.

### **Література**

1. Ковальов В. М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / В. М. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова. – Харків: Вид-во НФаУ «Прапор», 2000. – 703 с.
2. Вороніна Л. Н. Біологічна хімія / Л. Н. Вороніна, В. Ф. Десенко, Н. Н. Мадієвська та ін. – Харків: Основа, 2000. – С. 277 – 282.
3. Каухова И. Е. Новая методика получения растительных препаратов / И. Е. Каухова // Фармация. - 2006. - № 1. - С. 37-39
4. Аксельрудт Г. А. Экстрагирование (система твердое тело – жидкость) / Г. А. Аксельрудт, В. М. Лысянский.– Ленинград: Изд-во «Химия», 1974. – 256 с.
5. Дячок В. В. Науково-теоретичні основи екстрагування лікарської рослинної сировини : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук / Дячок В. В. – Київ, 2010. – 41 с.
6. Жуматова Г. В. Методы интенсификации технологических процессов экстрагирования биологически активных веществ из растительного сырья / Г. В. Жматова, А. Н. Нефедов, А. С. Гордеев, А. Б. Килимник // Вестник Тверского государственного технического университета. -2005. - Том 11. № 3.- С. 701-707.