

DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-93

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСТРАКЦИИ  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**MODERN TECHNOLOGIES FOR THE EXTRACTION  
OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM PLANT RAW MATERIALS**

А. А. Петрова, О. В. Салищева

*Кемеровский государственный университет*

A. A. Petrova, O. V. Salishcheva

*Kemerovo State University*

✉ annapet1120@mail.ru

**Аннотация**

Современные методы извлечения биологически активных веществ из различного сырья ориентированы на эффективность и экологичность процесса. В работе представлена краткая характеристика биологически активных веществ, преимущества и недостатки методов экстракции и их характеристика.

**Abstract**

Modern methods of extracting biologically active substances from various raw materials are focused on the efficiency and environmental friendliness of the process. The brief description of biologically active substances, advantages and disadvantages of extraction methods and their characteristics were described.

В составе лекарственных средств из растений присутствует большой комплекс биологически активных веществ (БАВ), являющихся основой для обмена веществ в живых организмах. Поскольку поддержание постоянства химического состава и физических свойств организма является необходимым условием для нормального течения обменных процессов, в процессе регулирования всех жизненных функций БАВ играют ключевую роль как эффективное средство лечения и профилактики заболеваний. В результате исследований было установлено, что БАВ растительного происхождения являются вторичные метаболиты растений: алкалоиды, флавоноиды, полифенолы, дубильные вещества и др. [1].

Для извлечения БАВ из растительного сырья используют процесс экстракции. Выбор метода экстракции должен зависеть от свойств компонентов, которые необходимо извлечь и сконцентрировать [2]. Важен правильный подбор растворителя, зависящий от типа и вида растения, природы извлекаемых соединений и условий экстракции.

Современные методы экстракции включают мацерацию, экстракцию ультразвуком, экстракцию с помощью микроволн, сверхкритическую флюидную экстракцию (см. таблицу).

**Сравнительная характеристика методов экстракции БАВ из растительного сырья**

Метод	Преимущества	Недостатки
Мацерация	Простота, вариабельность объема экстракции	Длительность процесса, небольшой выход целевого продукта
Ультразвуковая экстракция	Разнообразие объемов экстракции, простота использования, высокая скорость процесса и низкий расход растворителя	Необходимость фильтрации, ограниченный объем, низкий выход целевого экстракта
Экстракция с помощью микроволн	Простота, высокая скорость процесса, низкий расход растворителя, возможность поддержания температуры	Высокая стоимость оборудования, небольшой объем, низкая эффективность для неполярных компонентов, не подходит для термически нестабильных компонентов
Сверхкритическая флюидная экстракция сжиженным CO <sub>2</sub>	Высокий выход целевого продукта, гибкость параметров процесса, экологичность, стабильность при хранении, высокая скорость процесса	Высокая стоимость оборудования, не применим для экстрагирования ионных и полярных компонентов, периодичность процесса

Мацерация осуществляется в условиях комнатной температуры, при этом сначала требуется залить измельченное растительное сырье необходимым количеством экстрагента. В зависимости от продолжительности процесса он может занимать от 15 до 30 мин, а также несколько дней. Вначале происходит стремительное увеличение скорости экстракции, затем она постепенно снижается, пока не будет достигнуто равновесие [3].

Для ультразвуковой экстракции предварительно высушивают растительный материал, затем измельчают и просеивают. Сырье смешивается с экстрагентом и переносится в ультразвуковой экстрактор, процесс идет на частотах, превышающих 20 кГц. Данный метод ускоряет экстракцию, более полное проникновение растворителя в растительные ткани способствует освобождению вторичных метаболитов.

Метод экстракции с помощью микроволн позволяет извлекать вещества с помощью электромагнитного излучения, частота которого составляет от 300 МГц до 300 ГГц. Извлечение происходит за счет механизма дипольного вращения и ионного переноса.

Экстракция с использованием сжиженных газов — это инновационный метод извлечения летучих и нестабильных компонентов из растительных материалов, таких как эфирные масла, фитонциды и растительные гормоны. В качестве экстрагента часто используется  $\text{CO}_2$ . Процесс происходит под высоким давлением и при температуре от 30 до 70 °С [4]. Регулирование температуры и давления позволяет осуществлять селективное извлечение путем подбора растворяющей способности сверхкритического флюида экстракции.

Способом сверхкритической  $\text{CO}_2$ -экстракции выделены биологически активные вещества из семян растения рода *Amaranthus*. Настоящая работа представляет значимость в разработках качественных отечественных продуктов пищевой и фармацевтической промышленности в связи с использованием более безопасных и эффективных технологий.

#### Литература

1. Lu Y. Synthesis and regulation of secondary metabolites by microRNA in medicinal plants // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2018. Vol. 43 (9). P. 1806–1811.
2. Патракова И. С., Гуринович Г. В., Салищева О. В. и др. Оценка антиоксидантной активности экстракта порошка кожуры граната // *Вестн. НГАУ (Новосиб. гос. аграр. ун-т)*. 2024. № 4 (70). С. 253–260.
3. Мусифулина В. В. Сравнительная характеристика методов экстрагирования растительного сырья // *Вестн. Инновац. Евраз. ун-та*. 2021. № 4. С. 107–112.
4. Essien S. O. Recent advances in subcritical water and supercritical carbon dioxide extraction of bioactive compounds from plant materials // *Trends Food Sci. Technol.* 2020. Vol. 97. P. 156–169.