

DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-3-12

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ, ВИТАМИНОВ И АНТИБИОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЭКСТРАКТАХ

**Е.А. Дроздова, Е.С. Алешина**ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,  
Российская Федерация, 460018, Оренбург, пр. Победы, 13

**РЕЗЮМЕ.** Известно, что лекарственные растения издавна используются не только в народной медицине, но и в качестве потенциального источника биологически активных веществ, эссенциальных микроэлементов и витаминов. Экстракты представляют собой концентрированные вытяжки из растительного сырья. Известны различные варианты приготовления растительных экстрактов, однако именно способ извлечения экстрагируемых веществ очень сильно отражается не только на содержании в них всего пула биологически активных веществ, но и на их бактерицидных свойствах.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** биологически активные вещества, микроэлементы, бактерицидный эффект, экстракты лекарственных растений.

**Для цитирования:** Дроздова Е.А., Алешина Е.С. Влияние способа экстрагирования растительного сырья на содержание микроэлементов, витаминов и антибиотических веществ в экстрактах. Микроэлементы в медицине. 2024;25(2):28–31. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-3-12.

### ВВЕДЕНИЕ

В питании современного человека применение биологически активных веществ (БАВ) натурального происхождения, обладающих, кроме богатого витаминами и микроэлементами состава, бактерицидными свойствами, является хорошей альтернативой повсеместно используемым антибиотикам, к которым, как известно, у бактерий возникает резистентность. Применение БАВ позволяет не только поддерживать иммунную систему, пополняя рацион витаминами, антиоксидантами и пребиотиками, но и способно оказать благотворное влияние на нормофлору кишечника. Указанные свойства растительных экстрактов определяют достаточно обширный спектр их использования, открывая новые возможности как в области микробиологии, так и в прикладных областях исследований.

Цель исследования – провести сравнительную оценку растительных экстрактов *Calendula officinalis* (трава календулы) и *Matricaria chamomilla* (цветки ромашки аптечной), полученных различными способами, качественную сравнительную оценку их химического состава, а также антибактериальные свойства.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для получения растительных экстрактов использовали три способа водной экстракции: горячей водой в течение 15 мин при температуре около 50 °С (способ 1), над кипящей водяной баней в течение 15 мин и периодическом нагревании в СВЧ-печи с предварительным подбором оптимальной температуры нагрева (способ 2), экстракция настаиванием при комнатной температуре в течение 25 мин (способ 3).

Оценка содержания биологически активных веществ в выбранных для исследования экстрактах проводили при помощи качественного анализа, содержание аскорбиновой кислоты – стандартным йодометрическим методом.

Для определения антимикробной активности растительных экстрактов готовили суспензию тест-микроорганизмов, оценивая ее оптическую плотность спектрофотометрическим методом. Антимикробную активность экстрактов производили с использованием бактерицидного метода анализа, подсчитывая КОЕ/мл, далее выполняли посев на ГРМ-агар методом Дригальского. Бактерицидные свойства полученных вытяжек растительного сырья оценивали непосредственно после экстрагирования. Полученные результаты анализировали с использованием непараметрической статистики по Манна–Уитни (программа Statistica 6.0 для Windows).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Качественный анализ выбранных для исследования экстрактов календулы и ромашки показал достаточно высокое содержание биологически активных веществ: это белки, флавоноиды, фенолы. Алкалоиды, которые были обнаружены в экстракте календулы и отсутствовали в экстракте ромашки, отвечают за обезболивающее, спазмолитическое и бактерицидное действие. Анализ экстракта ромашки показал наличие гликозидов, способных оказывать антиоксидантное, противодиабетическое действие.

Сравнительная оценка содержания аскорбиновой кислоты продемонстрировала достаточно высокое ее содержание в экстракте цветков ромашки аптечной – 26,54 мг на 100 мл воды, а в экстракте травы календулы – 18,89 мг на 100 мл воды.

В работе также была оценена антимикробная активность растительных экстрактов календулы *Calendula officinalis* и ромашки аптечной *Matricaria chamomilla*, полученных различными способами экстрагирования.

Наиболее эффективным методом экстракции оказалось экстрагирование над кипящей водяной баней сверхвысокочастотным методом (способ 2). Возможно, эффективность данного метода связана с разрушением стенок растительных клеток, что приводило к высвобождению биологически активных соединений и молекул. Это исследование подтверждает литературные данные о том, что способ экстракции влияет на содержание биологически активных веществ и напрямую связан с их антимикробной активностью (Мусифулина и др., 2021, Чуева и др., 2021).

Бактерицидное действие экстрактов оценивали выраженным подавлением роста штаммов грамположительных (*S. aureus*) и грамотрицательных (*E. coli*) микроорганизмов. Данные штаммы относятся к условно-патогенным, способны образовывать ассоциации, вызывая различные инфекционные процессы.

Все образцы экстрактов календулы и ромашки аптечной проявили ингибирующее действие в отношении тест-микроорганизмов *S. aureus* и *E. coli*. Однако наиболее сильный бактерицидный эффект продемонстрировал на тест-штамм *S. aureus* экстракт ромашки, способом 2. Чувствительность микроорганизмов *S. aureus* может быть обусловлена структурой клеточной стенки и внешней мембраны, так как высокий уровень фосфолипидов, находящихся в клеточной стенке, может снижать ее проницаемость к антибактериальным веществам (Ghendov-Moşanu et al., 2018).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показали, что преимуществом водных экстрактов лекарственных растений является достаточно высокое содержание биологически активных веществ, алкалоидов, белков, флавоноидов, гликозидов, дубильных веществ, обладающих также выраженными бактерицидными свойствами в отношении условно-патогенных микроорганизмов. При этом среди исследуемых растительных экстрактов по содержанию витаминов, микроэлементов и бактерицидных веществ лидером стал экстракт ромашки аптечной *Matricaria chamomilla*, который оказал ингибирующее воздействие на тест-организмы *Staphylococcus aureus*.

## ЛИТЕРАТУРА

Мусифулина В.М., Омаров М.М. Сравнительная характеристика методов экстрагирования растительного сырья. Вестник Инновационного Евразийского университета. 2021; 4: 107–112.

Алешина Е.С., Дроздова Е.А. *Origanum vulgare* и молочная сыворотка как компоненты нового функционального напитка. Микроэлементы в медицине. 2021; S 1: 7–8.

Ghendov-Moşanu A., Daniela Cojocari, Greta Balan, Rodica Sturza. Antimicrobial activity of rose hip and hawthorn powders on pathogenic bacteria. Journal of Engineering Sciences. 2018; 4: 100–107.

Чуева В.Д., Алешина Е.С., Дроздова Е.А. Антибактериальные и антиоксидантные свойства экстрактов водного состава лекарственных растений как основа для создания добавок к пищевым продуктам питания. Проблемы экологии южного Урала: сборник мат. Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Оренбург. ОГУ. 2021; С. 233–235.

Шорина Е.С. Оценка влияния способа приготовления экстрактов лекарственных растений на их состав. Теория и практика инновационных исследований в области естественных наук: сборник мат. Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Оренбург. ОГУ. 2022; 357–359.

Алексеева Д.Б., Дроздова Е.А. Алешина Е.С. Особенности функциональных напитков, обогащенных пребиотиками. Проблемы экологии южного Урала: сборник мат. XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Оренбург: ОГУ. 2023; 143–146.

## THE EFFECT OF THE METHOD OF EXTRACTING VEGETABLE RAW MATERIALS ON THE CONTENT OF TRACE ELEMENTS, VITAMINS AND ANTIBIOTIC SUBSTANCES IN EXTRACTS

**E.A. Drozdova, E.S. Aleshina**

Orenburg State University,  
Pr. Pobedy 13, 460013, Orenburg, Russian Federation

**ABSTRACT.** It is known that medicinal plants have long been used not only in folk medicine, but also as a potential source of biologically active substances, essential trace elements and vitamins. Extracts are concentrated extracts from vegetable raw materials. Various options for the preparation of plant extracts are known, but it is the method of extracting extracted substances that has a very strong effect not only on the content of the entire pool of biologically active substances in them, but also on their bactericidal properties.

**KEYWORDS:** biologically active substances, trace elements, bactericidal effect, extracts of medicinal plants.

### REFERENCES

- Musifulina V.M., Omarov M.M. Comparative characteristics of methods of extraction of vegetable raw materials. Bulletin of the Innovative Eurasian University. 2021; 4: 107–112. (In Russ).
- Aleshina E.S., Drozdova E.A. Origanum vulgare and milk whey as components of a new functional drink. Trace elements in medicine. 2021; S1: 7–8. (In Russ).
- Ghendov-Moşanu A. et al. Antimicrobial activity of rose hip and hawthorn powders on pathogenic bacteria. Journal of Engineering Sciences. 2018; 4: 100–107. (In Russ).
- Chueva V.D., Alyoshina E.S., Drozdova E.A. Antibacterial and antioxidant properties of extracts of the aqueous composition of medicinal plants as a basis for the creation of food additives. Problems of ecology of the southern Urals: a collection of mat. All-Russian scientific and practical conference with international participation. Orenburg: OSU. 2021; 233–235. (In Russ).
- Shorina E.S. Assessment of the influence of the method of preparation of extracts of medicinal plants on their composition. Theory and practice of innovative research in the field of natural sciences: collection of mat. All-Russian scientific and practical conference with international participation. Orenburg: OSU. 2022; 357–359. (In Russ).
- Alekseeva D.B., Drozdova E.A. Alyoshina E.S. Features of functional drinks enriched with prebiotics. Problems of ecology of the southern Urals: collection of mat. XI All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation. Orenburg: OSU. 2023; 143–146. (In Russ).