

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО ВОДОЙ В СУБКРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ

А.В. Никитченко, Л.В. Павлова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

**Обоснование.** В надземных частях растения чистотела большого обнаружены флавоноиды, сапонины, небольшое количество эфирного масла, каротин и витамин С, органические кислоты. Во всех частях чистотела содержатся алкалоиды, особенно много их в корнях (до 4,14 %). Всего из чистотела выделено около 20 алкалоидов, в том числе хелидонин, оксихелидонин, метоксихелинин, хелеритрин, сангвинарин, протопин, спартеин, берберин и др. [1–2]. На практике, как правило, используют различные экстракты из растений, а одним из перспективных направлений развития экстракционных технологий с использованием экологически безвредных растворителей является экстракция субкритической водой. Обзор лекарственных форм, содержащих чистотел, показал, что существует только одна лекарственная форма — чистотела трава. Учитывая благотворное действие чистотела при различных видах кожных проблем, мы хотим предложить создать пластырь, где действующим веществом будет субкритический водный экстракт чистотела. Экстракт может быть нанесен на тканевый элемент, так и заключен в полимерную пленку.

**Цель** — сравнительное исследование состава водных экстрактов чистотела большого, полученных в субкритических условиях в динамическом режиме при 130, 160 °С и этанольных экстрактов, получение пленок на основе субкритических водных экстрактов чистотела.

**Методы.** Экстракцию субкритической водой проводили в динамическом режиме на установке и при условиях, описанных в статье [3].

Для установления качественного состава полученных экстрактов, анализ проводили методом реакционной газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ-МС).

**Результаты.** Качественный анализ полученных экстрактов показал, что в экстрактах содержится около 90 компонентов. Основные: кислоты — яблочная лимонная, кофейная, молочная, глюконовая, алкалоиды — берберин, протопин, спирты — ксилит, аминокислоты — аланин, пролин. Сравнение эффективности экстракции при разных рН среды показало, что экстракция из кислой среды эффективнее экстракции из щелочной и нейтральной сред. При экстракции из кислой среды было обнаружено около 30 компонентов, в нейтральной — 5, в щелочной — 14 соединений. Это говорит о преобладании протогенных веществ в составе экстрактов чистотела. При повышении температуры экстракции субкритической водой наблюдается повышение эффективности извлечения компонентов чистотела большого. Алкалоиды берберин и протопин идентифицировали только в извлечениях, полученных при 160 °С.

При сравнении количества извлекаемых нелетучих компонентов в исследуемых типах экстрактов установлено, что экстракция 80 % этанолом эффективнее экстракции субкритической водой при 130 и 160 °С. Несмотря на это, субкритические водные экстракты обладают рядом преимуществ: содержат экологически чистую матрицу, компонентный состав по сравнению с этанольными экстрактами практически одинаков, только концентрация веществ ниже.

Медицинские пленки, изготовленные на основе субкритического водного экстракта чистотела, поливинилового спирта и диметилсульфоксида [4] обладали хорошей адгезией к волокнам ткани, достаточной пластичностью для использования в качестве полимерного пластыря для наружного применения.

**Выводы.** В результате проведенной работы в экстрактах чистотела большого методом ГХ-МС идентифицировано около 90 компонентов. Основными являются: кислоты, алкалоиды, спирты, аминокислоты. Эффективность экстракции компонентов чистотела большого субкритической водой увеличивается при повышении температуры. Качественный состав водных экстрактов сопоставим с составом этанольных извлечений. На основе субкритического водного экстракта чистотела большого возможно изготовление полимерного пластыря.

**Ключевые слова:** чистотел большой; газовая хроматография; субкритическая вода; пластырь; берберин; протопин.

### Список литературы

1. Maji A.K., Banerji P. Chelidonium majus L. (Greater celandine) — A Review on its Phytochemical and Therapeutic Perspectives // Int J Herb Med. 2015. Vol. 3, No. 1A. P. 10–27. DOI: 10.22271/flora.2015.v3.i1.03
2. Рузиева И.Г., Кароматов И.Д. Перспективное средство фитотерапии чистотел // Биология и интегративная медицина. Электронный научный журнал. 2018. № 2. С. 75–90.
3. Никитченко Н.В., Онучак Л.А., Арутюнов Ю.И. Экстракционно-хроматографическое определение качества лекарственного растительного сырья «расторопша пятнистая» // Аналитика и контроль. 2012. Т. 16, № 2. С. 169–173.
4. Патент РФ на изобретение 2659164/28.06.2018. Бюл. № 19. Егорова К.Ю. Способ получения гидрогеля поливинилового спирта. Патентообладатель: ЧГУ.

### *Сведения об авторах:*

**Александр Владимирович Никитченко** — студент, группа 4325-280302D, естественнонаучный институт; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: sn554178@gmail.com

**Лариса Викторовна Павлова** — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент кафедры химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: lora-pavlova@mail.ru