

*В.В.Лавшук*

**ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ И ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ ЭКСТРАГЕНТОВ НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ ГИДРОКСИКОРИЧНЫХ КИСЛОТ ИЗ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО КОРНЕЙ**

*Научный руководитель: канд. фарм. наук, доц. Р. И. Лукашов  
Кафедра фармацевтической химии,  
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*V.V.Lavshuk*

**INFLUENCE OF NATURE AND VOLUME FRACTIONS OF EXTRACTANTS ON THE EXTRACTION OF HYDROXYCINNAMIC ACIDS FROM A DANDELION ROOTS**

*Tutor: associate professor R.I.Lukashov  
Department of Pharmaceutical Chemistry,  
Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** В статье представлены результаты определения содержания гидроксикоричных кислот (ГКК) в извлечениях одуванчика лекарственного корней, полученных с помощью органических растворителей и их водных растворов с различными объёмными долями. Оптимальный экстрагент – 60% пропанол-1. Содержание ГКК в извлечениях, полученных данным экстрагентом, составило  $0,801 \pm 0,011\%$ , что в 4 раза больше по сравнению с содержанием ГКК в водном извлечении.

**Ключевые слова:** одуванчик лекарственный, гидроксикоричные кислоты, экстракция.

**Resume.** The article presents the results of determining the content of hydroxycinnamic acids (HCA) in the extraction of dandelion roots obtained with the help of organic solvents and their aqueous solutions with different volume fractions. The optimal extractant is 60% propanol-1. The HCA content in the extracts obtained by this extractant was  $0.801 \pm 0.011\%$ , which is 4 times higher than the HCA content in the aqueous extract.

**Keywords:** dandelion, hydroxycinnamic acids, extraction.

**Актуальность.** Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*) – многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству сложноцветных (*Asteraceae*). Широко распространен в лесостепной зоне. Встречается в дикорастущем виде в Беларуси, Украине, Европейской части России, Средней Азии [6].

Одуванчик лекарственный применяется в народной медицине в качестве ранозаживляющего, противовоспалительного и лактогенного средства. В официальной медицине используют корни и траву одуванчика лекарственного для стимулирования аппетита, при диспепсических расстройствах, как диуретическое и желчегонное средство [2]. Фармакологическая активность растения обусловлена биологически активными веществами, входящими в его состав. В корнях и траве одуванчика лекарственного обнаружены гидроксикоричные кислоты (ГКК), которые проявляют антиоксидантный, желчегонный, диуретический, противовоспалительный и антимикробный эффект [3].

Одуванчик лекарственный включён в Государственную фармакопею Республики Беларусь (ГФ РБ), Европейскую фармакопею, Немецкую и Французскую гомеопатические фармакопеи, Американскую травяную фармакопею. Стандартизацию

одуванчика лекарственного корней по ГФ РБ проводят по сумме фенолкарбоновых кислот с пересчётом на кофейную кислоту.

Согласно ГФ РБ ГКК из одуванчика лекарственного корней экстрагируют водой [1]. Однако в научной литературе представлены сведения о том, что органические растворители и их водные растворы лучше извлекают ГКК по сравнению с водой [4], что актуализирует поиск новых эффективных экстрагентов ГКК из данного сырья.

**Цель:** определить оптимальный экстрагент и его объемную долю для наибольшего извлечения ГКК из одуванчика лекарственного корней.

**Задачи:**

1. Определить экстрагирующую способность органических растворителей и их водных растворов с различными объёмными долями при извлечении ГКК из одуванчика лекарственного корней.

2. Выявить оптимальный водно-органический растворитель для извлечения максимального количества ГКК из одуванчика корней.

3. Изучить влияние природы органических растворителей на извлечение ГКК из одуванчика корней.

**Материал и методы.** Объектом исследования служили одуванчика лекарственного корни производства ООО «НПК Биотест», Республика Беларусь (серия 320318, срок годности до 11.2021). В качестве экстрагентов использованы вода Р, органические растворители (метанол, этанол, пропанол-1, пропанол-2, этиленгликоль, глицерин, ацетон, ацетонитрил, диметилсульфоксид) и их водные растворы с объёмными долями 20, 40, 60 и 80 %.

Для работы выбрали растворители, которые смешивались с водой в различных соотношениях по объему. Использовали экстрагенты различной полярности (диэлектрическая проницаемость среды). Для пропанола-2 эта величина составила 18,6; для пропанола-1 – 20,0; для ацетона – 21,3; для этанола – 25,0; для метанола – 32,3; для ацетонитрила – 36,5; для этиленгликоля – 41,2; для глицерина – 43,0; для диметилсульфоксида – 48,9 и для воды – 78,5 [5].

В эксперименте использованы растворители различной химической структуры: гомологичные одноатомные спирты (метанол, этанол, пропанол), изомер пропанола, отличающийся положением гидроксильной группы (пропанол-2), многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин), кетон (ацетон), сульфоксид (диметилсульфоксид) и нитрил (ацетонитрил).

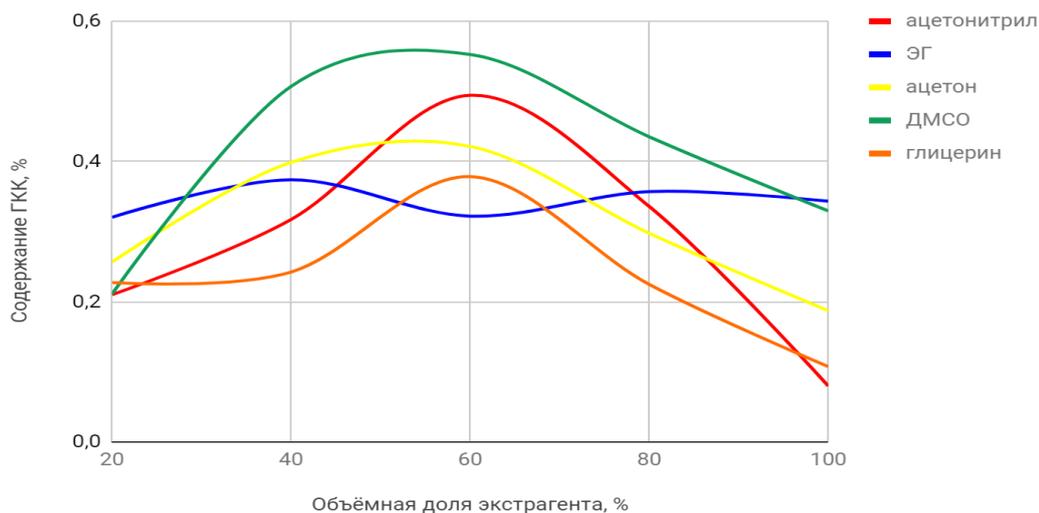
Экстрагенты, используемые в исследовании, отличались по динамической вязкости (мПа·с). Для ацетона эта величина составила 0,33; для ацетонитрила – 0,36; для метанола – 0,60; для воды – 1,00; для этанола – 1,20; для пропанола-1 – 2,23; для пропанола-2 – 2,39; для диметилсульфоксида – 2,00; для этиленгликоля – 199 и для глицерина – 1490 [5].

Содержание ГКК определяли спектрофотометрически в пересчёте на хлорогеновую кислоту, используя методику, изложенную в ГФ РБ. Данная методика определения ГКК основана на образовании окрашенного соединения при последовательном добавлении к испытуемому извлечению раствора хлористоводородной кислоты Р, реактива Арнова (водный раствор натрия нитрата Р и натрия молибдата Р), рас-

твору *натрия гидроксида Р* и последующем измерении оптической плотности системы на длине волны 525 нм [1].

**Результаты и их обсуждение.** На рисунке 1 представлена зависимость содержания ГКК (%) от объемной доли ацетонитрила, ацетона, диметилсульфоксида (ДМСО), глицерина и этиленгликоля (ЭГ).

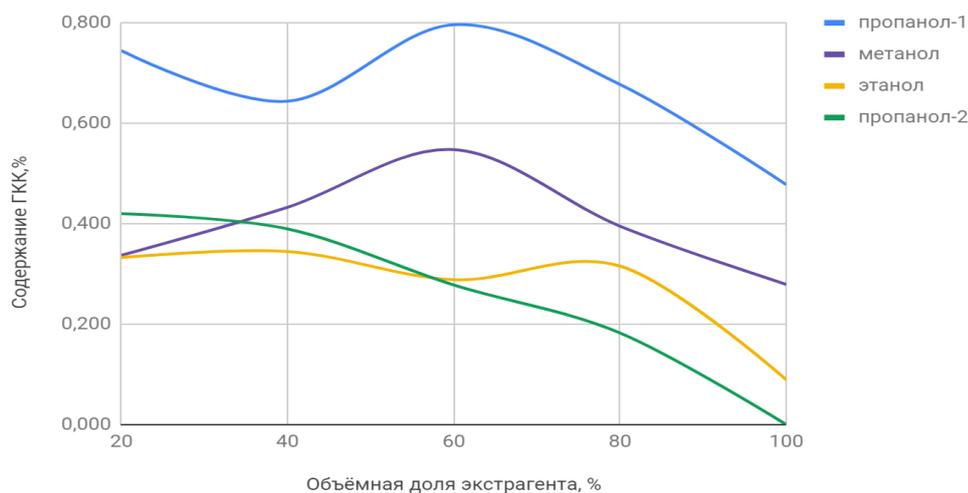
Из рисунка 1 видно, что максимальное содержание ГКК наблюдалось при экстракции 60% диметилсульфоксидом (0,553%), 60% ацетонитрилом (0,494%), 60% ацетоном (0,422%), 60% глицерином (0,378%) и 40% этиленгликолем (0,374%) (рисунок 1).



**Рис.1** – Зависимость содержания ГКК (%) от объемных долей экстрагентов

На рисунке 2 представлена зависимость содержания ГКК (%) от объемной доли пропанола-1, пропанола-2, метанола и этанола.

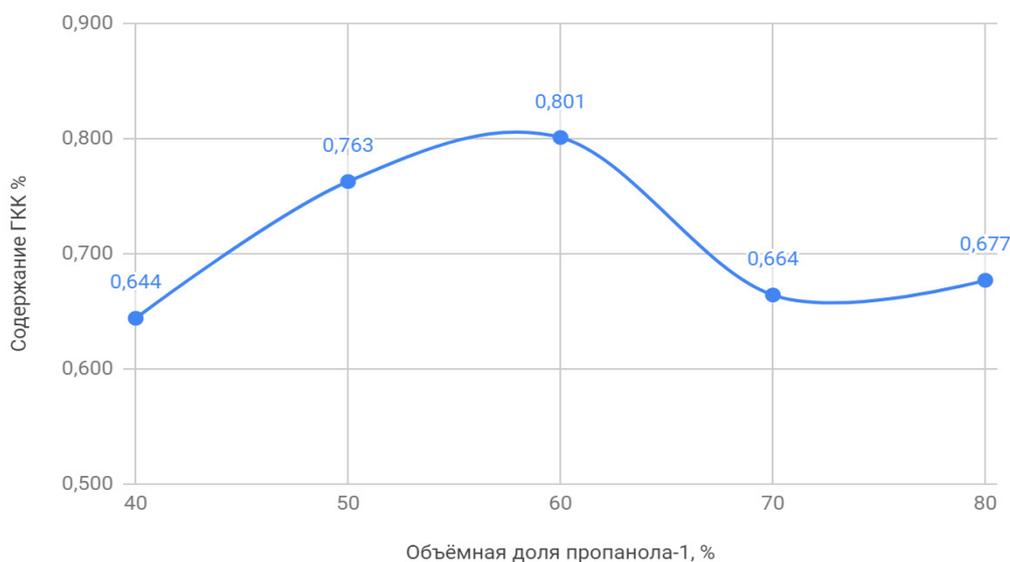
Из рисунка 2 видно, что максимальное содержание ГКК наблюдалось при экстракции 60% пропанолом-1 (0,796%), 60% метанолом (0,548%), 20% пропанолом-2 (0,420%) и 40% этанолом (0,345%) (рисунок 2). При экстракции водой содержание составило 0,204%.



**Рис.2** – Зависимость содержания ГКК (%) от объёмных долей экстрагентов

Из рисунков 2 и 3 видно, что наибольшее содержание ГКК извлекалось из одуванчика лекарственного корней 60% пропанолом-1.

Ниже представлена зависимость содержания ГКК от объёмной доли пропанола-1 с шагом 10% (рисунок 3).



**Рис.3** – Зависимость содержания ГКК (%) от объёмной доли пропанола-1

Из рисунка 3 видно, что оптимальным экстрагентом для извлечения ГКК из одуванчика лекарственного корней являлся 60% пропанол-1 ( $0,801 \pm 0,011\%$ ).

Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что практически все изученные водно-органические растворы извлекли ГКК значительно эффективнее (в 2–4 раза больше) по сравнению с *водой Р* (фармакопейный экстрагент).

**Выводы:**

1 Экстрагирующая способность водно-органических растворов в отношении ГКК корней одуванчика лекарственного уменьшается в ряду: 60% пропанол-1 > 60% диметилсульфоксид > 60% метанол > 60% ацетонитрил > 60% ацетон > 20% пропанол-2 > 40% этиленгликоль > 40% этанол > вода.

2 Оптимальным экстрагентом, максимально извлекающим ГКК из одуванчика лекарственного корней, является 60% пропанол-1, который относится к малотоксичным органическим растворителям (класс 3 по ГФ РБ, том 1).

3 Природа (химическая структура, диэлектрическая проницаемость, динамическая вязкость) экстрагентов и их объемная доля значимо влияют на содержание ГКК при их экстракции из одуванчика лекарственного корней.

#### Литература

1. Государственная фармакопея Республики Беларусь: в 2 т. / сост. С.И. Марченко [и др.]. – 2-е изд. – Молодечно, 2016.
2. Губанов, И.А. Лекарственные растения: справочник / И.А. Губанов. – Москва: Изд-во МГУ, 1993. – 272 с.
3. Дитченко, Т.И. Разработка состава продукционной питательной среды для культивирования каллусной ткани эхинацеи пурпурной в качестве источника гидроксикоричных кислот [Текст]\* / Т.И. Дитченко, В.М. Юрин // Труды БГУ. – 2011. – Том 6. – С. 39–46.
4. Лукашов, Р.И. Одуванчик лекарственный. Часть 1. Компонентный состав [Текст]\* / Р.И. Лукашов, Н.С. Гурина // Рецепт. – 2019. – №1. – С.71–80.
5. Равдель, А.А. Краткий справочник физико-химических величин / А.А. Равдель, А.М. Пономарева. – СПб.: Спец. лит-ра, 2003. – 240 с.
6. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение: в 3 т. / сост. В.И. Карпова [и др.]. – Витебск: ВГМУ, 2004–2005.