

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ И ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ СПИРТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ГИДРОКСИКОРИЧНЫХ КИСЛОТ В ИЗВЛЕЧЕНИЯХ ИЗ ТРАВЫ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

Новаш Д.С., Лукашов Р.И.

Белорусский государственный медицинский университет,
кафедра организации фармации, г. Минск

Ключевые слова: экстракция, эхинацея, гидроксикоричные кислоты.

Резюме: в статье представлены результаты определения влияния природы и объемной доли спиртов на содержание гидроксикоричных кислот в извлечениях, полученных из травы эхинацеи пурпурной. Наилучшей экстрагирующей способностью среди спиртов обладает 20% пропан-2-ол. Использование данного растворителя в качестве экстрагента увеличивает выход гидроксикоричных кислот по сравнению с водными и фармакопейными экстрагентами в два и более раз.

Resume: the article presents the results of determining the effect of the nature and the volume fraction of alcohols on the quantitative content of hydroxycinnamic acids in the extracts obtained from *Echinacea purpurea* herb. The best extracting ability among alcohols is possessed by 20% propan-2-ol. The use of this solvent as an extractant increases the yield of hydroxycinnamic acids is two or more times as compared to aqueous and pharmacopoeial extractants.

Актуальность. Трава эхинацеи пурпурной является широко используемым и перспективным сырьем для производства лекарственных средств (ЛС) и биологически активных добавок (БАД) к пище [2]. Препараты из эхинацеи преимущественно оказывают стимулирующий эффект на механизмы неспецифического иммунитета, а именно повышает цитотоксическую активность макрофагов, усиливает секрецию интерферона, интерлейкина-1, фактора некроза опухоли, увеличивают лимфоцитарные показатели крови, а также эхинацея ингибирует гиалуронидазу, защищает коллаген III типа от разрушения, вызванного свободными радикалами и подавляет интегразу вируса иммунодефицита человека 1 типа. Вышеперечисленные фармакологические эффекты эхинацеи преимущественно обусловлены наличием гидроксикоричных кислот и их производных (ГКК) [4, 5].

На данный момент имеется не так много научных данных для комплексной оценки влияния различных спиртовых растворителей на эффективность экстракции ГКК из травы эхинацеи пурпурной, и поэтому затруднен выбор оптимального растворителя для получения экстрактов с наибольшим содержанием ГКК [3]. Решение данной проблемы требует сравнить спиртовые растворители, используемые как экстрагенты в частной статье Государственной фармакопеи Республики Беларусь на траву эхинацеи пурпурной (60% метанол, 70 и 95% этанол) с другими спиртами, усовершенствовать имеющиеся методики количественного определения ГКК, разработать новые способы получения сухих экстрактов с повышенным содержанием биологически активных веществ, а также повысить фармакологическую ценность ЛС и БАДов на основе травы эхинацеи пурпурной [1].

Цель: изучить влияние природы и объемной доли спиртов на суммарное содержание ГКК в извлечениях из травы эхинацеи пурпурной в пересчете на кофейную кислоту.

Задачи: 1. Получить водные, водно-спиртовые извлечения из травы эхинацеи пурпурной; 2. При помощи спектрофотометрического метода оценить в них содержание ГКК; 3. Сравнить полученные результаты и сделать выводы о целесообразности использования спиртов для экстракции ГКК из эхинацеи.

Материал и методы. Объект исследования – трава эхинацеи пурпурной производства ООО «НПК Биотест» (серия 020718).

Для исследования выбраны следующие растворители: метанол (ч.д.а.), этанол (ч.д.а.), пропан-1-ол (ч.д.а.), пропан-2-ол (ч.д.а.), этиленгликоль (ч.д.а.), глицерин (ч.д.а.), пропиленгликоль (ч.д.а.) и их водные растворы с объемным содержанием спирта 20, 40, 60, 80% и 100%, вода Р.

Метод количественного определения суммы ГКК в полученных извлечениях – спектрофотометрия в видимой области спектра (измерение оптической плотности окрашенного продукта реакции).

Анализ проведен на спектрофотометре Solar серии РВ2201 с помощью встроенной компьютерной программы для построения и анализа спектров поглощения.

Экстракция. Сырье массой около 0,100 г (точная навеска) экстрагировали 5,00 мл исследуемого растворителя. Экстракция проводилась на водяной бане при температуре 60 °С в течение 1,5 ч. Полученное извлечение фильтровали через бумажный фильтр.

Испытуемый раствор. К 0,300 мл извлечения добавляют 1,0 мл 0,5 М хлористоводородной кислоты Р, 1,0 мл реактива Арнова (10 г натрия молибдата Р и 10 г натрия нитрита Р в 100 мл воды Р), 1,0 мл раствора натрия гидроксида разведенного Р и доводят водой до 5,0 мл.

Компенсационный раствор. К 0,300 мл извлечения добавляют 1,0 мл 0,5 М хлористоводородной кислоты Р, 1,0 мл раствора натрия гидроксида разведенного Р и доводят водой до 5,0 мл.

Оптическую плотность измеряют при максимуме поглощения при 525 нм.

Содержание суммы ГКК (мг/мл) рассчитывали при помощи калибровочного графика, построенного путем аналогичного измерения оптической плотности растворов стандарта кофейной кислоты (мг/мл).

Каждое испытание дублировали. Обработка результатов проводилась при помощи компьютерной программы Microsoft Office Excel 2015. Результаты представлены в виде среднего значения.

Результаты и их обсуждение. На рис. 1 представлен калибровочный график, показывающий зависимость оптической плотности испытуемого раствора от концентрации стандарта кофейной кислоты.

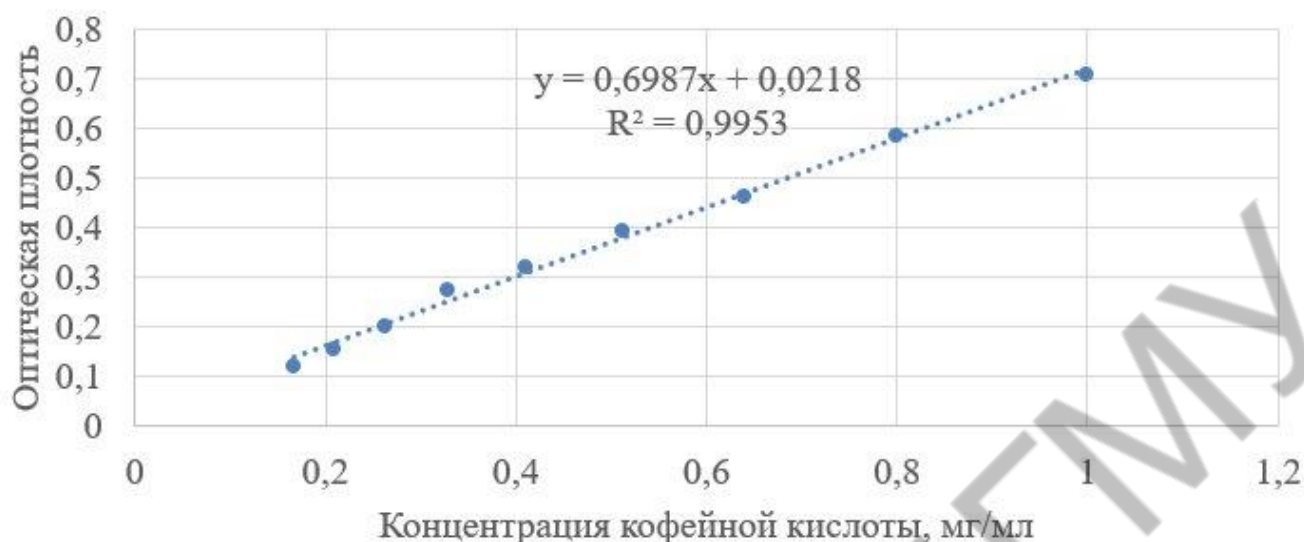


Рис. 1 – Зависимость оптической плотности испытуемого раствора от концентрации кофейной кислоты (мг/мл)

На рис. 1 представлено уравнение, связывающее концентрацию ГКК в извлечении в пересчете на кофейную кислоту и оптическую плотность системы. Используя данные калибровочного графика, построили график, отражающий зависимость концентрации ГКК (мг/мл) в пересчете на кофейную кислоту в извлечении от объемной доли экстрагентов (%) (рис. 2).

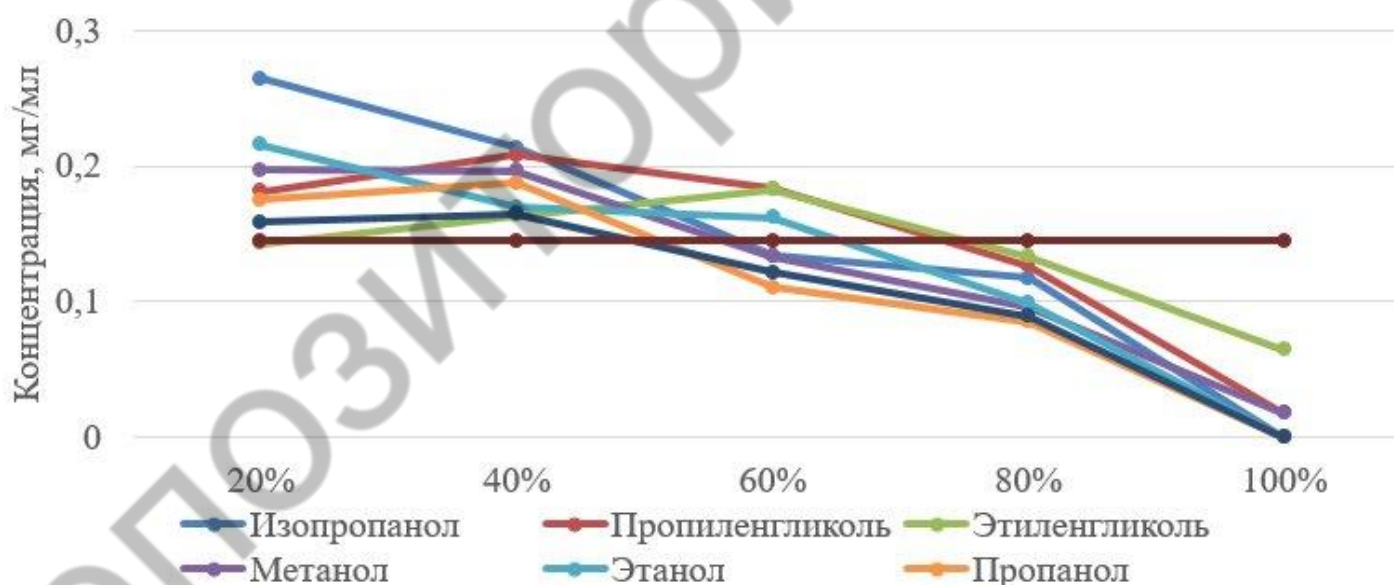


Рис. 2 – Зависимость концентрации ГКК в извлечении из травы эхинацеи пурпурной в пересчете на кофейную кислоту (мг/мл) от объемной доли экстрагента (%)

Из рис. 2 видно, что наилучшей экстрагирующей способностью обладают 20% изопропанол (пропан-2-ол), 40% пропиленгликоль, 20 и 40% метанол, 20% этанол, 40% пропан-1-ол, 60% этиленгликоль, 20 и 40% глицерин. При этом максимальное извлечение среди вышеприведенных спиртов было обнаружено у 20% пропан-2-ола.

Анализируя полученные результаты, можно заметить, что для спиртов наиболее оптимальны для экстракции ГКК низкие и средние объемные доли спиртов, т.е. для десорбции ГКК требуется небольшое количество органического растворителя.

Чистые спиртовые растворители экстрагируют ГКК в ничтожно малом количестве (для пропан-2-ола, глицерина, пропан-1-ола и этанола при определении содержания методом спектрофотометрии оптическая плотность была ниже рабочего диапазона).

Сравнивая оптимальные для каждого растворителя объемные доли с водой, получаем следующий ряд уменьшения способности экстрагировать ГКК из травы эхинацеи пурпурной: 20% пропан-2-ол > 20% этанол > 40% пропиленгликоль > 20, 40% метанол > 40% пропан-1-ол > 60% этиленгликоль > 20, 40% глицерин > вода.

Фармакопейные экстрагенты (60% метанол, 80% этанол) в два раза меньше извлекали ГКК из травы эхинацеи пурпурной по сравнению с 20% пропан-2-олом, 95% этанол как экстрагент оказался неэффективным.

Выводы: наилучшим спиртосодержащим растворителем для экстракции ГКК из травы эхинацеи пурпурной является 20% пропан-2-ол. Использование данного растворителя в качестве экстрагента позволяет увеличить выход ГКК практически в два раза по сравнению с водой, 60% метанолом и 80% этанолом и многократно преумножить его относительно 95% этанола (фармакопейные экстрагенты).

Литература

1. Государственная фармакопея Республики Беларусь: в 2 т. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. С. И. Марченко. – 2-е изд. – Молодечно: Тип. «Победа», 2016. – Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья. – 1368 с.
2. Лукашов, Р. И. Обзор рынка фитопрепаратов на основе растений рода эхинацея в Республике Беларусь / Р. И. Лукашов, О. А. Веремчук, А. М. Моисеева // Вестник фармации. – 2015. – №3 (69). – С. 31–39.
3. Лукашов, Р. И. Влияние природы и объемной доли растворителей на экстракцию гидроксикоричных кислот из травы эхинацеи пурпурной / Р. И. Лукашов // Современные проблемы фармакогнозии: материалы III Межвузовской научно-практической конференции, Самара, 27 октября 2018 г.; редколл.: И. К. Петрухина [и др.]. – Самара: СамГМУ, 2018. – С. 84–89.
4. Наджарян, А. В. Фармакологические свойства комбинации фитопрепаратов женьшеня и эхинацеи: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.25 / А. В. Наджарян; Бел. гос. мед. ун-т. – Минск, 2002. – 20 с.
5. Wagner, H. Immunomodulatory agents from plants / H. Wagner. – Basel Springer, 1999. – 377 p.