



УДК 615.014.24

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСТРАКЦИИ ТЕРПЕНОИДОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО ((*JUNIPERUS COMMUNIS* L.))

THE EFFICIENCY OF TERPENOIDS EXTRACTION IN THE COMPLEX PROCESSING TECHNOLOGY OF JUNIPER BERRIES THE STUDY (*JUNIPERUS COMMUNIS* L.)

Т.А. Олейникова¹, Э.Ф. Степанова¹, О.О. Новиков², И.В. Корниенко²
T.A. Oleinikova¹, E.F. Stepanova¹, O.O. Novikov², I.V. Kornienko²

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России
357500, г. Пятигорск, пр. Кирова, 33

²Белгородский государственный национальный исследовательский университет
308015, г. Белгород, ул. Победы, д.85

¹Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, Pyatigorsk
357500, Pyatigorsk, Kirov St., 33

²Belgorod National Research University
308015, Belgorod, Pobedy St., 85

E-mail: efstepanova@yandex.ru, novikov@bsu.edu.ru

Ключевые слова: можжевельника обыкновенного плоды, экстракция, терпеноиды, спирт этиловый, ацетон, хлороформ.

Key words: Juniperus fruits, extraction, terpenoids, ethyl alcohol, acetone, chloroform.

Аннотация. Целью исследования являлась разработка схемы комплексной переработки плодов можжевельника. Проведено исследование содержания экстрактивных веществ, извлекаемых различными экстрагентами (спиртом этиловым 40%, 70% и 95%, ацетоном, хлороформом), в плодах можжевельника. Проведен качественный анализ содержания терпеноидов в извлечениях, полученных различными экстрагентами. Проведен качественный анализ терпеноидов в извлечениях, полученных постадийной экстракцией: первая стадия - спирт этиловый 40%, вторая - спирт этиловый 95%. На основании данных анализа показана целесообразность использования данной схемы комплексной переработки можжевельника плодов.

Resume. The aim of the study was to develop a scheme of complex processing of juniper berries. A study of the content of extractive substances extracted by different extragents (ethyl alcohol 40%, 70% and 95%, acetone, chloroform), in the fruit of the juniper was made first.

A qualitative analysis of the content of terpenoids in extracts obtained by different extragents was carried out by using of TLC method ("Sorbfil" plat, in the system benzole-ethyl acetate 9:1, developer - 1% solution of vanillin in sulfuric acid 75%). The analysis of terpenoids in extracts obtained by sequential extraction: the first stage the ethyl alcohol 40% was used, the second - the 95% ethyl alcohol was carried out. It was established, that terpenoids are mainly extracted by higher alcohol concentration. This data analysis demonstrated is suitability of this scheme of complex processing of juniper fruits.

Введение

Анализ ассортимента препаратов можжевельника показал, что условно можно выделить две группы: лекарственные средства и БАД на основе гидрофильных БАВ можжевельника (настои, экстракты (водно-спиртовые), сиропы), и липофильной фракции (эфирное масло, СО₂ экстракты, горофиты и косметическая продукция на их основе) [Клифар, 2012; Аспера, 2014]. В последнее время использование эфирного масла можжевельника в парфюмерно-косметической промышленности ограничивается его высокой стоимостью. В тоже время лекарственные препараты представлены только фасованным сырьем. В официальной медицине используется приготовленный из сырья настоек плодов можжевельника, оказывающий мочегонное действие, обладающий противовоспалительными и антимикробными свойствами [Новиков, 2013]. Настоек рекомендуется к применению в составе комплексной терапии отечного синдрома (при сердечной недостаточности, недостаточности функции почек или печени, цистите) [Клифар, 2012; Новиков, 2013]. Поэтому комплексная переработка сырья «можжевельника плоды» с целью получения целевых продуктов сиропов на основе гидрофильной фракции и маски для волос на основе липофильной фракции является актуальной.



Цель

Целью данного фрагмента исследования являлась оценка содержания БАВ, извлекаемых различными экстрагентами, а также оценка эффективности экстракции терпеноидов, для разработки технологии комплексной переработки сырья «можжевельника плоды».

Объекты и методы исследования

В эксперименте использовано сырье «можжевельника плоды» производства ОАО «Красногорсклексредства». Содержание экстрактивных веществ в сырье определяли по методике, предложенной в ГФ XI изд. [ГФ СССР, XI вып., т.1, 1987]. Навеска сырья, взятая для исследования, составляла 1 г.

Для проведения качественного анализа фракций были приготовлены спиртовые извлечения с использованием 40%, 70% и 95% спирта в соотношении 1:50, а также хлороформное и ацетоновое 1:50. Для получения водного, спиртовых, ацетонового и хлороформного извлечений сырье измельчали до размера частиц 1-3 мм, настаивали 1 час при комнатной температуре и далее проводили экстракцию на водяной бане с использованием обратного холодильника в течение 2 часов, охлаждали и фильтровали.

Определение качественного состава терпеноидов проводили методом восходящей ТСХ на пластинках «Сорбфил» в системе бензол-этилацетат 9:1, проявитель – 1% раствор ванилина в серной кислоте 75% [Щеглова Т.А., 2014].

Результаты исследования и обсуждение

Известно, что показатель экстрактивных веществ косвенно отражает химический состав лекарственного растительного сырья. Стандартизация сырья по экстрактивным веществам рекомендуется в случаях, когда фармакологическое действие растения связано с суммой веществ, например для сырья, используемого для получения галеновых препаратов (трава пустырника, цветки календулы), или если отсутствуют нормы содержания определенных компонентов (листья ортосифона тычиночного, столбики с рыльцами кукурузы). В то же время сведения о содержании экстрактивных веществ более информативны, т.к. характеризуют технологические свойства сырья и позволяют проводить в ряде случаев оценку эффективности экстракции.

Плоды шишкоягоды можжевельника обыкновенного имеют достаточно сложный состав и содержат 0.5-2.0% (по некоторым данным до 3.5%) эфирного масла, включающего до 105 компонентов. Основным компонентом является α-пинен (20%), кроме того, в состав входят другие монотерпены (около 57% от эфирного масла), а также сесквитерпены, дитерпены. Плоды содержат сахара (до 40%), пектины, органические кислоты, флавоноиды, дубильные вещества и др. По некоторым данным сырье содержит подофиллотоксин. В плодах можжевельника обнаруживается пигмент юниперин - предположительно комплекс дубильных веществ и сахаров [Innocenti M. et al. 2007; Assessment report, 2009; PepeIjnjak S. et al., 2005].

Для оценки содержания БАВ различной степени полярности проведено определение содержания экстрактивных веществ, извлекаемых различными экстрагентами. Результаты определений экстрактивных веществ, извлекаемых из плодов можжевельника различными растворителями, представлены в таблице 1.

Таблица 1
Table. 1

Содержание экстрактивных веществ в можжевельника плодах, извлекаемых различными экстрагентами
The extractives in juniper fruits extracted by different extragents content

№ п/п	Экстрагент	Содержание, %
1	40% этиловый спирт	40.68
2	70% этиловый спирт	31.23
3	95% этиловый спирт	23.43
4	Ацетон	19.60
5	Хлороформ	12.48

Следует отметить, исходя из данных, представленных в таблице высокое содержание гидрофильной фракции (экстрактивные вещества, извлекаемые 40% спиртом) и сравнительно невысокое липофильной (ацетоновое и хлороформное извлечения).



Согласно данным литературы, как антимикробное, так и мочегонное действие препаратов можжевельника связано с наличием эфирного масла и содержащихся в нем терпеноидов. Считается, что мочегонное действие проявляется за счет способности компонентов эфирного масла вызвать гиперемия почечных клубочков (раздражающее действие), что, в свою очередь, усиливает диурез [Assessment report, 2009]. Нами был проведен качественный анализ содержания терпеноидов в извлечениях различной полярности методом ТСХ. Результаты качественного анализа фракций по содержанию терпеноидов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Table. 2

Качественный состав терпеноидов в извлечениях плодов можжевельника, полученных с использованием различных экстрагентов
The qualitative composition of terpenoids in extracts of juniper fruits, resieved by types of extragents

40% спирт	70% спирт	95% спирт	Хлороформ	Ацетон
R _f 0.07 (кор.)	R _f 0.06 (кор.)	R _f 0.06 кор.	R _f 0.06 (кор.)	R _f 0.08 (кор.)
–	–	R _f 0.13 (фиол.)	R _f 0.13 (фиол.)	R _f 0.15 (фиол.)
R _f 0.2 (фиол.)	R _f 0.2 (фиол.)	R _f 0.2 (фиол.)	R _f 0.22 (фиол.)	R _f 0.20 (фиол.)
–	–	R _f 0.30 (фиол.)	R _f 0.34 (фиол.)	R _f 0.32 (фиол.)
R _f 0.42 (роз.)	R _f 0.42 (роз.)	R _f 0.45 (роз.)	R _f 0.42 (роз.)	R _f 0.43 (роз.)
–	–	R _f 0.6 (роз.)	R _f 0.56 (роз.)	R _f 0.56 (роз.)
–	–	–	R _f 0.73 (фиол.)	R _f 0.73 (фиол.)
–	–	R _f 0.85 (роз.)	R _f 0.84(роз.)	R _f 0.84(роз.)

Из данных таблицы следует, что с увеличением липофильности увеличивался переход липофильных веществ из сырья в экстрагент, о чем свидетельствует увеличение числа зон адсорбции, а в ацетоновом и хлороформном извлечениях максимально представлены терпеноиды.

Для разработки малоотходной технологии экстракции плодов можжевельника перспективным является получение из сырья гидрофильного спиртового извлечения с использованием спирта этилового низкой концентрации и экстракта на основе экстрагента с более выраженными свойствами липофильности, которые будут отличаться комплексом БАВ. Нами предложен метод ремацерации, позволяющий получить настойку 1:5 – экстрагент спирт этиловый 40% на первой стадии, и липофильный экстракт с использованием спирта этилового 95% на второй стадии. Для оценки эффективности предложенной схемы проведен также качественный анализ получаемых продуктов на содержание терпеноидов.

Таблица 3

Table. 3

Состав терпеноидов в извлечениях, полученных ремацерацией с использованием спирта этилового 40% и 95% на разных стадиях экстракции
The terpenoids composition in extracts obtained with the use of ethyl alcohol 40% and 95% at different stages of extraction

Экстрагент			
40% спирт		Спирт этиловый 95%	
R _f	Окраска	R _f	Окраска
0.07	Коричневая	0.06	Коричневая
–	–	0.15	Фиолетовая
0.2	Фиолетовая	–	–
–	–	0.3	Фиолетовая
0.42	Розовая	0.45	Розовая
–	–	0.51	Розовая
–	–	0.6	Фиолетовая

Как следует из данных, представленных в таблице 3, качественный состав терпеноидов, извлекаемых на первой и второй стадиях экстракции, существенно отличается, а терпеноиды извлекаются преимущественно спиртом более высокой концентрации. Это говорит о целесообразности использования двухстадийной экстракции для малоотходной переработки плодов можжевельника.

Заключение

Таким образом, для получения гидрофильного и липофильного экстрактов плодов можжевельника в рамках комплексной переработки сырья возможна поэтапная экстракция 40% спиртом этиловым, а далее 95% спиртом этиловым.

Список литературы References

- Аспера. 2014. Официальный сайт компании. Каталог. Эфирные масла. Можжевельник обыкновенный. URL: <http://www.asperainfo.ru/about/> (24 мая 2014).
- Aspera. Oficial'nyj sajt kompanii. Katalog. Ehfirnye masla. Mozhzhevel'nik obyknovennyj. - URL: <http://www.asperainfo.ru/about/> (24 maya 2015) (in Russian).
- Государственная фармакопея СССР, XI выпуск, том 1. 1987. М.: «Медицина», 336.
- Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR, XI vpusk, tom 1. 1987. M.: «Medicina», 336 (in Russian).
- Клифар. 2013. Internet-версия Государственного Реестра ЛС. - URL: [http:// www_drugreg_ru](http://www.drugreg.ru). (2 августа 2014)
- Klifar. Internet-versiya Gosudarstvennogo Reestra LS. URL: [http:// www_drugreg_ru](http://www_drugreg_ru). (2 avgusta 2014) (in Russian).
- Щеглова Т.А. 2014. Изучение биологически активных веществ липофильной фракции (углеводородного экстракта) листьев шалфея и ее фармакологической активности. Дисс. канд. фармац. наук. – М.
- Shcheglova T.A. Izuchenie biologicheskii aktivnyh veshchestv lipofil'noj frakcii (uglevodorodnogo ehkstrakta) list'ev shalfeya i ee farmakologicheskoi aktivnosti. Diss. kand. farmac. nauk. – M., 2014 (in Russian).
- Assessment report on *Juniperus communis* L., pseudo-fructus. 2009 / Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) EMA/HMPC/441930/ – 21p.
- Innocenti M. et al. 2007. Flavonoids and biflavonoids in Tuscan berries of *Juniperus communis* L.: detection and quantitation by HPLC/DAD/ESI/MS/ J. Agric. Food. Chem. Aug 8;55(16):596-602.
- Pepel'njak S. et al. 2005. Antimicrobial activity of juniper berry essential oil (*Juniperus communis* L., Cupressaceae). Acta Pharm. Dec;55(4):417-22.