

УДК 615.014.24

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА (JUNIPERUS COMMUNIS L.)

Олейникова Т.А., Степанова Э.Ф.

*Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск, Россия (357500, г. Пятигорск, пр. Кирова, 33), e-mail: efstepanova@yandex.ru*

Проведены исследования по выбору оптимальной схемы малоотходной технологии переработки плодов можжевельника с целью получения из сырья спиртового извлечения и масляного экстракта для фармацевтической практики. Сравнительные исследования показали, что метод ремацерации (двухэтапной экстракции), предусматривающей экстракцию спирто-водной смесью на первом этапе и масляную экстракцию на втором, предпочтительнее для схемы комплексной переработки плодов можжевельника, чем метод двухфазной экстракции. Исходя из результатов содержания БАВ в извлечениях, полученных различными экстрагентами и с учетом того, что спиртовое извлечение является полупродуктом для получения сиропа, предложено использование 40 % спирта этилового в качестве экстрагента на первом этапе экстракции. Было выбрано оптимальное соотношение сырья: экстрагент – 1:5 на основании данных экспериментальных исследований.

Ключевые слова: можжевельника плоды, комплексная переработка, экстракт спиртовый, экстракт масляный.

## THE JUNIPERS BERRIES (JUNIPERUS COMMUNIS L.) COMPLEX PROCESSING TECHNOLOGY INVESTIGATION

Oleinikova T.A., Stepanova E.F.

*Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, Pyatigorsk (357500, Pyatigorsk, Kirov str., 33), e-mail: e.f.stepanova@mail.ru*

The research of the optimum low-waste technology for processing the juniper berries (*Juniperus communis* L.) with a purpose of producing an alcoholic extract and oil extract for medicinal use was carried out. Comparative studies have shown the advantage of the method of two-step extraction, providing for the extraction of the alcohol-water mixture in the first stage and oil extraction on the second over the two-phase extraction for the complex processing of juniper fruit. The ethanol extract at 40% ethanol as the extragent in the first stage was recommended as the intermediate product to obtain a syrup was suggested as a result of the BAS content in the extracts obtained by different extragents. The optimal ratio of raw material: extragent 40 % ethanol – 1:5 was selected.

Keywords: juniper berries, complex processing, alcoholic extract, extract oil.

Можжевельника плоды используются в медицинской практике как сырье для приготовления настоев мочегонного действия. Плоды (шишкоягоды) можжевельника обыкновенного имеют комплексный состав и содержат 0,5–2,0 % (по некоторым данным до 3,5 %) эфирного масла. Кроме того, плоды содержат сахара (до 40 %), пектины, органические кислоты, флавоноиды, дубильные вещества и др. [8, 9].

Перспективной является разработка новых лекарственных и косметических средств на основе плодов можжевельника, в частности с использованием гидрофильного и липофильного комплексом БАВ сырья. Для разработки малоотходной технологии экстракции плодов можжевельника перспективным является получение из сырья спиртового извлечения и масляного экстракта. Анализ данных литературы показал, что методы комплексной переработки эфирномасличного сырья предполагают поэтапную экстракцию

избирательными экстрагентами с различной полярностью или двухфазную экстракцию [2, 4, 5, 6].

**Целью** исследования являлась разработка схемы комплексной переработки плодов можжевельника обыкновенного.

**Материалы и методы исследования.** В работе было использовано сырье «можжевельника плоды» производства «ОАО Красногорсклексредства». Определение сухого остатка проводили по ГФ XI ОФС «Экстракты». Для определения количественного содержания органических кислот использована титриметрическая методика с пересчетом на яблочную кислоту. Для определения содержания флавоноидов в пересчете на рутин использовали метод дифференциальной спектрофотометрии. Качественное обнаружение полифенольных соединений проводили по реакции с 3 % раствором хлорида железа (III), полисахаридов по реакции осаждения 3-х кратным объемом ацетона, терпеноидов – по реакции с 2 % раствором ванилина в 85 % серной кислоте [2, 7].

**Результаты и обсуждение.** Исходя из этого, нами были предварительно проведены сравнительные исследования двух методов: метода двухфазной экстракции и метода ремацерации. Извлечения получали в соотношении 1:10:10 с использованием 40 % и 70 % спирта и масла подсолнечного как одного из наиболее доступных растворителей и экстрагентов для косметических масел.

Для осуществления двухфазной экстракции сырье заливали в колбе спиртом этиловым 96 % и настаивали 2 часа при комнатной температуре. Далее доливали необходимое количество воды очищенной до получения спирта этилового концентрации 40 % и 70 % и масло подсолнечное. Экстракцию проводили при нагревании до  $70 \pm 5$  °С в течение 2-х часов. После охлаждения извлечения разделяли в делительной воронке [1].

Экстракцию ремацерацией проводили следующим образом: рассчитанное количество экстрагента делили на две части 7:3. Настаивание сырья проводили 24 с первой порцией, извлечение сливали, 24 ч со второй порцией экстрагента, извлечение сливали, отжимали и объединяли. Шрот высушивали на воздухе, а далее проводили масляную экстракцию. Для этого шрот заливали подсолнечным маслом, 2 часа настаивали и далее 2 часа экстракцию проводили при температуре  $70 \pm 5$  °С, охлаждали и фильтровали. Анализ полученных образцов спиртовых экстрактов проводили по внешним признакам и содержанию экстрактивных веществ, органических веществ и флавоноидов. Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

Характеристика спиртовых извлечений

Показатель	Наименование образца
------------	----------------------

	Двухфазная экстракция		Ремацерация	
	40 % спирт	70 % спирт	40 % спирт	70 % спирт
Описание	Светло-коричневая жидкость, с легкой опалесценцией, запах – ароматный, вкус пряный, сладко-горький, жгучий, характерно наличие обильного осадка	Жидкость темно-коричневого цвета, прозрачная, запах ароматный, вкус пряно-горько-сладкий, жгучий, небольшой осадок	Коричневая жидкость, с легкой опалесценцией, запах – ароматный, вкус пряный, сладко-горький, жгучий, характерно наличие осадка	Жидкость темно-коричневого цвета, запах ароматный, вкус пряно-горько-сладкий, жгучий
Сухой остаток	4,88 %	4,95 %	6,07 %	6,30 %
Качественные реакции:				
терпеноиды	+	+	+	+
полифенолы	+	+	+	+
полисахариды	+	+	+	+

Таким образом, исследования показали, что органолептические признаки спиртовых извлечений из плодов можжевельника методом двухфазной экстракции значительно уступают таковым, полученным ремацерацией, что связано с наличием осадка, по всей вероятности полисахаридной природы. Также в спиртовых извлечениях, полученных двухфазной экстракцией, отмечался характерный привкус масла, что может отрицательно влиять на органолептические свойства получаемого на его основе сиропа. Кроме того, извлечения, полученные ремацерацией, характеризуются большим сухим остатком.

Проведенный сравнительный качественный анализ извлечений с помощью качественных реакций на наличие полисахаридов, полифенольных соединений и терпеноидов показал, что данные группы БАВ были обнаружены в экстрактах, полученных разными методами (ремацерация и двухфазная экстракция) с использованием различных экстрагентов (спирт этиловый 40 % и спирт этиловый 70 %).

Также была проведена оценка органолептических признаков и качественный анализ масляных экстрактов. Результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

Характеристика масляных извлечений плодов можжевельника

Показатель	Наименование образца			
	Двухфазная экстракция		Ремацерация	
	40 % спирт	70 % спирт	40 % спирт	70 % спирт
Описание	Маслянистая жидкость, запах ароматный, слабый,	Маслянистая жидкость, запах ароматный,	Маслянистая жидкость, запах ароматный,	Маслянистая жидкость, запах

	цвет зеленоватый	слабый, цвет зеленоватый	слабый, цвет желтый, со слабым зеленоватым оттенком	ароматный, слабый, цвет желтый, со слабым зеленоватым оттенком
Качественный анализ (терпеноиды)	+	+	+	+

Анализ результатов показывает, что масляные извлечения практически идентичны по органолептическим признакам, только извлечения, полученные двухфазной экстракцией, характеризуются более насыщенным цветом. Все образцы содержали терпеноиды. Таким образом, метод ремацерации, на наш взгляд, предпочтительнее для схемы комплексной переработки плодов можжевельника, чем метод двухфазной экстракции, особенно с учетом того, что одним из целевых продуктов планируется сироп можжевельника, продукт для перорального применения, требующий соответствующих органолептических свойств. Далее более были проведены исследования по выбору оптимальных условий экстракции.

Для выбора оптимального экстрагента для получения спиртового извлечения были проведены сравнительные исследования эффективности экстракции по содержанию сухого остатка, флавоноидов и органических кислот. Для этого готовили извлечения и использованием 40 % и 70 % спирта этилового в соотношении сырье экстрагент 1:8. Результаты представлены в таблице 3.

**Таблица 3**

Содержание БАВ в экстрактах можжевельника, полученных с использованием различных экстрагентов

Показатель	40 % спирт		70 % спирт	
	Образец 1	Образец 2	Образец 1	Образец 2
Содержание сухого остатка, %	5,8	5,5	5,6	5,2
Содержание флавоноидов, %	0,06	0,05	0,08	0,06
Содержание органических кислот, %	0,28	0,25	0,20	0,18

Как следует из данных, представленных в таблице, показатели: содержание сухого остатка, содержание флавоноидов и содержание органических кислот существенно не отличается в извлечениях, полученных различными экстрагентами. Т.к. спиртовое извлечение является полупродуктом для получения сиропа, мы сочли целесообразным использование 40 % спирта в качестве экстрагента, т.к. это позволит обеспечить достаточно низкое содержание спирта в сиропе.

Для выбора оптимального соотношения сырья и экстрагента были получены спиртовые извлечения с использованием 40 % спирта при соотношении 1:5, 1:8 и 1:10. В полученных образцах определяли содержание сухого остатка (таблица 4).

Таблица 4

Результаты исследования оптимального соотношения сырье: экстрагент для экстракции плодов можжевельника

Сухой остаток, %	Соотношение сырье: экстрагент		
	1:5	1:8	1:10
Образец 1	4,9	5,1	6,1
Образец 2	5,3	5,5	6,3
Образец 3	5,0	5,6	6,0

Т.к. содержание сухого остатка не отличалось значительно, в качестве оптимального соотношения фаз было выбрано 1:5, что позволит избежать излишнего расхода экстрагента на этапе экстракции.

**Выводы.** Таким образом, была предложена технология комплексной переработки плодов можжевельника методом ремацерации с экстракцией сырья спиртом этиловым 40 % при соотношении фаз 1:5 на первом этапе и с последующей экстракцией шрота липофильными экстрагентами, например, маслом подсолнечным.

### Список литературы

1. Вайнштейн В.А., Каухова И.Е. Экстрагирование лекарственного растительного сырья двухфазной системой экстрагентов // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2014. – № 8. – <http://pharmjournal.ru/articles/stati/>(дата обращения: 10.07.15).
2. Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности (образование и использование): справочник / ред. Юрченко А.Е. – М.: Экономика, 1984. – 327с.
3. Государственная Фармакопея СССР: в 2 вып. – 11-е изд. / МЗ СССР. – М.: Медицина, 1987. – Вып. 1. – 336 с. – 1990. – Вып. 2. – 400 с.
4. Изучение экстракции плодов рябины и шиповника двухфазной системой экстрагентов / С.А. Иванова и др. // Фармация. – 2003. – № 6. – С. 50-56.
5. Обоснование технологии фитопрепаратов при комплексной промышленной переработке листьев шалфея лекарственного / А.В.Жилин и др. // Фармацевтические технологии и упаковка. – 2006. – № 2. – С. 43–45.
6. Справочник технолога эфирномасличного производства / под ред. Чипиги А.П. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 183с.
7. Щеглова Т.А. Изучение биологически активных веществ липофильной фракции и (углеводородного экстракта) листьев шалфея и ее фармакологической активности: дис. ... канд. фармац. наук. – М., 2014.
8. Assessment report on *Juniperus communis* L., pseudo-fructus / Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) EMA/HMPC/441930/2008 – 12 November 2009. – 21p.

9. Flavonoids and biflavonoids in Tuscan berries of *Juniperus communis* L.: detection and quantitation by HPLC/DAD/ESI/MS. / Innocenti M., Michelozzi M., Giaccherini C., Ieri F., Vincieri F.F., Mulinacci N. // J. Agric. Food. Chem.– 2007 Aug 8;55(16):6596-602.

**Рецензенты:**

Лазарян Д.С., д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармацевтической и токсикологической химии, г. Пятигорск;

Компанцев Д.В., д.фарм.н., доцент, зав. кафедрой технологии лекарств Пятигорского медико-фармацевтического института филиал ВолгГМУ, г. Пятигорск.