

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ НАСТОЙКИ ПОЛЫНИ ЯКУТСКОЙ ТРАВЫ

Е.П. Дыленова

аспирант, Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук;
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова (г. Улан-Удэ)
E-mail: edylenova@mail.ru

Т.Э. Рандалова

к.фарм.н., Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова (г. Улан-Удэ)

С.В. Жигжитжапова

к.б.н., Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук (г. Улан-Удэ)

Л.Д. Раднаева

д.х.н., профессор, Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук (г. Улан-Удэ);
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова (г. Улан-Удэ)

Разработан способ получения настойки из *Artemisiae jacuticae herba*. Подобраны оптимальные условия экстрагирования: метод экстракции, тип экстрагента, степень измельченности сырья, соотношение сырье : экстрагент, продолжительность, кратность экстракции.

Ключевые слова: полынь якутская, настойка, подбор условий, экстрактивные вещества, флавоноиды.

Для цитирования: Дыленова Е.П., Рандалова Т.Э., Жигжитжапова С.В., Раднаева Л.Д. Разработка способа получения настойки полыни якутской травы. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2019;22(8):39–43.
<https://doi.org/10.29296/25877313-2019-08-07>

Из растений рода *Artemisia* L. в медицинской практике используются полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь лечебная (*Artemisia abrotanum* L.) и полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), которые применяются в виде настоек гомеопатических матричных. Кроме того, полынь горькая представлена в виде лекарственного растительного сырья (полынь горькой трава) и лекарственного препарата (полынь горькой травы настойка). Полыни горькой травы настойку применяют в качестве стимулятора желудочно-кишечного тракта. Стандартизацию проводят по сумме флавоноидов в пересчете на рутин.

Известно, что перспективным источником терпеноидов является сибирский эндемик – полынь якутская (*Artemisia jacutica* Drob.) [1, 2], которая издавна используется в народной медицине, однако ее применение ограничивается пределами Якутии [3]. Ранее исследованы терпеновые и фенольные соединения полыни якутской [3–5]. Выявлено, что это растение является богатым источником хамазулена. Его содержание в эфирном масле составляет не менее 20%. Учеными доказано, что эфирное масло полыни якутской имеет высокую биологическую активность: обладает про-

тивовоспалительными свойствами, подавляет эксудацию, снижает проницаемость капилляров, проявляет ранозаживляющий эффект [6].

Одной из старейших лекарственных форм, не утративших своего значения до настоящего времени, является настойка (Tinctura). Это жидкая лекарственная форма, представляющая собой обычно окрашенные спиртовые или водно-спиртовые извлечения, полученные из лекарственного растительного сырья (высушенного или свежего), а также из сырья животного происхождения, без нагревания и удаления экстрагента [7]. Достоинствами настоек является сравнительная простота изготовления, мягкость действия (за счет присутствия сопутствующих веществ), сохранение действующих веществ в нативном состоянии и удобство приема.

Ц е л ь и с с л е д о в а н и я – разработка способа получения настойки из сырья близкородственного полыни горькой – полыни якутской травы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исходным сырьем для получения настойки является *Artemisiae jacuticae herba*, собранная в окрестностях с. Ширинга, Еравнинского района

Республики Бурятия в 2018 г., в фазу цветения. Гербарные образцы хранятся в коллекции совместной лаборатории химии природных систем Байкальского института природопользования СО РАН и ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова» (г. Улан-Удэ). Для получения настойки использовали лабораторный шейкер MS 3 Digital (КА). Настойка содержит в себе комплекс биологически активных веществ (БАВ), поэтому количественную оценку проводили по выходу суммы экстрактивных веществ (ЭВ), а также суммы флавоноидов в пересчете на цинарозид. Сумму ЭВ в настойке определяли по общепринятой методике [8]. Определение суммы флавоноидов проводили методом УФ-спектрофотометрии на спектрофотометре ПЭ-5400 УФ («Экохим») по следующей методике.

В мерную колбу вместимостью 25 мл помещали 3,0 мл настойки, прибавляли 6 мл алюминия хлорида раствора 2%-ного (в 95%-ном этаноле) и 50 мкл уксусной кислоты разведенной, доводили объем раствора спиртом 50%-ным до метки и перемешивали (раствор А). Оптическую плотность раствора А измеряли через 40 мин на спектрофотометре при длине волны 403 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения использовали раствор, состоящий из 3,0 мл настойки, 50 мкл уксусной кислоты разведенной, доведенный спиртом 50%-ным в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Содержание суммы флавоноидов в процентах в пересчете на цинарозид вычисляли по формуле:

$$X = \frac{D \times 50 \times 25 \times 100}{335 \times m \times 3 \times (100 - W)},$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора А; 50 – объем растворителя для получения экстракта, мл; 25 – объем разведения аликвоты экстракта, мл; 335 – удельный показатель поглощения комплекса цинарозида с $AlCl_3$; m – масса навески, г; 3 – объем аликвоты, мл; W – потеря массы при высушивании, %.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что настойки получают методом мацерации, перколяции или другим валидированным методом, используя в качестве экстрагента спирт этиловый в необходимой концентрации. Однако экстракция на лабораторном шейкере значительно увеличивает скорость и полноту экстрагирования БАВ из сырья (табл. 1).

Таблица 1. Выход биологически активных веществ из *Artemisia jacuticae herba* в зависимости от метода экстракции

Метод экстракции	Содержание, %	
	Сумма экстрактивных веществ	Сумма флавоноидов в пересчете на цинарозид
Мацерация	30,97	0,38
Экстракция с использованием магнитной мешалки	24,38	0,43
Экстракция на лабораторном шейкере	26,88	0,45
Ультразвуковая экстракция	26,51	0,44

Таблица 2. Выход биологически активных веществ из *Artemisia jacuticae herba* в зависимости от типа экстрагента

Концентрация этанола, %	Содержание, %	
	Сумма экстрактивных веществ	Сумма флавоноидов в пересчете на цинарозид
10	28,03	0,37
20	20,18	0,41
30	22,70	0,49
40	28,36	0,49
50	32,14	0,53
60	25,28	0,44
70	23,66	0,44
80	21,80	0,45
90	21,02	0,50

Один из главных факторов, определяющих эффективность экстракции, – подбор оптимального экстрагента. При подборе наилучшего экстрагента использовали частицы сырья, проходящие сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. В качестве экстрагента брали этанол разной концентрации: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 % (табл. 2).

Результаты показывают, что оптимальным экстрагентом является 50%-ный этанол, который позволяет извлечь 32,14% суммы ЭВ и 0,53% суммы флавоноидов.

В качестве объекта исследования взята вся надземная часть полыни якутской, включающая в себя листья, соцветия и стебли, поэтому на выход БАВ будет оказывать влияние степень измельченности сырья. При выборе степени измельченности использовали частицы сырья, проходящие через сито с диаметрами отверстий: 0,5, 1, 2, 5, 7 мм (табл. 3). В качестве экстрагента использовали 50%-ный этанол.

Таблица 3. Выход биологически активных веществ из *Artemisia jacuticae herba* в зависимости от степени измельченности сырья

Сырье, проходящее сквозь сито с отверстиями размером, мм	Содержание	
	Сумма экстрактивных веществ	Сумма флавоноидов в пересчете на цинарозид
0,5	30,29	0,38
1	14,35	0,15
2	8,54	0,16
5	6,47	0,15
7	7,07	0,18

Таблица 4. Выход биологически активных веществ из *Artemisia jacuticae herba* в зависимости от соотношения сырье : экстрагент

Соотношение сырье : экстрагент	Содержание, %	
	Сумма экстрактивных веществ	Сумма флавоноидов в пересчете на цинарозид
1:1	13,60	0,05
1:2	16,00	0,05
1:3	20,43	0,31
1:4	21,35	0,34
1:5	33,25	0,59
1:6	30,94	0,44
1:7	24,81	0,41
1:8	22,15	0,35
1:9	22,45	0,32
1:10	18,90	0,29

Таблица 5. Выход биологически активных веществ из *Artemisia jacuticae herba* в зависимости от времени и количества экстракций

Время, мин	Содержание суммы экстрактивных веществ, %			Содержание суммы флавоноидов в пересчете на цинарозид, %		
	Контакт фаз			Контакт фаз		
	I	II	III	I	II	III
15	13,95	4,09	1,38	0,30	0,09	0,03
30	13,92	3,95	1,69	0,29	0,08	0,06
60	19,65	4,19	1,64	0,41	0,10	0,03
120	18,25	3,97	1,57	0,39	0,09	0,03

Таблица 6. Выход биологически активных веществ из *Artemisia jacuticae herba* в зависимости от продолжительности мацерации (при постоянном перемешивании)

Продолжительность мацерации, сутки	Содержание, %	
	Сумма экстрактивных веществ	Сумма флавоноидов в пересчете на цинарозид
1	22,46	0,32
2	19,90	0,32
3	19,50	0,34
4	19,63	0,31
5	21,49	0,32
6	21,98	0,36
7	29,19	0,32

Наибольший выход БАВ наблюдался при степени измельченности частиц сырья, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,5 мм и составлял 30,29% суммы ЭВ и 0,38% суммы флавоноидов.

Известно, что для получения настоек из сильнодействующего сырья необходимо использовать 10-, 15-кратное (по отношению к сырию) количество экстрагента, из несильнодействующего сырья – 5-, 8-кратное количество экстрагента (1:5–8). К особым случаям в производстве настоек относятся настойка мяты (1:20), настойка софоры (1:2) и др. [9]. Авторами изучена зависимость выхода БАВ в различных соотношениях сырье : экстрагент для полыни якутской травы (табл. 4).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что оптимальное соотношение сырье : экстрагент – 1:5 (выход суммы ЭВ – 33,25%, суммы флавоноидов – 0,59%).

На выход экстрактивных веществ напрямую влияет продолжительность экстракции. Сырье экстрагировали 50%-ным этанолом трехкратно на лабораторном шейкере в течение 15, 30, 60 и 120 мин. После первого контакта фаз извлечения фильтровали и определяли содержание суммы ЭВ и флавоноидов. Затем проводили две последующие экстракции отжатого сырья при тех же условиях, в количестве, равном объему предыдущих слитых извлечений (табл. 5).

Выявлено, что оптимальное время экстракции на лабораторном шейкере – 60 мин, двукратно.

Также авторами были получены настойки методом мацерации продолжительностью от 1 до 7 суток (табл. 6).

Установлено, что максимальный выход ЭВ наблюдался на 7-е сутки.

Таким образом, были подобраны оптимальные условия экстрагирования травы полыни якутской для наилучшего выхода БАВ, включающие в себя выбор метода экстракции, определение степени измельченности сырья, соотношения сырье : экстрагент, продолжительности и кратности экстракции.

ВЫВОДЫ

Разработан способ получения настойки полыни якутской травы. Для этого траву полыни якутской, измельченную до размера частиц, проходящих сквозь сито с размером 0,5 мм, экстрагируют 50%-ным этанолом в соотношении 1:5 в течение 60 мин двукратно на лабораторном шейкере или настаивают (при постоянном встряхивании) в течение 7 суток. Полученная настойка полыни якутской представляет собой прозрачную жидкость коричневого цвета с характерным запахом, горького, слегка вяжущего вкуса.

Работа выполнена в рамках программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук и при финансовой поддержке гранта Бурятского государственного университета им. Доржи Банзарова (проект №19-12-0502).

ЛИТЕРАТУРА

1. Березовская Т.П., Амельченко В.П., Красноборов И.М., Серых Е.А. Полыни Сибири: систематика, экология, химия, хемосистематика, перспективы использования. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 125 с.
2. Randalova T.E., Sakenova P.Y., Atazhanova G.A., Zhigzhitzhapova S.V., Radnaeva L.D., Adekenov S.M. Comparative analysis of chemical composition of plants of the genus *Artemisia* containing arglabin of Russian (Buryatia) and Kazakhstan floras // Int. Scientific and Practice Conf. "Achievements and prospects for the development of phytochemistry". Karaganda, 2015; Czech Chem. Soc. Symp. Ser. 13: 169–173.
3. Ханнина М.А., Серых Е.А., Амельченко В.П., Покровский Л.М., Ткачев А.В. Результаты интродукционного исследования полыни якутской *Artemisia jacutica* Drob. // Химия растительного сырья. 1999. № 3. С. 63–78.
4. Zhigzhitzhapova S.V., Randalova T.E., Radnaeva L.D., Anenkhonov O.A., Chen Sh.L., Gao Q., Zhang F.Q. Comparative studies on Composition of essential oil in three wormwoods (*Artemisia* L.) from Buryatia and Mongolia // Journal of Essential oil bearing plants. 2015. V. 18. № 3. P. 637–641.
5. Сальникова Е.Н., Калинин Г.И., Дмитрук С.Е. Химическое исследование флавоноидов полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.), п. Сиверса (*A. Sieversiana* Willd.) и п. якутской (*A. jacutica* Drob.) // Химия растительного сырья. 2001. № 3. С. 71–78.
6. Таран Д.Д., Саратиков А.С., Прищеп Т.П. Ранозаживляющие свойства эфирных масел тысячелистника азиатского и некоторых видов полыни // Военно-медицинский журнал. 1989. № 8. С. 50–52.
7. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV изд. Т.П. ОФС.1.4.1.0019.15 Настойки. 2018.
8. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV изд. Т.П. ОФС.1.5.3.0006.15 Определение содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах. 2018.
9. Николаева Г.Г. Настойки, экстракты. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2017. 116 с.

Поступила после доработки 9 июля 2019 г.

A NEW METHOD OF TINCTURE PREPARATION ON THE BASE OF *ARTEMISIAE JACUTICAE HERBA*

© Authors, 2019

E.P. Dylenova

Post-Graduate Student, Baikal Institute of Nature Management SB RAS;
Banzarov Buryat State University (Ulan-Ude, Russia)
E-mail: edylenova@mail.ru

T.E. Randalova

Ph.D. (Pharm.), Banzarov Buryat State University (Ulan-Ude, Russia)

S.V. Zhigzhitzhapva

Ph.D. (Biol.), Baikal Institute of Nature Management SB RAS (Ulan-Ude, Russia)

L.D. Radnaeva

Dr.Sc. (Chem.), Professor, Baikal Institute of Nature Management SB RAS;
Banzarov Buryat State University (Ulan-Ude, Russia)

The aim of the research was to develop a new method of tincture preparation from the closely related species of *Artemisia absinthium* L. – *Artemisia jacutica* Drob. The object of the study was *Artemisiae jacuticae herba* collected in Eravninsky region (Buryatia) in 2018 in a flowering stage. The quality of tincture was evaluated by the sum of extractives and the sum of flavonoids referred to

cynaroside. Using commonly accepted method we determined the amount of the sum of extractives. And the quantitative content of the sum of flavonoids was determined using UV-spectrophotometry.

Extraction on an orbital shaker significantly increases the duration and efficiency of extraction. During the analysis we found that the optimal extractant is 50% ethanol that produces 32,14% of extractives and 0.53% of flavonoids. The best yield of extractives was found during extraction of 0.5 mm raw material, and was 30,29%, and the amount of flavonoids - 0.38%. According to the results, the optimal ration was 1:5 (33,25% of extractives and 0,59% - flavonoids). It was found that the optimal extraction time is 60 minutes, two times. More than that, we obtained tinctures using maceration method lasting from 1 to 7 days. It was revealed that the maximum yield of extractive substances was observed on the 7th day (29.19% - extractives, 0.32% - flavonoids).

Thus, we have set the optimal terms of tincture preparation from *A. jacuticae herba* for the better extractives' efficiency, that included the type of extractant, raw materials' fineness, the ratio of raw material: extractant and duration of extraction.

Key words: *Artemisia jacutica Drob.*, tincture, optimal terms, extractives, flavonoids.

For citation: Dylenova E.P., Randalova T.E., Zhigzhitzhapva S.V., Radnaeva L.D. A new method of tincture preparation on the base of *Artemisiae jacuticae herba*. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2019;22(8):39–43. <https://doi.org/10.29296/25877313-2019-08-07>

REFERENCES

1. Berezovskaya T.P., Amel'chenko V.P., Krasnoborov I.M., Seryh E.A. Polyni Sibiri: sistematika, ekologiya, himiya, hemosistematika, perspektivy ispol'zovaniya. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1991. 125 s.
2. Randalova T.E., Sakenova P.Y., Atazhanova G.A., Zhigzhitzhapova S.V., Radnaeva L.D., Adekenov S.M. Comparative analysis of chemical composition of plants of the genus *Artemisia* containing arglabin of Russian (Buryatia) and Khazakhstan floras // Int. Scientific and Practice Conf. "Achievements and prospects for the development of phytochemistry". Karaganda, 2015; Czech Chem. Soc. Symp. Ser. 13: 169–173.
3. Hanina M.A., Seryh E.A., Amel'chenko V.P., Pokrovskij L.M., Tkachev A.V. Rezul'taty introdukcionnogo issledovaniya polyni yakutskoj *Artemisia jacutica Drob.* // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 1999. № 3. S. 63–78.
4. Zhigzhitzhapova S.V., Randalova T.E., Radnaeva L.D., Anenkhonov O.A., Chen Sh.L., Gao Q., Zhang F.Q. Comparative studies on Composition of essential oil in three wormwoods (*Artemisia L.*) from Buryatia and Mongolia // Journal of Essential oil bearing plants. 2015. V. 18. № 3. P. 637–641.
5. Sal'nikova E.N., Kalinkina G.I., Dmitruk S.E. Himicheskoe issledovanie flavonoidov polyni gor'koj (*Artemisia absinthium L.*), p. Siversa (*A. Sieversiana Willd.*) i p. yakutskoj (*A. jacutica Drob.*) // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2001. № 3. S. 71–78.
6. Taran D.D., Saratikov A.S., Prishchep T.P. Ranozazhivlyayushchie svoystva efirnyh masel tycyachelistnika aziatskogo i nekotoryh vidov polyni // Voennomedicinskij zhurnal. 1989. № 8. S. 50–52.
7. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federacii XIV izd. T.II. OFS.1.4.1.0019.15 Nastojki. 2018.
8. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federacii XIV izd. T.II. OFS.1.5.3.0006.15 Opredelenie soderzhaniya ekst-raktivnyh veshchestv v lekarstvennom rastitel'nom syr'e i lekarstvennyh rastitel'nyh preparatah. 2018.
9. Nikolaeva G.G. Nastojki, ekstrakty. Ulan-Ude: Izd-vo Buryatskogo gosuniversiteta, 2017. 116 s.

Читайте в следующих номерах

А.Е. Позднякова, З.Д. Хаджиева, Н.С. Загорская, Д.И. Поздняков

**ПРОТИВОАЛЛЕРГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ
НОВОГО КОМБИНИРОВАННОГО НАЗАЛЬНОГО СПРЕЯ
В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АЛЛЕРГИЧЕСКОГО РИНИТА**

З.К. Никитина, И.К. Гордонова

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРМЕНТОВ**