

УДК: 582.998:615.014-014.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТРАВЫ ПОЛЫНИ ГМЕЛИНА

©З. Б. Сакипова, А. С. Маматова, В. С. Кисличенко, Е. Н. Новосел

Своевременной задачей фармации является продолжение исследований наиболее часто используемого лекарственного растительного сырья, которое является перспективным для создания на его основе новых лекарственных средств. Статья посвящена определению технологических параметров травы полыни Гмелина, эндемик Республики Казахстан. Установлено, что полынь данного вида является богатым источником лекарственных веществ, обладает массой лечебных эффектов. Однако в большинстве случаев полынь находит применение только в народной медицине.

Цель. Целью исследования явилось определение технологических и некоторых фармакопейных параметров полыни *Artemisia Gmelinii* для дальнейшей разработки технологии получения фитопрепаратов в различных лекарственных формах и расчета материального баланса.

Методы. В исследовании использовались фармакопейные и нефармакопейные методы.

Результаты. Исследована надземная часть растения *Artemisia Gmelinii* Web. et Stechm. популяций Казахстана. Для разработки оптимального способа экстрагирования, прогнозирования и нормирования качества экстракта установлены технологические свойства исходного сырья – травы полыни Гмелина: насыпная масса – 0,23 г/см³; измельченность – 3-5 мм; удельный вес 1,40 г/см³; объемная масса – 0,50 г/см³; пористость – 0,59 г/см³; порозность – 0,54 г/см³; свободный объем слоя – 0,81 г/см³; коэффициент поглощения экстрагента: вода – 4,4 мл/г; 40 % этанол – 3,9 мл/г; 70% этанол – 3,1 мл/г. На основании полученных результатов разработаны технологическая спецификация и некоторые фармакопейные параметры качества готового продукта.

Выводы. В результате исследований установлены технологические свойства полыни: измельченность, удельный вес, объемная масса, насыпная масса, пористость, порозность, свободный объем слоя сырья и коэффициент поглощения экстрагента

Ключевые слова: *Artemisia Gmelinii*, фитопрепараты, технологические параметры травы, параметры качества, технологическая спецификация

The continuous research of the most frequently used raw material, perspective for development of new remedies on its basis, is forehanded objective of pharmacy. The article is devoted to determination of technological parameters of Artemisia Gmelinii herb, the endemic of the Republic of Kazakhstan. It was found, that the given species of Artemisia is a rich source of medicinal compounds, and has a wide spectrum of therapeutic activity. Nevertheless, in most cases Artemisia is used only in traditional medicine.

Aim. The aim of research was determination of technological and some pharmacopoeial parameters of *Artemisia Gmelinii* for the further development of technology of phytotherapeutic drugs in different dosage forms, and mass balance calculation.

Methods. Both pharmacopoeial and non-pharmacopoeial methods were used.

Results. The aerial part of *Artemisia Gmelinii* Web. et Stechm. of Kazakhstan populations was studied. To develop the optimal methods of extraction, prediction and rationing quality of extract, technological properties of the given raw material – herb of *Artemisia Gmelinii* – were determined: bulk density – 0,23 g/cm³; fineness – 3–5 mm; specific weight – 1,40 g/cm³; bulk mass – 0,50 g/cm³; porosity – 0,59 g/cm³; fenestration – 0,54 g/cm³; free bed volume – 0,81 g/cm³; extracting agent absorption coefficient: aqua – 4,4 ml/g; ethanol 40 % – 3,9 ml/g; ethanol 70 % – 3,1 ml/g. Technological specifications and some pharmacopoeial parameters of the finished product quality were developed on the basis of the obtained data.

Conclusion. As a results of research, technological properties of *Artemisia* were determined: bulk density, fineness, specific weight, bulk mass, porosity, fenestration, free bed volume, and extracting agent absorption coefficient

Keywords: *Artemisia Gmelinii*, phytotherapeutic remedies, technological parameters of herb, quality parameters, technological specification

1. Введение

Полынь – ценное лекарственное растение, история использования ее уходит далеко в прошлое. У многих народов полынь считалась культовым растением, обладающим способностью очистить духовный и физический мир. Также издревле известны лечебные свойства полыни. Дым полыни использовался как дезинфицирующее средство при холере и иных инфекционных заболеваниях. Им окуривали

лазареты и больных во время войн и в период эпидемий. Полынь Таврическую, например, использовали для лечения мочекаменной болезни. Полынь цитварная использовали как противопаразитарное средство. А ее эфирное масло обладает бактерицидным, болеутоляющим и противовоспалительным средством [1]. Некоторые виды полыни используют в народной медицине, как средство, оказывающее противовоспалительное и ранозаживляющее действие. Также полынь

используется в пищевой промышленности. Полыни входят в состав ликеро-водочных изделий. Известно также применение полыни для стабилизации почвы (*Artemisia sphaerocephala*), а декоративные виды полыни (полынь древовидная) являются растениями садово-паркового дизайна [2, 3]. Издавна используют инсектицидные свойства полыни. В народной медицине настои и отвары травы полыни Гмелина применяют при упадке сил, как общеукрепляющее и противовоспалительное средство. Учитывая тот факт, что именно на территории Казахстана фиксируется ореол произрастания большинства видов полыней, актуальным вопросом становится исследование видов полыни (среди которых и Полынь Гмелина) для дальнейшей разработки технологии получения фито-препаратов.

2. Постановка проблемы в общем виде, актуальность темы и ее связь с важнейшими научными и практическими вопросами

Поиск растений с богатой сырьевой базой, которые перспективны в аспекте создания новых лекарственных препаратов, является актуальным вопросом фармации.

К таким растениям относится *Artemisia gmelinii* Web. et Stechm., произрастающая в предгорьях Заилийского Алатау Республики Казахстан, которая содержит большое количество биологически активных веществ. На практике потенциал этого растения и его природные запасы используются недостаточно. В связи с вышесказанным, актуальным является определение технологических параметров травы полыни Гмелина. Проведено исследование надземной части растения для дальнейшей разработки технологии получения экстракта *Artemisia gmelinii*, для более эффективного процесса экстрагирования и нормирования качества экстракта полыни.

3. Анализ последних исследований и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опираются авторы

Полынь Гмелина – *Artemisia Gmelinii* – многолетний полукустарник высотой 50–100 см. Произрастает в предгорьях Заилийского Алатау Республики Казахстан. Корень деревянистый, толстый, до 3 см толщиной. Листья железистые, сверху зеленые, голые или немного опушенные, снизу серовато- или беловато-войлочные. Листовая пластинка в очертании овальная, дважды перисто-рассеченная. Корзинки почти шаровидные, 2–3,5 мм шириной, поникающие, в коротких кистях, собранные в более-менее густую узкую метелку; краевые цветки пестичные в небольшом количестве (10–12), венчик узкотрубчатый, голый, точечно-железистый, цветки диска обоеполые, многочисленные, венчик конический, точечно-железистый, 1,5 мм длиной, на верхушке с плоской, округлой площадкой с гофрированным краем [3–5].

Значительное внимание вопросам качественного и количественного определения биологически активных веществ уделялась отечественными и зарубежными учеными [9, 10]. Ранее было установлено, что трава полыни Гмелина содержит флавоноиды, сесквитерпеновые лактоны, горькие вещества, аскор-

биновую кислоту. Листья содержат 0,3 % эфирного масла, соцветия – 0,4–0,71 %, стебли – 0,01 %, вся трава 0,22–0,31 % [6]. По другим данным, воздушно-сухая трава содержит 0,56 % эфирного масла, а трава без соцветий – 0,22 %. В соцветиях 0,4–1,0 % или 0,3–6 % эфирного масла [6, 7], содержащего азулен и изовалериановую кислоту. В листьях и соцветиях найдены кумарины умбеллиферон и скополетин, флавоноид генкванин, каротиноиды и органические кислоты [8].

В народной медицине настоей травы применяют как сильное жаропонижающее и отхаркивающее средство, как противоглистное, кровоостанавливающее и стимулирующее свертывание крови, считали паллиативным средством при лепре и сибирской язве, применяли для заживления ран. Отвар листьев и соцветий использовали при энтерите, гемоколите и дизентерии [5].

Как болеутоляющее применяется при гастралгии, головной боли и ревматизме. Как противоотечное и противовоспалительное средство траву использовали при водянке, гриппе, воспалении придатков матки [9]. Экспериментально установлено, что препараты из растения обладают желчегонным действием [5, 7, 8].

Также применение растения возможно и в ветеринарии.

4. Выделение не решенных ранее частей общей проблемы, которой посвящена статья

Интерес к данной траве обусловлен рядом факторов, среди которых комплекс биологически активных веществ, качественное и количественное содержание которых позволяет рассматривать данное растение как источник перспективного сырья для производства лекарственных препаратов.

Потенциальные объемы возможных заготовок травы полыни Гмелина, произрастающей в Казахстане, позволяют классифицировать ее как промышленное сырье.

5. Формулирование целей (задач) статьи

Определение технологических параметров полыни *Artemisia Gmelinii*.

6. Изложение основного материала исследования (методов и объектов) с обоснованием полученных результатов

Методы

Исследование технологических параметров травы полыни Гмелина проводили на базе Национального фармацевтического университета, Украина, г. Харьков. Использованы фармакопейные и не фармакопейные технологические методы, которые описаны в экспериментальной части данной статьи.

При разработке технологии получения различных лекарственных форм из лекарственного растительного сырья (ЛРС) необходимо учитывать его свойства, которые дают возможность максимально извлекать действующие биологически активные вещества для обеспечения необходимого фармакологического эффекта. Кроме того, полученные экспериментальные данные используются при расчете материального баланса с целью обеспечения надлежаще-

го уровня рентабельности производства фитопрепаратов. Поэтому определение технологических параметров используемого растительного сырья является актуальным.

Для изучения оптимальных условий получения экстрактов из травы полыни Гмелина нами были определены технологические параметры ЛРС: измельченность, удельный вес, объемная и насыпная масса, пористость, порозность, свободный объем слоя, коэффициент поглощения экстрагента.

Измельченность сырья характеризуется размером, поверхностью и степенью разрушения тканей. Для определения среднего размера частиц проводили ситовой анализ сырья, по результатам которого рассчитывали средневзвешенный диаметр (d) (размер частиц) по формуле, мм:

$$d = \frac{a_1 - d_1}{100},$$

где a_1 – содержание каждой фракции, %; d_1 – средний размер частиц каждой фракции, мм [10, 11].

Средний размер частиц каждой фракции определяли как половину суммы размеров отверстий сит, сквозь которые каждая фракция прошла и на котором задержалась, то есть как половину суммы наибольшего (d_{max}) и наименьшего (d_{min}) размеров частиц, мм:

$$d_1 = \frac{d_{max} + d_{min}}{2}.$$

Удельный вес – отношение массы абсолютно сухого измельченного сырья к его объему. Около 5,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещали в пикнометр вместимостью 100 мл, заливали водой очищенной на 2/3 объема и выдерживали на кипящей водяной бане в течение 1,5–2 часов, периодически перемешивая для полного удаления воздуха из сырья [13, 14]. После этого пикнометр охлаждали до 20 °С, доводили объем до метки водой очищенной и взвешивали пикнометр с сырьем и водой. Предварительно определяли массу пикнометра с водой. Удельный вес (d_n) рассчитывали по формуле, г/см³:

$$d_n = \frac{P \cdot d_{ж}}{P + G - F},$$

где P – масса абсолютно сухого измельченного сырья, г; G – масса пикнометра с водой, г; F – масса пикнометра с водой и сырьем, г; $d_{ж}$ – удельный вес воды, г/см³ ($d_{ж} = 0,9982$ г/см³) [13].

Объемная масса – соотношение не измельченного сырья при природной или заданной влажности к его полному объему, включающему поры, трещины и капилляры, заполненные воздухом. Около 10,0 г (точная навеска) измельченного сырья быстро погружали в мерный цилиндр с водой очищенной и определяли объем. По разнице объемов в мерном цилиндре определяли объем, занимаемый сырьем. Объемную массу (d_0) рассчитывали по формуле, г/см³:

$$d_0 = \frac{P_0}{V_0},$$

где P_0 – масса не измельченного сырья при заданной влажности, г; V_0 – объем, занимаемый сырьем, см³ [12, 13].

Насыпная масса – отношение массы измельченного сырья при природной влажности к занятому сырьем полному объему, включающему поры частичек и пустоты между ними. В мерный цилиндр помещали измельченное сырье, слегка встряхивая для выравнивания сырья, и определяли полный объем, который оно занимает. После этого сырье взвешивали. Насыпную массу (d_n) рассчитывали по формуле, г/см³:

$$d_n = \frac{P_n}{V_n},$$

где P_n – масса неизмельченного сырья при данной влажности, г; V_n – объем, занимаемый сырьем, см³ [13, 14].

Пористость характеризует величину пустот внутри частичек сырья и определяется как отношение разницы между удельным весом и объемной массой к удельному весу. Пористость (Π_c) рассчитывали по формуле:

$$\Pi_c = \frac{d_y - d_0}{d_y},$$

где d_y – удельный вес сырья, г/см³; d_0 – объемная масса сырья, г/см³ [11, 12].

Порозность характеризует величину пустот между частичками растительного материала, и определяется как отношение разницы между объемной и насыпной массами к объемной массе. Порозность (Π) рассчитывали по формуле:

$$\Pi = \frac{d_0 - d_n}{d_0},$$

где d_0 – объемная масса сырья, г/см³; d_n – насыпная масса сырья, г/см³ [11, 12].

Свободный объем пустот в единице слоя сырья (пустоты внутри частичек и между ними) и определяется как отношение разницы между удельным весом и насыпной массой к удельному весу. Свободный объем слоя (V) рассчитывали по формуле:

$$V = \frac{d_y - d_n}{d_y},$$

где d_y – удельный вес сырья, г/см³; d_n – насыпная масса сырья, г/см³ [11, 12].

Коэффициент поглощения экстрагента характеризует количество растворителя, который заполняет межклеточные поры, вакуоли, воздушные полости в сырье и не извлекается из шрота. Коэффициент поглощения рассчитывали по разнице объема, использованного на экстрагирование сырья, и объемом, полученным после отжима шрота. Коэффициент поглощения экстрагента (K) рассчитывали по формуле, мл/г:

$$K = \frac{V_n - V_s}{P},$$

где V_n – объем, которым экстрагировали сырье мл; V_3 – объем, который получили после отжима сырья, мл; P – масса абсолютно сухого измельченного сырья, г [5–9].

7. Обсуждение результатов

В табл. 1 представлены результаты определения технологических параметров сырья: из-

мельченность, удельный вес, объемная и насыпная масса, пористость, порозность, свободный объем слоя, коэффициент поглощения экстрагента. Проведено пять параллельных определений и статистическая обработка данных. Полученные результаты будут использованы в ходе исследований по разработке технологии и схемы производства экстракта *Artemisia Gmelinii*.

Таблица 1

Результаты определения технологических параметров травы полыни Гмелина

№ п/п	Технологический параметр	Значение
1	Измельченность, мм	3–5
2	Удельный вес, г/см ³	1,40
3	Объемная масса, г/см ³	0,50
4	Насыпная масса, г/см ³	0,23
5	Пористость	0,59
6	Порозность	0,54
7	Свободный объем слоя	0,81
8	Коэффициент поглощения экстрагента, мл/г:	
	– вода	4,4
	– 40 % этанол	3,9
	– 70 % этанол	3,1

Таким образом, нами изучены технологические параметры травы *Artemisia Gmelinii*, которые могут быть использованы при разработке технологической спецификации, спецификации качества экстракта, а также при расчете материального баланса технологического регламента.

8. Выводы

Изучена и исследована надземная часть растения *Artemisia Gmelinii*. Для разработки оптимальной технологии получения экстракта из сырья – травы полыни Гмелина, а также эффективности процесса экстрагирования, прогнозирования и нормирования качества готового продукта установлены: насыпная масса – 0,23 г/см³; измельченность – 3–5 мм; удельный вес 1,40 г/см³; объемная масса – 0,50 г/см³; пористость – 0,59 г/см³; порозность – 0,54 г/см³; свободный объем слоя – 0,81 г/см³; коэффициент поглощения экстрагента: вода – 4,4 мл/г; 40 % этанол – 3,9 мл/г; 70 % этанол – 3,1 мл/г.

Полученные данные могут быть использованы при разработке технологической спецификации, спецификации качества экстракта, а также при расчете материального баланса технологического регламента.

Литература

1. Полезные свойства и противопоказания полыни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eshzdorovo.ru/poleznye-svoystva-i-protivopokazaniya-polyini.html#i>
2. Флора Казахстана. Т. 7 [Текст] / под ред. Н. В. Павлова. – Алма-Ата: АН Казахской ССР, 1966. – 497 с.
3. Грудзинская, Л. М. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана [Текст]: справочное издание / Л. М. Грудзинская, Н. Г. Гемеджиева, Н. В. Нелина, Ж. Ж. Каржаубекова. – Алматы, 2014. – 200 с.
4. Тулегенова, А. У. Фармакопея Республики Казахстан [Текст] / А. У. Тулегенова. – А.: Жибек жолы, 2008. – 592 с.

5. Стогова, Н. Полынь против 100 болезней [Текст] / Н. Стогова. – СПб.: Питер, 2006. – 128 с.

6. Zeng, W.-Z. Two new oplopane sesquiterpenes from *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm [Text] / W.-Z. Zeng, Quesheng, Q.-Y. Zhang, H. Liang // Chinese Chemical Letters. – 2014. – Vol. 25, Issue 8. – P. 1153–1156. doi: 10.1016/j.ccllet.2014.05.040

7. Andola, H. C. Constituents of *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm. from Uttarakhand Himalaya: A source of artemisia ketone [Text] / H. C. Andola, M. Mohan, S. Z. Haider // Indian Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2012. – Vol. 74, Issue 3. – P. 265. doi: 10.4103/0250-474x.106074

8. Zeng, W. Flavonoids from *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm [Text] / W. Zeng, Quesheng, Q. Zhang, H. Liang // Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences. – 2014. – Vol. 23, Issue 7. – P. 496–499. doi: 10.5246/jcps.2014.07.065

9. Bruneton, J. Pharmacognosie – Phytochimie, plantes médicinales [Text] / J. Bruneton. – 4e éd., revue et augmentée. – Paris: Tec & Doc, Éditions médicales internationales, 2009. – 1288 p.

10. Атажанова, Г. А. Перспективы использования в медицинской практике эфирных масел растений флоры Казахстана [Текст] / Г. А. Атажанова // Химия и применение природных и синтетических биологически активных соединений. – Алматы: Комплекс, 2004. – С. 230–235.

11. Георгиевский, В. П. Биологически активные вещества лекарственных растений [Текст] / В. П. Георгиевский, Н. Ф. Комиссаренко, С. Е. Дмитрук. – Новосибирск: Наука, 1990. – 333 с.

12. Jozefczyk, A. Determination of coumarins from aerial part of two *Artemisia* species [Text] / A. Jozefczyk, P. Pawlowsky // Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences. – 2013. – Vol. 26, Issue 1. – P. 64–67. doi: 10.12923/j.2084-980X/26.1/a.14

13. Сермухамедова, О. В. Изучение технологических параметров сырья *Valeriana turkestanica* (Sumn) и *Leonurus turkestanicus* (V. I. Krecz. & Kuprian) [Текст] / О. В. Сермухамедова, З. Б. Сакипова, И. И. Тернинко и др. // Вестник Алма-тинского технического университета. – 2015. – № 4 (109). – С. 97–102.

14. Bekezhanova, T. S. Determination of certain pharmaco-technological parameters of a medicinal plant *Artemisia cina* [Text] / T. S. Bekezhanova, Z. B. Sakipova, R. A. Omarova, I. I. Ternynko, A. B. Shukirbekova, A. Sadykova // Фармация Казахстана. – 2015. – № 9. – С. 34–37.

References

1. Poleznye svoystva i protivopokazaniya polyni. Available at: <http://eshzdorovo.ru/poleznye-svoystva-i-protivopokazaniya-polyni.html#i>

2. Pavlov, N. V. (Ed.) (1966). Flora Kazahstana. Vol. 7. Alma-Ata: AN Kazahskoj SSR, 497.

3. Grudzinskaja, L. M., Gemedzhieva, N. G., Nelina, N. V., Karzhaubekova, Zh. Zh. (2014). Annotirovannyj spisok lekarstvennyh rastenij Kazahstana. Almaty, 200.

4. Tulegenova, A. U. (2008). Farmakopeja Respubliki Kazahstan. Almaty: Zhibek zholy, 592.

5. Stogova, N. (2006). Polyn' protiv 100 boleznij. Sankt-Peterburg: Piter, 128.

6. Zeng, W.-Z., Quesheng, Zhang, Q.-Y., Liang, H. (2014). Two new oplopane sesquiterpenes from *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm. Chinese Chemical Letters, 25 (8), 1153–1156. doi: 10.1016/j.ccllet.2014.05.040

7. Andola, H., Mohan, M., Haider, S. (2012). Constituents of *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm. from Uttarakhand Himalaya: A source of artemisia ketone. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, 74 (3), 265. doi: 10.4103/0250-474x.106074

8. Zeng, W., Quesheng, Zhang, Q., Liang, H. (2014). Flavonoids from *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm. Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences, 23 (7), 496–499. doi: 10.5246/jcps.2014.07.065

9. Bruneton, J. (2009). Pharmacognosie – Phytochimie, plantes médicinales. Paris: Tec & Doc, Éditions médicales internationales, 1288.

10. Atazhanova, G. A. (2004). Perspektivy ispol'zovaniya v medicinskoj praktike jefirnyh masel rastenij flory Kazahstana. Himija i primenenie prirodnyh i sinteticheskikh biologicheski aktivnyh soedinenij. Almaty: Kompleks, 230–235.

11. Georgievskij, V. P., Komissarenko, N. F., Dmitruk, S. E. (1990). Biologicheski aktivnye veshhestva lekarstvennyh rastenij. Novosibirsk: Nauka, 333.

12. Jozefczyk, A., Pawlowsky, P. (2013). Determination of coumarins from aerial part of two *Artemisia* species. Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences, 26 (1), 64–67. doi: 10.12923/j.2084-980X/26.1/a.14

13. Sermuhamedova, O. V., Sakipova, Z. B., Ternynko, I. I. et. al. (2015). Izuchenie tehnologicheskikh parametrov syr'ja Valeriana turkestanica (Sumn) i Leonurus turkestanicus (V. I. Krecz. & Kuprian). Vestnik Almatinskogo tehničeskogo universiteta, 4 (109), 97–102.

14. Bekezhanova, T. S., Sakipova, Z. B., Omarova, R. A., Ternynko, I. I., Shukirbekova, A. B., Sadykova, A. (2015). Determination of certain pharmaco-technological parameters of a medicinal plant *Artemisia cina*. Farmacija Kazahstana, 9, 34–37.

Дата надходження рукопису 10.06.2016

Сакипова Зурияда Бехтемировна, доктор фармацевтичних наук, доцент, модуль технології фармацевтичного виробництва, Казахський Національний Медичинський Університет імені С. Д. Асфендіярова, ул. Толе би, 94, г. Алматы, Казахстан, 050000

E-mail: sakipova.zb@gmail.com

Кисличенко Викторія Сергеевна, доктор фармацевтичних наук, професор, завідуючий кафедри, кафедра хімії природних сполучень, Національний фармацевтичний університет, ул. Пушкінська, 53, г. Харьков, Україна, 61002

E-mail: cnc@nuph.edu.ua

Маматова Алія Серікжанова, модуль фармації, Казахський національний медичинський університет ім. С. Д. Асфендіярова, ул. Толе би 94, г. Алматы, Казахстан, 050000

E-mail: Aliya.77.mamatov@mail.ru

Новосел Елена Николаевна, кандидат фармацевтичних наук, доцент, кафедра хімії природних сполучень, Національний фармацевтичний університет, ул. Пушкінська, 53, г. Харьков, Україна, 61002

E-mail: lenanovosell@yandex.com