

Г.Т. ЖУМАШОВА¹, Г.М. САЯКОВА¹, Н.Г. ГЕМЕДЖИЕВА², Т.С. БЕКЕЖАНОВА¹¹Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова,
Модуль «Фармацевт-фармакогноз»²РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК**ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И НЕКОТОРЫХ ФАРМАКОПЕЙНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ –КОРНЕВИЩ РЕВЕНЯ ТАТАРСКОГО**

В статье приведены результаты изучения технологических факторов, влияющих на полноту выхода биологических активных веществ из корневищ ревеня татарского (*Rheum tataricum* L.) из Южного Прибалхашья. Определены содержание влаги, золы общей и золы нерастворимой в 10 % растворе кислоты хлористоводородной, экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и установлены его технологические параметры качества: пористость, порозность, удельная масса, насыпная масса, объемная масса, свободный объем слоя сырья, а также коэффициенты поглощения экстрагентов, которые позволяют повысить эффективность технологии экстрагирования.

Ключевые слова: *Rheum tataricum* L., лекарственное растительное сырье, технологическая характеристика качества сырья

Поиск новых растительных источников биологически активных веществ среди дикорастущих видов флоры Казахстана, широко используемых в народной медицине, является одной из важных задач современной фармацевтической науки и практики [1–2].

Непрерывное возрастание требований к качеству лекарственного растительного сырья (ЛРС) и лекарственных средств (ЛС) на его основе обуславливает необходимость постоянного совершенствования системы государственной стандартизации. Стандартизация лекарственного растительного сырья и препаратов растительного происхождения является гарантией их качества и обеспечивает эффективность и безопасность их применения.

В соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи (ГФ) Республики Казахстан для установления качества ЛРС определяются: влажность ЛРС, зольный остаток (общий и нерастворимый в 10 % растворе кислоты хлористоводородной), содержание экстрактивных веществ. Определение суммы экстрактивных веществ с использованием различных экстрагентов позволяет осуществить подбор параметров экстрагирования. Изучение технологических параметров сырья и их рациональное применение, определяет возможность оптимизировать технологию в разработке фитопрепаратов [4,5].

В качестве перспективных источников биологически активных веществ природного происхождения привлекают внимание представители отечественной флоры из семейства Гречишные *Polygonaceae* Juss., рода ремень *Rheum* L., в частности, ремень татарский (*Rheum tataricum* L.), как потенциальный источник сырья для получения фитопрепаратов противовоспалительного, вяжущего, слабительного, кровоостанавливающего, противоопухолевого действия [3].

Ремь татарский *Rh. tataricum* – многолетний эфемероид, пустынный и пустынно-степной вид, образующий заросли на сильно уплотненных и засоленных серо-бурых и сероземных почвах. Вид отличается наибольшим содержанием дубильных веществ (от 2,0 до 25,74 %) во всех частях растения [7,8].

Целью нашей работы являлось определение числовых показателей качества сырья и технологических параметров для разработки эффективного способа получения целевого продукта.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследований нами были использованы корневища ревеня татарского, заготовленные в апреле – мае 2015 года на территории Южного Прибалхашья. Анализ проводили согласно требованиям соответствующих методик ГФ РК и ГФ Хиздания [4,5].

Подготовка проб для исследования. Сырье высушивали методом естественной воздушно-теновой сушки. Определение каждого параметра проводили с 5 образцами каждой серии сырья.

Определение влажности. Под влажностью сырья понимают потерю в массе за счет гигроскопической влаги и летучих веществ, которую определяют в сырье при высушивании до постоянной массы.

Пробу лекарственного растительного сырья измельчили до размера частиц около 10 мм, перемешали и взяли две навески массой 3–5 г, взвешенные с погрешностью ±0,01 г. Каждую навеску поместили в предварительно высушенный и взвешенный вместе с крышкой бюкси нагревали в сушильном шкафу до 100– 105⁰ С. Время высушивания отсчитывали с того момента, когда температура в сушильном шкафу вновь достигнет 100-105⁰ С. Первое взвешивание проводили через 3 часа.

Высушивание проводили до постоянной массы. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя последующими взвешиваниями после 30 мин. высушивания и 30 мин. охлаждения в эксикаторе не превышает 0,01 г. Влажность сырья (X) в процентах вычисляли по формуле:

$$x = \frac{(m - m_1) \times 100}{m};$$

где m – масса сырья до высушивания в граммах; m₁ – масса сырья после высушивания в граммах. За окончательный результат принимали среднее арифметическое двух параллельных определений.

Результаты приведены в таблице 1.

Определение общей золы. Золой растительного сырья называют остаток неорганических веществ, получаемый после сжигания сырья и последующего прокалывания остатка до постоянной массы.

3–5 г измельченного лекарственного растительного сырья (точная навеска) помещали в предварительно прокаленный и точно взвешенный фарфоровый тигель, равномерно распределяя вещество по дну тигля. Затем тигель осторожно нагревали, давая сначала веществу сгореть при возможно более низкой температуре. Сжигание оставшихся частиц угля тоже вели при возможно более низкой температуре; после того как уголь сгорит почти полностью, увеличивали пламя.

Прокаливание вели при слабом красном калении (около 500° С) до постоянной массы, избегая сплавления золы спекания ее со стенками тигля. По окончании прокаливания тигель охлаждали в эксикаторе и взвешивали. Содержание общей золы в процентах (X) в абсолютно сухом сырье вычисляли по формуле:

$$x = \frac{m_1 \times 100 \times 100}{m_2 \times (100 - W)}$$

где m_1 – масса золы в граммах; m_2 – масса сырья в граммах; W – потеря в массе при высушивании сырья в процентах. Результаты приведены в таблице 1.

Определение золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте. К остатку в тигле, полученному после сжигания лекарственного растительного сырья, прибавляли 15 мл 10 % раствора хлористоводородной кислоты, тигликрывали часовым стеклом и нагревали 10 мин. на кипящей водяной бане. К содержимому тигля прибавляли 5 мл горячей воды, обмывая ею часовое стекло. Жидкость фильтровали через беззольный фильтр, перенося на него остаток с помощью горячей воды. Фильтр с остатком промывали горячей водой до отрицательной реакции на хлориды в промывной воде, перенося его в тот же тигель, высушивали, сжигали, прокаливали и взвешивали. Содержание золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте, вычисляли по формуле:

$$x = \frac{(m_1 - m) \times 100 \times 100}{m_2 \times (100 - W)}$$

где m –; m_1 – масса золы в граммах; m_2 – масса сырья в граммах; W – потеря в массе при высушивании сырья в процентах. Результаты приведены в таблице 1.

Определение насыпной массы. Насыпную массу (d_n) определяли как отношение массы измельченного сырья при естественной влажности к занятому сырьем полному объему, который включает поры частиц и пустоты между ними.

В мерный цилиндр помещали измельченное сырье, слегка встряхивали для выравнивания сырья и определяли полный объем, который оно занимало. После этого сырье взвешивали.

Насыпную массу (d_n , г/см³) рассчитывали по формуле:

$$d_n = P_n / V_n,$$

где P_n – масса измельченного сырья при определенной влажности, г;

V_n – объем, который занимает сырье, см³. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Определение удельной массы. Удельная масса (d_y) – отношение массы абсолютно сухого измельченного сырья к объему растительного сырья.

Около 5,0 г (точная навеска) помещали в пикнометр емкостью 100 мл, заливали водой очищенной на 2/3 объема и выдерживали на кипящий водяной бане в течение 1,5–2 ч, периодически перемешивая для удаления воздуха из сырья. После этого пикнометр охлаждали до 20 °С, доводили объем до метки водой очищенной. Таким образом определяли массу пикнометра с сырьем и водой. Предварительно определяли вес пикнометра с водой.

Удельную массу (d_y , г/см³) рассчитывали по формуле:

$$d_y = \frac{P \times d_{ж}}{P + G - F},$$

где P – масса абсолютно сухого сырья, г

G – масса пикнометра с водой, г;

F – масса пикнометра с водой и сырьем, г

$d_{ж}$ – удельная масса воды, г/см³ ($d_{ж} = 0,9982$). Полученные результаты представлены в таблице 2.

Определение объемной массы. Объемную массу (d_0), определяли как соотношение измельченного сырья при определенной влажности к его полному объему, который включает поры, трещины и капилляры, заполненные воздухом.

Около 10,0 г (точная навеска) измельченного до 2–3 мм сырья быстро помещали в мерный цилиндр с жидкостью (вода очищенная) и определяли объем. По разности объемов в мерном цилиндре определяли объем, который занимает сырье.

Объемную массу (d_0 , г/см³) рассчитывали по формуле:

$$d_0 = P_0 / V_0,$$

где P_0 – масса измельченного сырья при определенной влажности, г;

V_0 – объем, который занимает сырье, см³. Результаты представлены в таблице 2.

Определение порозности сырья. Порозность слоя характеризовала величину полостей между частицами растительного материала. Она определялась как отношение разницы между объемной и насыпной массами к объемной массе.

Порозность сырья ($P_{ш}$) рассчитывали по формуле:

$$P_{ш} = \frac{d_0 - d_n}{d_0},$$

где d_0 – объемная масса сырья, г / см³;

d_n – насыпная масса сырья, г / см³. Результаты представлены в таблице 2.

Определения пористости сырья. Пористость характеризовала величину полостей внутри частиц сырья и определялась как отношение разницы между удельной массой (плотностью) и объемной массой к удельной массе.

Пористость (P_c) сырья рассчитывали по формуле:

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

где d_y – удельная масса сырья, г / см³;

d_0 – объемная масса сырья, г / см³. Полученные результаты представлены в таблице

2.

Определение свободного объема слоя. Свободный объем слоя характеризовал относительный объем пустот в единице слоя сырья (полости внутри частиц и между ними) и определялся как отношение между разницей удельной массы и насыпной массы к удельной массе.

Свободный объем слоя (V) рассчитывали по формуле:

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

где d_y – удельная масса сырья, г / см³;

d_n – насыпная масса сырья, г / см³. Результаты представлены в таблице 2.

Определение коэффициента поглощения экстрагента. Коэффициент поглощения экстрагента (X) –это количество растворителя, который заполнял межклеточные поры, вакуоли, воздушные полости в сырье и не извлекался из шрота.

Около 5,0 г измельченного сырья, взвешенного с точностью до $\pm 0,01$ г, помещали в мерный цилиндр и заливали экстрагентом (вода и этанол 30%, 50%, 70%, 96%) таким образом, чтобы сырье было покрыто полностью, и оставляли на несколько часов. Затем сырье фильтровали через бумажный фильтр. Фильтрат помещали в другой мерный цилиндр и фиксировали его объем.

Коэффициент поглощения экстрагента (X , мл / г) рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{V - V_1}{P},$$

где V –объем экстрагента, которым заполняли сырье, мл;

V_1 –объем экстрагента, полученного после поглощения сырьем, мл;

P –масса измельченного сырья, г.

Определение экстрактивных веществ. Экстрактивными веществами лекарственного растительного сырья условно называют комплекс органических и неорганических веществ, извлекаемых из растительного сырья соответствующим растворителем и определяемых количественно в виде сухого остатка.

Экстрактивные вещества извлекали из сырья водой очищенной и 30%, 50%, 70%, 96% этиловым спиртом.

Около 1,0 г (точная навеска) сырья, просеянного сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, помещали в коническую колбу емкостью 200-250 мл, добавляли 50 мл растворителя, колбу закрывали пробкой, взвешивали (с точностью до 0,01 г) и оставляли на один час. Затем колбу соединяли с обратным холодильником, нагревали на водяной бане, поддерживая слабое кипение в течение 2 час. После охлаждения колбу снова взвешивали, закрыв заранее той же пробкой, и потерю в массе заполняли растворителем. Содержимое колбы взбалтывали и фильтровали через сухой бумажный фильтр в сухую колбу емкостью 150–200 мл. 25 мл фильтрата пипеткой переносили в заранее высушенную при температуре 100–105 °С до постоянной массы и точно взвешенную фарфоровую чашку диаметром 7–9 см и выпаривали на водяной бане досуха. Чашку с остатком сушили при температуре 100–105 °С до постоянной массы, затем охлаждали в течение 30 мин. в эксикаторе с безводным кальция хлоридом и взвешивали. Содержание экстрактивных веществ (X , %) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляли по формуле:

$$X = \frac{m \times 200 \times 100}{m_1 \times (100 - W)}$$

где m – масса сухого остатка, г

m_1 – масса сырья, г

W – потеря в массе при высушивании сырья, %. Результаты после расчета представлены в таблице 2.

Результаты и их обсуждение

Результаты изучения числовых показателей и технологических характеристик сырья приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1–Числовые показатели корневищ ревеня татарского

№ п/п	Показатель	Установленные значения	Рекомендуемые нормы
1	Влажность; %	8,24	не более 9,0
2	Зола общая, %	6,77	не более 7,0
3	Зола, нерастворимая в 10 % HCL; %	0,81	не более 1,0

Таблица 2–Технологические параметры корневищ ревеня татарского

Технологические параметры	Удельная масса (d _y) г/см ³	Насыпная масса (d _n), г/см ³	Объемная масса (d _o), г/см ³	Пористость (П _c)	Порозность (П _ж)	Свободный объем слоя сырья (V)
Установленные значения	1,39±0,01	0,26±0,02	0,27±0,02	0,80±0,04	0,04±0,01	0,81±0,03

Коэффициенты поглощения экстрагента, мл / г					Содержание экстрактивных веществ, %				
Вода очищенная	30 % этиловый спирт	50 % этиловый спирт	70 % этиловый спирт	96% этиловый спирт	Вода очищенная	30 % этиловый спирт	50 % этиловый спирт	70 % этиловый спирт	96% этиловый спирт
3,40±0,03	3,32±0,01	3,21±0,03	2,68±0,05	2,01±0,04	38,49	36,67	36,06	35,25	34,03

Выводы. Определены числовые показатели и предложены нормы, характеризующие качество сырья, также исследованы технологические параметры, установлены их числовые значения. Рациональное применение полученных данных в технологии экстракционных продуктов позволит повысить эффективность процесса их получения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений Казахстана (Коллектив авторов). – Алматы: Гылым, 1994. – 168 с.
- 2 Кукенов М.К., Аверина В.Ю. Распространение и запасы лекарственных растений в западных отрогах Тянь-Шаня //Изучение лекарственных растений Казахстана. – Алма-Ата: 1988. – С.129.
- 3 Л.М. Грудзинская, Н.Г. Гемеджиева, Н.В. Нелина, Ж.Ж. Каржаубекова Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справочное издание. – Алматы: 2014. – 200 с.
- 4 Государственная Фармакопея Республики Казахстан. Т. 1 –Алматы : Издательский дом "Жибек Жолы», 2009. – 585 с.
- 5 Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – Алматы : Жибек Жолы, 2009. – Т. 2. - 804 с.
- 6 Государственная фармакопея СССР. Вып.2 Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп.– М.: Медицина, 1989. – 400с.
- 7 Лекарственные растения Казахстана и их использование.– Алматы: Гылым, 1996. – С. 142–148.
- 8 Флора Казахстана. Т.3. – Алма-Ата: 1960. – С. 103–110.

Г. Т. ЖУМАШОВА¹, Г. М.САЯКОВА¹, Н.Г.ГЕМЕДЖИЕВА², Т.С.БЕКЕЖАНОВА¹

¹С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті

«Фармацевт-фармакогноз» модулі

²ҚР БжҒМ «Ботаника және фитоинтродукция институты»

ДӘРІЛІК ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫ - ТАТАР РАУҒАШЫ ТАМЫРСАБАҒЫНЫҢ КЕЙБІР ФАРМАКОПЕЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Түйін: Ұсынылған мақалада Оңтүстік Балқаш маңында өсетін татар рауғашынан (*Rheum tataricum* L.) биологиялық белсенді заттардың толықтай бөлініп шығуына әсер ететін технологиялық көрсеткіштердің нәтижелері келтірілген. Дәрілік өсімдік шикізатының ылғалдылығы, жалпы күлі және 10 % хлорсутек қышқылында ерімейтін күлі, құрамындағы экстрактивті заттары анықталды. Сонымен қатар, мынадай технологиялық сапа көрсеткіштері анықталды: кеуектілік, кеуекшілдігі, үлесті салмағы, себілген салмағы, көлемдік салмағы, шикізат қабатының еркін көлемі және де экстрагирлену технологиясының тиімділігін арттыру үшін экстрагентті сіңіру коэффициенттері көрсетілген.

Түйінді сөздер: *Rheum tataricum* L., дәрілік өсімдік шикізаты, шикізат сапасының технологиялық сипаттамасы

G.T. ZHUMASHOVA¹, G.M. SAYAKOVA¹, N.G.GEMEJIYEVA², T. S. BEKEZHANOVA¹

¹Kazakh National Medical University SD Asfendiyarov¹

Module "Pharmacist-pharmacognosists", Almaty

²Institute of Botany and Phytointroduction of Ministry of Education and Sciences²

STUDY OF TECHNOLOGICAL AND SOME PHARMACOPEIA CHARACTERISTICS OF MEDICINAL PLANTS – RHIZOMES OF RHUBARB TATAR

Resume: The results of the study of technological factors affecting on the completeness of the release of biologically active substances from the rhizomes of rhubarb Tatar (*Rheum tataricum* L.) from the Southern Balkhash are presented in the article. Were determined: moisture content, total ash and ash insoluble in 10% solution of hydrochloric acid, extractive substances in medicinal herbs and its technological quality parameters – porosity, specific gravity, loose gravity, bulk density, free volume of the raw material layer, and absorption coefficients of the extractants, that allows improving the efficiency of extraction technology.

Keywords: rhubarb Tatar (*Rheum tataricum* L.), medicinal plant s rau material, technological raw material quality characteristics