

7. Ma X, Lao Y, Bai Y, Guan X, Jiang J, Cui M, Dong Z. J Study progress of etiologic mechanisms of chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *Int Immunopharmacol.* 2025;148:114-128. (In Engl), doi: 10.1016/j.intimp.2025.114128.
8. Belousov I.I., Chernogubova E.A., Kogan M.I. Rol' endotelial'noi disfunktsii v patogeneze nevospalitel'noi formy khronicheskogo abakterial'nogo prostatita (The role of endothelial dysfunction in the pathogenesis of non-inflammatory form of chronic abacterial prostatitis). *Urologiya.* 2013;(3):39-42. (In Russ), doi: <https://dx.doi.org/10.18565/urology.2018.3.12-18>
9. Pontari MA, Ruggieri MR. Mechanisms in prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *J Urol.* 2004;172(3):839-45. (In Engl), doi: 10.1097/01.ju.0000136002.76898.04.
10. Tyuzikov I.A., Grekov E.A. Khronicheskii prostatit, sindrom khronicheskoi tazovoi boli: sovremennye trendy i perspektivy lecheniya s pozitsii dokazatel'noi meditsiny (Chronic prostatitis, chronic pelvic pain syndrome: modern trends and treatment prospects from the standpoint of evidence-based medicine). *Ekspertimental'naya i klinicheskaya urologiya.* 2022;15(1):90-101. (In Russ), doi: <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-1-90-100>
11. Sivkov A.V., Romih V.V., Zaharchenko A.V. Khronicheskii prostatit kategorii IIIV, sindrom khronicheskoi tazovoi boli i seksual'nye disfunktsii (Chronic prostatitis category IIIB, chronic pelvic pain syndrome and sexual dysfunction). *Andrologiya i genital'naya hirurgiya.* 2015;16(4):18-26. (In Russ), doi: 10.17650/2070-9781-2015-16-4-18-26
12. Zeng F, Chen H, Yang J, Wang L, Cui Y, Guan X, Wang Z, Niu J, Zu X, Qi L, Zhang X, Tang Z, Liu L. Development and validation of an animal model of prostate inflammation-induced chronic pelvic pain: evaluating from inflammation of the prostate to pain behavioral modifications. *PLoS One.* 2014;9(5). – P. 1-6. (In Engl)
13. Ittmann M. Anatomy and Histology of the Human and Murine Prostate. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2018;8(5). – P. 1-7. (In Engl), doi: 10.1101/cshperspect.a030346.
14. Wang W, Naveed M, Baig M, Abbas M, Xiaohui Z. Experimental rodent models of chronic prostatitis and evaluation criteria. *Biomed Pharmacother.* 2018;108:1894-1901. (In Engl), doi: 10.1016/j.biopha.2018.10.010.
15. Raskosha O.V., Kichigin A.I. Osnovnye printsipy nadlezhashchei laboratornoi praktiki (NLP, GLP) pri obustroistve vivariya i organizatsii nauchnykh issledovaniy (Basic principles of good laboratory practice (NLP, GLP) in the arrangement of a vivarium and the organization of scientific research). *Vestnik instituta biologii Komi nauchnogo centra Ural'skogo otdeleniya RAN.* 2016;3(197):19-25. (In Russ), doi: [https://doi.org/10.31140/j.vestnikib.2016.3\(197\).3](https://doi.org/10.31140/j.vestnikib.2016.3(197).3)
16. Prikaz Minzdrava Rossii ot 01.04.2016 N 199n «Ob utverzhdenii Pravil nadlezhashchei laboratornoi praktiki» (Zaregistrovano v Minyuste Rossii 15.08.2016 N 43232) (Order of the Ministry of Health of Russia dated 01.04.2016 N 199n «On approval of the Rules of Good Laboratory Practice» (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 15.08.2016 N 43232) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_203348/ (Accessed: 17.05.2025) (In Russ).
17. «GOST R 52379-2005. Natsional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii. Nadlezhashchaya klinicheskaya praktika» (utv. Prikazom Rostekhnregulirovaniya ot 27.09.2005 N 232-st) («GOST R 52379-2005. National standard of the Russian Federation. Good clinical practice» (approved by Order of Rostekhnregulirovanie dated 27.09.2005 N 232-st) URL: https://www.consultant.ru/law/podborki/nacionalnyj_standart_nadlezhashchaya_klinicheskaya_praktika/ (Accessed: 17.05.2025) (In Russ).
18. Fürer K [et al.] Inhibition of porcine detrusor contractility by the flavonoid fraction of *Bryophyllum pinnatum*--a potential phytotherapeutic drug for the treatment of the overactive bladder syndrome. *Phytomedicine.* 2015;22(1):158-164. (In Engl)
19. Chibli LA, Rodrigues KC, Gasparetto CM, Pinto NC, Fabri RL, Scio E, Alves MS, Del-Vechio-Vieira G, Sousa OV. Anti-inflammatory effects of *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken ethanol extract in acute and chronic cutaneous inflammation. *J Ethnopharmacol.* 2014;154(2):330-338. (In Engl), doi: 10.1016/j.jep.2014.03.035.

УДК 615.322

© Коллектив авторов, 2025

К.А. Пупыкина, Е.Ф. Королева, Б.Р. Хамидуллин, Д.В. Юнусов
**ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТА
 ИЗ ТРАВЫ ЯРУТКИ ПОЛЕВОЙ (*THLASPI ARVENSE* L.)**
 ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
 Минздрава России, г. Уфа

Цель. Изучение условий получения экстракта сухого из травы ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.).

Материал и методы. В качестве объекта исследования использовали траву ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.), заготовленную в Республике Башкортостан. Выбор оптимальных параметров экстракции суммы биологически активных веществ из травы ярутки полевой проводился с использованием фармакопейной методики количественного определения экстрактивных веществ (однократная экстракция).

Результаты. В ходе исследования были определены наиболее эффективные условия для экстракции биологически активных веществ из травы ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.). Для максимальной эффективности извлечения целевых компонентов рекомендуется использовать: экстрагент - 70% спирт этиловый; оптимальный размер частиц сырья должен составлять 2 мм; соотношение твердой (сырье) и жидкой (экстрагент) фаз - 1:50; система достигает равновесного состояния при температуре 80-90°C через 60 минут после первого контакта фаз и в течение 30 минут после двух последующих контактов. В итоге трехкратная экстракция является оптимальной, при которой удается наиболее полно извлечь основные компоненты на 80-90% от исходного.

Выводы. На основании проведенного исследования предложен способ получения сухого экстракта из травы ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.) с использованием в качестве экстрагента спирта этилового 70%. Полученные данные являются основой для дальнейшей разработки рациональной лекарственной формы из травы ярутки полевой как перспективного источника ценных биологически активных веществ и последующего возможного внедрения в практику официальной медицины.

Ключевые слова: трава, *Thlaspi arvense*, экстракт.

K.A. Pupykina, E.F. Koroleva, B.R. Khamidullin, D.V. Yunusov
**THE STUDY OF THE CONDITIONS FOR OBTAINING
 THE EXTRACT FROM HERB OF *THLASPI ARVENSE* L.**

The purpose of the study. The study of conditions for obtaining a dry extract from herb of *Thlaspi arvense* L.

Material and methods. The herb of *Thlaspi arvense* L. harvested in the Republic of Bashkortostan was used as an object of research. The selection of optimal parameters for the extraction of the amount of biologically active substances from the herb of the *Thlaspi arvense* L. was carried out using a pharmacopoeial method for the quantitative determination of extractive substances (single extraction).

Results. During the study, the most effective conditions for the extraction of biologically active substances from the herb of the *Thlaspi arvense* L. were determined. For maximum efficiency of extraction of the target components, it is recommended to use: extractant - 70% ethyl alcohol; the optimal particle size of the raw material should be 2 mm; the ratio of solid (raw material) and liquid (extractant) phases - 1:50; the system reaches an equilibrium state at a temperature of 80-90°C 60 minutes after the first phase contact and within 30 minutes after two subsequent contacts. As a result, triple extraction is optimal, in which it is possible to extract the main components by 80-90% of the original.

Conclusions. Based on the conducted research, a method has been proposed for obtaining a dry extract from the herb of the *Thlaspi arvense* L. using 70% ethyl alcohol as an extractant. The data obtained are the basis for further development of a rational dosage form from the herb of the *Thlaspi arvense* L., as a promising source of valuable biologically active substances, and subsequent possible introduction into the practice of official medicine.

Key words: herb, *Thlaspi arvense*, extract.

В настоящее время все большее внимание исследователей привлекают малоизученные лекарственные растения, традиционно используемые в народной медицине. К числу таких растений относится ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), принадлежащая к семейству *Brassicaceae* (Капустные). Данное сорно-рудеральное растение характеризуется широким ареалом распространения, охватывающим различные климатические зоны по всему земному шару [1].

Перспективность данного лекарственного растения подтверждается различными сведениями об изученности морфологических и микродиагностических признаков ярутки полевой, о содержании биологически активных веществ различных химических групп, которые соотносятся с нашими результатами исследования химического состава, а именно, в траве ярутки полевой установлено присутствие первичных метаболитов (аскорбиновая кислота, витамин К, органические кислоты, полисахаридный комплекс, высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стерариновая, олеиновая, бегеновая, эруковая)) и вторичных метаболитов (флавоноиды: апигенин, лютеолин, лютеолин-7-глюкозид, рутин; гидроксикоричные кислоты: хлорогеновая, кофейная, феруловая кислоты; кумарины (кумарин, скополетин); дубильные вещества, тритерпеновые соединения (β -эсцин, урсоловая кислота); аллилглюкозинолат (синигрин)); присутствие спирта фитола, γ -ситостерола, различных макро- и микроэлементов [1-4].

В народной медицине ярутка полевая применяется для лечения широкого спектра заболеваний, так как обладает разносторонней биологической активностью, включая гемостатический, противовоспалительный, вяжущий, антибактериальный, диуретический, регенерирующий, тонизирующий, спазмолитический и гипотензивный эффекты. Помимо этого, растение используется для стимуляции либидо и улучшения потенции, а также нормализации менструального цикла у женщин. Универсальность применения ярутки подтверждается использованием всех частей растения в пищевых целях, что дополнительно свидетельствует о ее безопасности [1,5].

Несмотря на широкую распространенность ярутки полевой на территории Российской Федерации и доступность сырья, растение до сих пор остается недостаточно изученным в плане использования его как источника лекарственного растительного сырья. Ярутка полевая на сегодняшний день не включена в Государственную Фармакопею Российской Федерации и не является официальным лекарственным растением. Исследователями установлены критерии подлинности и доброкачественности травы ярутки полевой [2], изучены фитохимические показатели [3], определен элементный состав [4] и некоторые виды фармакологической активности [6].

Таким образом, ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.) обладает значительным потенциалом для применения в современной официальной медицине в качестве источника лекарственного растительного сырья и получения новых лекарственных препаратов, сочетающих в себе высокую терапевтическую эффективность, низкую токсичность и экологическую доступность. Комплексное изучение ярутки полевой позволит расширить ассортимент отечественных лекарственных средств, повысить их доступность и снизить зависимость от импортных аналогов [7].

Целью исследования явилось изучение условий получения экстракта сухого из травы ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.).

Материал и методы

В качестве объекта исследования использовали траву ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.) флоры Башкортостана. Траву собирали в фазу цветения, сырье подвергали естественной сушке в тени, распределяя его равномерным слоем для предотвращения уплотнения. После сушки материал упаковывали и хранили в соответствии с общей фармакопейной статьей ОФС.1.1.0011 [2].

Определение содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье проводили согласно фармакопейной методики ОФС.1.5.3.0006 (метод 1. Однократная экстракция) с использованием различных экстрагентов: вода очищенная, спирт этиловый 40%, 70%, 90%, 95% [8].

Статистическую обработку результатов химического эксперимента проводили в соответствии с общей фармакопейной статьей ОФС.1.1.0013.15 с использованием критериев Стьюдента и Фишера [8].

Результаты и обсуждения

Экспериментальная работа была направлена на то, чтобы выделить основные факторы, определяющие скорость и эффективность извлечения биологически активных веществ из растительного сырья, которые включают в себя выбор оптимального типа экстрагента, рациональное соотношение между сырьем и экстрагентом, степень измельченности сырья, а также продолжительность и количество этапов экстракции. В ходе работы нами были использованы следующие экстрагенты: вода очищенная, спирт этиловый (40%, 70%, 95%). Содержание экстрактивных веществ в полученных извлечениях оценивали методом однократной экстракции, характеризующей суммарное содержание всех компонентов, включая действующие, сопутствующие и балластные вещества. Результаты проведенного анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1

Количественные показатели содержания экстрактивных веществ в траве ярутки полевой

№ образца	Экстрагент	Содержание экстрактивных веществ, %
1	Вода очищенная	21,14 ± 0,95
2	Спирт этиловый 40%	23,36 ± 1,04
3	Спирт этиловый 70%	27,58 ± 1,16
4	Спирт этиловый 90%	20,63 ± 0,89
5	Спирт этиловый 95%	14,87 ± 0,65

Данные по исследованию влияния других параметров экстракции на выход биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья отражены в табл. 2.

В ходе исследования были определены наиболее эффективные условия для экстракции биологически активных веществ из травы ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.). Для максимальной эффективности извлечения целевых компонентов рекомендуется использовать: экстрагент – 70% спирт этиловый; оптимальный размер частиц сырья должен составлять 2 мм; соотношение твердой (сырье) и жидкой (экстрагент) фаз – 1:50; система до-

стигает равновесного состояния при температуре 80-90⁰С через 60 минут после первого контакта фаз и в течение 30 минут после двух последующих контактов.

Таблица 2

Обоснование выбора наиболее эффективных параметров экстракции

Изучаемый параметр	Содержание экстрактивных веществ, %
Параметры измельченности частиц сырья	
1,0 мм	26,05 ± 0,87
2,0 мм	28,02 ± 1,18
3,0 мм	24,67 ± 0,75
5,0 мм	21,92 ± 0,80
Соотношение сырье – экстрагент	
1:20	25,38 ± 0,73
1:50	27,86 ± 0,91
1:100	24,75 ± 0,68
1:150	23,67 ± 0,55
Время экстракции при температуре 80-90 ⁰ С	
30 мин	9,86 ± 0,25
45 мин	12,38 ± 0,38
60 мин	27,12 ± 0,82
90 мин	27,05 ± 0,76
Кратность экстракции	
I экстракция – 60 мин	22,96 ± 0,75
II экстракция – 30 мин	25,78 ± 0,78
III экстракция – 30 мин	27,84 ± 1,03

В итоге трехкратная экстракция является оптимальной, при которой удается наиболее полно извлечь основные компоненты на 80-90% от исходного. Разработанная схема получения сухого экстракта из травы ярутки полевой включала ряд технологических этапов: экстракция, фильтрация, концентрирование, сушка, получение готового продукта, который представляет собой гигроскопический порошок зеленовато-коричневого цвета. Выход сухого экстракта составил 20-23% от массы воздушно-сухого сырья.

Заключение

На основании проведенного исследования предложен способ получения сухого экстракта из травы ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.) с использованием в качестве экстрагента спирта этилового 70%. Полученные данные являются основой для дальнейшей разработки рациональной лекарственной формы из травы ярутки полевой как перспективного источника ценных биологически активных веществ и последующего возможного внедрения в практику официальной медицины.

Сведения об авторах статьи:

Пупыкина Кира Александровна – д.фарм.н., профессор, профессор кафедры фармакогнозии и ботаники ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3, e-mail: pupykinaka@gmail.com.

Королева Екатерина Фаридовна – к.фарм.н., ассистент кафедры фармакологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3, e-mail: koroleva.ekaterina.2015@mail.ru.

Хамидуллин Булат Романович – студент ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3.

Юнусов Давид Валиевич – студент ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королева, Е.Ф. Фармакогностическое исследование ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.): автореф. дис. ... канд.фарм.наук. – Самара, 2024. – 25 с.

2. Определение показателей подлинности и доброкачественности травы ярутки полевой / К.А. Пупыкина, Т.Д. Даргаева, А.А. Маркарян, Е.Ф. Королева // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. – 2024. – № 1(43). – С. 41-48.
3. Пупыкина, К.А. Фитохимическое изучение ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.) / К.А. Пупыкина, Е. Ф. Королева // Сборник трудов 9-й Международной научно-методической конференции «Фармобразование-2023». – Воронеж: Издательский дом Воронежского государственного университета, 2023. – С. 360-364.
4. Королева, Е.Ф. Микроэлементный состав травы ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.) различных мест произрастания / Е.Ф. Королева, К.А. Пупыкина, И. В. Михайлова // Башкирский химический журнал. – 2023. – Т. 30, № 3. – С. 127-129.
5. Андрияненко А.В. Изучение фармакологической эффективности густых экстрактов Ярутки полевой и Эспарцета песчаного на модели доброкачественной гиперплазии предстательной железы у крыс / А.В. Андрияненко // ScienceRise. – 2015. – № 4. – С. 46-51.
6. Способ получения растительного средства из травы ярутки полевой, обладающего антиоксидантной, противовоспалительной, антикоагуляционной и антиагрегационной активностью: патент № 2834024 Рос. Федерация; заявл. 29.07.2024; опубл. 03.02.2025. Бюл. № 4. 11 с.
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 7 июня 2023 г. № 1495-р «Об утверждении Стратегии развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/HqCzKkoTf7fzVdKSYbhNiZHzWTEAAQ3p.pdf>
8. Государственная фармакопея Российской Федерации XV изд. ОФС.1.1.0011, ОФС.1.5.3.0006, ОФС.1.1.0013.15 [Электронный ресурс] // Федеральная электронная медицинская библиотека. 2023. URL: <http://www.femb.ru> (дата обращения: 03.03.2024).

REFERENCES

1. Koroleva, E.F. Farmakognosticheskoe issledovanie jarutki polevoj (*Thlaspi arvense* L.) (Pharmacognostic study of *Thlaspi arvense* L.): avtoref. dis. ... kand.farm.nauk. Samara, 2024:25. (in Russ)
2. Pupykina K.A., Dargaeva T.D., Markaryan A.A., Koroleva E.F. Determination of indicators of authenticity and goodness of herba of *Thlaspi arvense* L. Issues of quality assurance of medicines. 2024;1(43):41-48 (in Russ).
3. Pupykina, K.A., Koroleva E.F. Fitohimicheskoe izuchenie jarutki polevoj (*Thlaspi arvense* L.) (Phytochemical study of field yarrow (*Thlaspi arvense* L.)). Sbornik trudov 9-oj Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii «Farmobrazovanie-2023».Voronezh: Izdatel'skij dom Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta, 2023:360 – 364.(in Russ).
4. Koroleva, E.F., Pupykina K.A., Mikhailova I.V. Microelement composition of grass of *Thlaspi arvense* L. in various places of growth. Bashkir Chemical Journal. 2023;30(3):127-129 (in Russ).
5. Andriyanenkov A.V. Study of the pharmacological efficacy of thick extracts of field yarrow and sandy esparcet on a model of benign prostatic hyperplasia in rats. ScienceRise. 2015;4:46-51 (in Russ).
6. Sposob polucheniya rastitel'nogo sredstva iz travy jarutki polevoj, obladajushhego antioksidantnoj, protivovospalitel'noj, antikoaguljacionnoj i antiagregacionnoj aktivnost'ju (A method for obtaining a herbal remedy from field yarut grass with antioxidant, anti-inflammatory, anticoagulation and antiaggregation activity): patent № 2834024 Ros. Federacija; zajavl. 29.07.2024; opubl. 03.02.2025. Bjul. № 4:11. (in Russ).
7. Rasporjazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 7 ijunja 2023 g. № 1495-r «Ob utverzhenii Strategii razvitija farmacevticheskoy promyshlennosti Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda» (Order of the Government of the Russian Federation of June 7, 2023 № 1495-r «On the adoption of the Strategy for the development of the pharmaceutical industry of the Russian Federation for the period up to 2030») [Electronic resource]. URL:<http://static.government.ru/media/files/HqCzKkoTf7fzVdKSYbhNiZHzWTEAAQ3p.pdf>
8. Gosudarstvennaja farmakopeja Rossijskoj Federacii XV izd. (The State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XIV ed.). GPA.1.1.0011, GPA.1.5.3.0006, GPA.1.1.0013.15 [Electronic resource]. Federal Electronic Medical Library. 2023. URL: <http://www.femb.ru> (date of reference: 03/03/24). (in Russ)

УДК 547.466:582.942(470.638)

© С.Л. Аджаихметова, А.В. Ивченко, Э.Т. Оганесян, 2025

С.Л. Аджаихметова, А.В. Ивченко, Э.Т. Оганесян

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА АМИНОКИСЛОТ ПОВИЛИКИ ПОЛЕВОЙ (*CUSCUTA CAMPESTRIS* YUNCK.)

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Пятигорск

К стеблевым паразитам относится повилка полевая (*Cuscuta campestris* Yunck.). Целью данной работы явилось изучение качественного и количественного состава свободных аминокислот *C. campestris*, собранной с разных растений-хозяев.

Материал и методы. Свободные аминокислоты идентифицировали методом восходящей бумажной хроматографии с использованием растворов стандартных образцов. Для количественного определения суммы свободных аминокислот применяли спектрофотометрический метод анализа с нингидрином в пересчете на кислоту глутаминовую.

Результаты. Количественное содержание суммы аминокислот в водных извлечениях *Cuscuta – Beta*, *Cuscuta – Alhagi* и *Cuscuta – Leucanthemum* составляет 2,25±0,08%; 4,21±0,11% и 2,54±0,09% соответственно. Обнаружено, что в стеблях повилки содержание аминокислот выше, чем в растениях-хозяевах: для *Cuscuta – Beta* в 1,58 раза; *Cuscuta – Alhagi* в 1,84 раза; *Cuscuta – Leucanthemum* в 1,83 раза.

Ключевые слова: повилка, аминокислоты, качественный анализ, количественный анализ.

S.L. Adzhiakhmetova, A.V. Ivchenko, E.T. Oganesyanyan

DETERMINATION OF THE QUALITATIVE AND QUANTITATIVE COMPOSITION OF AMINO ACIDS IN *CUSCUTA CAMPESTRIS* YUNCK.

Stem parasites include field *Cuscuta campestris* Yunck. The purpose of this work was to study the qualitative and quantitative composition of free amino acids in *C. campestris* collected from different host plants.