СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

2025
Фармацевтическая экология

Сборник материалов конференции

Collection of conference materials

Третья международная конференция

«Интеграционные связи фармацевтической экологии – 2025»

11-13 ноября 2025 г.

Third international conference

«Integration network of the pharmaceutical ecology – 2025»

November 11-13, 2025

СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования Первый Московский государственный
медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ СВЯЗИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ – 2025

ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

11-13 ноября 2025 г.

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИИ

INTEGRATION NETWORK OF THE PHARMACEUTICAL ECOLOGY – 2025

THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE

November 11-13, 2025

COLLECTION OF CONFERENCE MATERIALS

Издательство Сеченовского Университета

Москва
2026

УДК 615(075.8)
ББК 5я73
Т66

Главный редактор – д-р фармацевт. наук *Г.В. Раменская*

Редакционный совет:

Раменская Галина Владиславовна (председатель совета) – д-р фармацевт. наук,
директор Института фармации имени А.П. Нелюбина ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Луферов Александр Николаевич – д-р фармацевт. наук, заведующий кафедрой фармацевтического естествознания Института фармации имени А.П. Нелюбина ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Савченко Алла Юрьевна – канд. мед. наук, заведующий кафедрой промышленной фармации ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Селиванова Ирина Анатольевна – д-р фармацевт. наук, профессор кафедры химии Института фармации имени А.П. Нелюбина ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Степанова Мария Юрьевна – канд. фармацевт. наук, заместитель директора по научной работе Института фармации имени А.П. Нелюбина ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Рецензент –д-р фармацевт. наук, профессор, заведующий кафедрой фармацевтической технологии ФГБОУ «Воронежский государственный университет» *А.И. Сливкин*

В оформлении обложки использован дизайн обучающегося Института фармации имени А.П. Нелюбина ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) *Максима Мурачева*

Т66 **Третья Международная конференция «Интеграционные связи фармацевтической экологии – 2025» (Москва, 11–13 ноября 2025 г.)** : сборник материалов конференции / гл. ред. Г.В. Раменская ; ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). – М. : Издательство Сеченовского Университета, 2026. – 126 с. : ил.

ISBN 978-5-89152-126-1

В сборнике представлены материалы, посвященные современным направлениям развития фармацевтической экологии как междисциплинарной области науки. Освещены вопросы исследования лекарственного растительного сырья, поиска новых источников биологически активных веществ, разработки и стандартизации лекарственных средств природного происхождения, биотехнологических подходов к получению активных соединений, а также аналитических, молекулярно-генетических методов исследований. Представлены работы по экологическим аспектам обращения лекарственных средств и фармацевтических отходов, вопросам экологической безопасности, санитарно-гигиенического контроля, государственного регулирования, а также подготовки кадров для фармацевтической отрасли.

Для широкого круга специалистов фармацевтического, биологического, химического и экологического профиля, а также преподавателей, аспирантов и студентов высших и средних учебных заведений.

The collection presents materials devoted to current trends in the development of pharmaceutical ecology as an interdisciplinary field of science. It covers research on medicinal plant materials, the search for new sources of biologically active substances, the development and standardization of natural-origin medicinal products, biotechnological approaches to obtaining active compounds, as well as analytical, molecular, and genetic research methods. The proceedings also include studies on the environmental aspects of pharmaceutical products and pharmaceutical waste management, environmental safety, sanitary and hygienic control, governmental regulation, and education and training for the pharmaceutical industry.

The publication is intended for a wide range of specialists in the pharmaceutical, biological, chemical, and environmental sciences, as well as university faculty, postgraduate students, and students of higher and secondary educational institutions.

УДК 615(075.8)
ББК 5я73

Материалы публикуются в авторской редакции с согласия авторов.

Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера или воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения авторов. Опубликованные научные работы отражают научную позицию авторов, которая не всегда совпадает с мнением редакционного совета. Авторы включенных в сборник статей несут ответственность за содержание, точность и достоверность публикуемой информации.

ISBN 978-5-89152-126-1

© ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 2026
© Издательство Сеченовского Университета, 2026

Дорогие друзья!

11–13 ноября 2025 г. в Москве, в Институте фармации имени А.П. Нелюбина Сеченовского Университета, прошла III международная конференция «Интеграционные связи фармацевтической экологии – 2025», организованная Сеченовским Университетом, Ассоциацией «Калужский фармацевтический кластер» и Национальным исследовательским ядерным университетом «МИФИ». В этот раз наша дискуссионная площадка собрала более тысячи участников из различных регионов России и зарубежных стран, что подтверждает высокий уровень научного сотрудничества и устойчивый интерес к проблемам фармацевтической экологии.

В сборник материалов включены результаты исследований, отражающие современные тенденции развития фармацевтической экологии как междисциплинарного научного направления. Представленные работы охватывают широкий спектр вопросов, находящихся на стыке фармацевтических, биологических, химических и экологических наук и отражают комплексный подход к решению актуальных задач отрасли.

Надеемся, что международная конференция «Интеграционные связи фармацевтической экологии» получит дальнейшее развитие и будет способствовать росту роли университетов в решении научно-технологических задач, стоящих перед фармацевтической отраслью, станет платформой, охватывающей все большее число участников, представляющих образование, науку и производство.

Желаем Вам крепкого здоровья, неиссякаемого творческого вдохновения, плодотворной научной деятельности, новых исследовательских идей и значимых научных достижений!

Председатели организационного комитета конференции:

Раменская Галина Владиславовна,
Директор Института фармации
имени А.П. Нелюбина
Сеченовского Университета,
доктор фармацевтических наук, профессор

Савченко Алла Юрьевна,
Заведующий кафедрой промышленной фармации
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ»,
кандидат медицинских наук, доцент

Dear friends,

From November 11 to 13, 2025, the Third International Conference “Integration Network of the Pharmaceutical Ecology – 2025” was held in Moscow at the A.P. Nelyubin Institute of Pharmacy of Sechenov University. The event was organized by Sechenov University, the Association “Kaluga Pharmaceutical Cluster”, and the National Research Nuclear University “MEPhI”. This year, our discussion platform brought together more than one thousand participants from various regions of the Russian Federation and other countries, demonstrating a high level of scientific collaboration and sustained interest in the challenges of pharmaceutical ecology.

This collection of conference materials includes research findings reflecting current trends in the development of pharmaceutical ecology as an interdisciplinary field of science. The papers cover a broad range of topics at the interface of pharmaceutical, biological, chemical, and environmental sciences, highlighting an integrated approach to addressing the pressing challenges facing the pharmaceutical sector.

We hope that the International Conference “Integration Network of the Pharmaceutical Ecology” will continue to develop and strengthen the role of universities in addressing the scientific and technological challenges facing the pharmaceutical industry, while serving as a platform that brings together an ever-growing community of participants representing education, science, and industry.

We wish you good health, inexhaustible creative inspiration, productive scientific endeavors, innovative research ideas, and significant scientific achievements!

Chairs of the Conference Organizing Committee:

Galina V. Ramenskaya,
Director of the A.P. Nelyubin Institute
of Pharmacy of Sechenov University,
D. Sc. (Pharm.), Professor

Alla Yu. Savchenko,
Head of Department of the Industrial Pharmacy
of the National Research Nuclear University MEPhI,
PhD, Associate Professor

СОДЕРЖАНИЕ

Арыстанова Т.А., Азен Ж.Ш., Жорабек Т.Б. Разработка состава и технологии комбинированного лекарственного препарата на основе глицирризиновой кислоты и НПВС 8

Богданов М.О. Выделение и культивирование штамма *Inonotus obliquus*..... 11

Воронин А.Н., Ильичева Е.Э., Бабаскин Д.В. Факторы, влияющие на мотивацию потребителей к участию в программах по сбору фармацевтических отходов на базе аптечных организаций..... 13

Дорофеева З.С., Стреляев Н.Д., Кузнецов Р.М., Стреляева А.В., Федорова Л.В. Изучение химического состава, аллергизирующего и кожно-раздражающего действия лекарственного сырья листьев алоказии крупнокорневищной *Alocasia macrorrhizos folia* 15

Дьякова Н.А. Транссредовой переход макро-, микро- и ультрамикроэлементов в цепи «почва – лекарственное растительное сырье – водные извлечения»..... 18

Кашфуллина К.И., Хасанова С.Р. Исследование некоторых биологических свойств листьев *Salvia stepposa* Des.-Shost..... 20

Коновальчик Д.А., *Рендюк Т.Д.*, *Боков Д.О.* Фармакогностическое изучение фукуса пузырчатого (*Fucus vesiculosus* L.)..... 22

Корнопольцева Л.В., Хмельникова А.С., Завадич К.А., *Аверьянов С.В.* Стоматологический статус детей с нарушениями зрения 25

Королева Е.Ф., Пупыкина К.А. Сравнительное изучение биологически активных веществ ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L., Brassicaceae) различных мест произрастания 27

Кравченко Е.С. Выделение нового штамма-продуцента бактериальной целлюлозы..... 29

Круглов Д.С. Влияние условий произрастания на гомеостаз микроэлементного состава растений 31

Кузьмин А.Р., *Иванова А.Н., Анурова М.Н.* Технологические аспекты разработки биоадгезивных таблеток, содержащих бактериофаги..... 33

Лобанова И.А., *Стреляев Н.Д., Кузнецов Р.М., Стреляева А.В., Федорова Л.В.* Изучение химического состава аллергизирующего и кожно-раздражающего действия лекарственного растительного сырья листьев эхеверии агавовидной (*Echeveria agavoides folia*)..... 35

Луферов А.Н. Лютиковые (Ranunculaceae Juss.) Нижнего Поволжья: таксономический состав и возможности использования в медицине..... 38

Луферов А.Н. Таксономический состав рода Caltha L. (Ranunculaceae Juss.) во флоре России 41

Матвиенко У.А., Дурнова Н.А., Гравель И.В. Оценка безопасности перспективного растительного сырья астрагала изменчивого (*Astragalus varius* S.G. Gmel.).....45

Никифорова Е.М., Птицын К.Г. Разработка подхода к высокочувствительной и селективной детекции таргетных микро-РНК комбинированием LAMP и Cas12a-нуклеазы на примере синтетических миметиков микро-РНК miR-145-5p, miR-218-5p, miR-34a-5p 48

Новикова М.И., Костикова Е.Н. Экологические аспекты использования лекарственного растительного сырья на примере бессмертника песчаного (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench) 50

Панов А.А., Смагина В.В., Флегонтов П.А., Панов А.В. Синтез модифицированных форм гиалуроновой кислоты биотехнологического происхождения: клинические, экономические и экологические аспекты.....52

Пашкова М.А., Филимонова С.М., Мухаметова Л.И., Гравель И.В., Еремин С.А. Применение поляризационно-флуоресцентного иммуноанализа для количественного определения пестицида ацетохлора в лекарственном сырье кукурузы (*Zea mays*).....54

Попова О.И. Определение основных компонентов эфирного масла *Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss. методом тонкослойной хроматографии.....56

Простодушева Т.В. Особенности жизненного цикла *Medicago lupulina* L. (Fabaceae) в условиях Подмосковья 58

Романенко У.А. Фитохимический скрининг фенольных соединений надземной части мяты перечной (*Mentha piperita* L.), выращиваемой в условиях Кавказских Минеральных Вод.....63

Румянцева П.М., Геворгян К.А., Анцышкина А.М. Амброзия полыннолистная *(Ambrosia artemisiifolia)*: микроскопическое изучение 65

Рыбакова А.Д., Орынбасарова К.К., Рахманова Г.С., Мамырова С.А. Фитохимическое исследование эфирных масел растений, входящих в состав стоматологического сбора.....67

Савина В.А., Шамрай В.А., Иванова А.В., Ковалева Т.Ю. Биологически активные вещества в листьях рейнутрии богемской (*Reynoutria × bohemica* Chrtek et Chrtkova), заготовленных осенью 2025 года на территории г. Москвы 69

Савченко А.Ю., Жильцов П.А., Картамышев И.И., Снадина Я.А. Актуальные вопросы государственного регулирования гигиенического нормирования и контроля потенциально опасных химических веществ на рабочих местах 72

Сергин В.П. Методы генетического тестирования BRCA1/2 при серозном раке яичников и перспективы их развития 75

Старцева Л.В., Пупыкина К.А., Самородов А.В. Изучение химического состава и биологической активности *Pulmonaria obscura* Dumort., Boraginaceae 77

Тихомирова Е.А. Изучение фенольного комплекса в сырье ириса болотного (*Iris pseudacorus* L.) 79

Факкари М., Серебряная Ф.К., Аджиахметова С.Л. Комплексное фармакогностическое исследование *Chenopodium album* L. флоры Марокко 82

Филатова М.С., Егоров М.В., Лукьянова А.А. Описание нового литического бактериофага рода *Copernicus virus* активного против *Enterococcus faecalis* 85

Чевидаев В.В., Боков Д.О., Самылина И.А. Изучение элементного состава грудного сбора №2 и его компонентов 87

Эль Буссуни Омар Фарук, Серебряная Ф.К., Аджиахметова С.Л. Комплексное фармакогностическое исследование *Thymus riatarum* Humbert & Maire флоры Марокко 89

Юлмухаметова Г.Р., Садыкова Ф.В. Сравнительная характеристика некоторых представителей рода мирт 91

Karabaeva A.N., Ordabaeva S.K., Ramenskaya G.V., Shanmugam R., Balgynbayeva A. Phytochemical Study and Determination of Extractive Parameters of *Mausolea eriocarpa* in the Context of Pharmacognostic Standardization of Medicinal Plant Raw Material 93

Matayeva G.Z., Ordabayeva S.K., Serikbayeva A.D. Methods for the Analysis of Steroid Compound Residues in the Ecosystem 96

Musabekov Zh.T., Shanmugam R., Ordabayeva S.K., Serikbayeva A.D., Usmanova R.M. Optimization of Extraction Conditions and Phytochemical Analysis of *Bryonia alba* L. Growing in Southern Kazakhstan 98

Ramenskaya G.V., Stepanova M.Yu. Network-Based Implementation as a Tool for the Development of Educational Programs: The Case of the Master's Program «Pharmaceutical Ecology and Safe Urban Environment» 101

Singh R.K., Debnath A., Singh A.K. Evaluation of Chemosensitizing Phytochemical Formulations in Cisplatin-Induced Chemoresistant Gallbladder Tumor Cells 103

ПРИЛОЖЕНИЕ 107

Фотоальбом Третьей Международной конференции «Интеграционные связи фармацевтической экологии – 2025» (Москва, 11–13 ноября 2025 г.) 109

Алфавитный указатель 123

УДК 615.011:615.32:615.281

Разработка состава и технологии комбинированного лекарственного препарата на основе глицирризиновой кислоты и НПВС

Арыстанова Т.А.
НАО «Медицинский университет Астана»,
010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Бейбитшилик, д. 49 а,
tanagul53@gmail.com
Азен Ж.Ш.
НАО «Медицинский университет Астана»,
010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Бейбитшилик, д. 49 а,
azenzh2@gmail.com
Жорабек Т.Б.
НАО «Медицинский университет Астана»,
010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Бейбитшилик, д. 49 а,
abenkenzegul@gmail.com

Formulation and Technological Design of a Combined Drug Based on Glycyrrhizic Acid and Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs

Arystanova Tanagul Akimbayevna
Non-profit Joint Stock Company "Astana Medical University",
49 a, Beibitshilik Street, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan
Azen Zhamilya Shyntaskyzy
Non-profit Joint Stock Company "Astana Medical University",
49 a, Beibitshilik Street, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan
Zhorabek Togzhan Berdibaykyzy
Non-profit Joint Stock Company "Astana Medical University",
49 a, Beibitshilik Street, Astana, 010000, Republic of Kazakhstan

Аннотация. В работе представлена разработка состава и технология комбинированного лекарственного препарата (КЛП) в форме таблеток, содержащего нестероидное противовоспалительное средство (НПВС) и глицирризиновую кислоту (ГК). Проведён предварительный эксперимент по получению образцов таблеток и оценке их технологических свойств. Установлено, что предложенный состав обеспечивает оптимальные показатели твердости, распадаемости и внешний вид, соответствующий требованиям Государственной фармакопеи Республики Казахстан (ГФ РК).
Ключевые слова: глицирризиновая кислота, нестероидные противовоспалительные средства, нимесулид, комбинированный препарат, разработка состава и технологии, фармакотехнологические характеристики.

Abstract. The study presents the development of the composition and technology of a combined tablet dosage form containing a nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID) and glycyrrhizic acid (GA). A preliminary experiment was conducted to obtain tablet samples and evaluate their technological properties. It was found that the

proposed formulation provides optimal hardness, disintegration time, and appearance, meeting the requirements of the State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan.
Keywords: glycyrrhizic acid, Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs, nimesulide, combined drug, formulation and technology development, pharmacotechnological characteristics.

Актуальность. Создание КЛП является одним из приоритетных направлений современной фармацевтической науки. НПВС широко применяются при воспалительных и болевых синдромах, однако их длительное использование нередко сопровождается побочными реакциями со стороны желудочно-кишечного тракта, печени и почек. Одним из перспективных путей коррекции этих нежелательных эффектов является сочетание НПВС с веществами, обладающими противовоспалительным, антиоксидантным, гастропротекторным и гепатопротекторным действием. К числу таких соединений относится ГК – биологически активное вещество природного происхождения, обладающее выраженным противовоспалительным и гепатопротекторным потенциалом [1-6]. Её совместное применение с НПВС – такими как ибупрофен, диклофенак, кетопрофен, напроксен, нимесулид (НМС) и мелоксикам – может не только повысить эффективность терапии, но и снизить риск развития побочных эффектов.

Цель работы. Разработка состава и технологии КЛП в виде таблеток, содержащего НМС и ГК.

Задачи исследования. 1). Проанализировать данные литературы о фармакологических свойствах ГК и НПВС, а также о целесообразности их сочетания в одной лекарственной форме. 2). Изучить физико-химическую совместимость ГК с НМС с использованием термического анализа и инструментальных методов анализа. 3). Разработать состав и подобрать вспомогательные вещества, обеспечивающие высокую биологическую доступность и оптимальные технологические характеристики КЛП, содержащего ГК и НМС. 4). Экспериментально обосновать и разработать технологию получения КЛП, соответствующей критериям оптимального технологического процесса, который обеспечит стабильность препарата и воспроизводимость показателей качества. 5). Провести оценку физико-химических и фармакотехнологических характеристик опытных образцов КЛП. 6). Изучить биологическую доступность КЛП in vitro и оценить его соответствие требованиям биофармацевтических показателей. 7). Изучить стабильность КЛП в процессе хранения.

Материалы и методы. Выбор состава и технологии получения КЛП проведен с использованием метода математического планирования эксперимента. Оценка совместимости компонентов проведена методом термического анализа и метода УФ-спектрофотометрии. Биофармацевтические исследования включали изучение растворимости, оценка фармакотехнологических характеристик опытных образцов КЛП проведена в соответствии с требованиями ГФ РК.

Результаты. КЛП разработан в виде таблеток для перорального применения. Разработка состава и технологии КЛП в виде таблеток проведена с учётом физико-химических свойств активных компонентов. Проведена оценка физико-химической совместимости ГК и НМС с использованием метода

УФ-спектрофотометрии и метода термического анализа. Установлено отсутствие признаков химического взаимодействия между компонентами, что свидетельствует о их фармацевтической совместимости и возможности совместного включения в состав одной лекарственной формы. Подбор вспомогательных веществ осуществлялся с учётом обеспечения необходимой прессуемости и стабильности системы. Методом математического планирования эксперимента определено оптимальное соотношение активных и вспомогательных компонентов, обеспечивающее равномерное распределение действующих веществ и стабильные фармакотехнологические характеристики. Активные компоненты – ГК и НМС предварительно измельчали и просеивали через сито соответствующего размера для обеспечения равномерности частиц. В качестве вспомогательных веществ использовали микрокристаллическую целлюлозу (в качестве связующего и наполнителя), лактозу моногидрат (в качестве разрыхлителя и наполнителя), крахмал (в качестве дезинтегранта) и стеарат магния (в качестве смазывающего вещества). Все компоненты тщательно перемешивали до получения однородной массы, после чего смесь прессовали на таблеточном прессе. Полученные таблетки подвергали контролю качества по основным фармакотехнологическим показателям: внешний вид, однородность массы, время распада, истираемость. Внешний вид таблеток соответствовал требованиям нормативной документации: поверхность – гладкая, однородная, белого цвета. Средняя масса составила 624 мг, отклонение не превышало ±5 %, что находится в пределах допустимых норм. Испытание на истираемость показало потерю массы 0,367 %, что удовлетворяет требованиям (не более 1 %). По показателю распадаемости все образцы распались в воде за 1 минуту 50 секунд, что значительно меньше предельно допустимого времени (15 минут). Полученные данные свидетельствуют о надлежащем качестве опытных таблеток и соответствии требованиям ГФ РК [7]. При оценке стабильности модельных образцов в условиях ускоренного старения (40 ± 2 °C и 75 ± 5 % относительной влажности) в течение 3 месяцев не выявлено значимых изменений в органолептических и физико-химических свойствах, что подтверждает стабильность композиции. Исследование профиля высвобождения показало, что КЛП обеспечивает постепенное высвобождение действующих веществ: ГК высвобождается медленно, создавая пролонгированный противовоспалительный и антиоксидантный эффект, тогда как НМС высвобождается быстрее, обеспечивая быстрое купирование боли и воспаления. Такое сочетание профилей высвобождения способствует пролонгации терапевтического действия и снижению частоты приёма препарата.

Заключение. Разработан перспективный состав и технология КЛП на основе ГК и НМС, обладающего потенциалом повышения эффективности и безопасности противовоспалительной терапии. Полученные результаты создают предпосылки для дальнейших доклинических исследований, стандартизации лекарственного препарата и масштабирования технологии производства.

Список литературы

1. *Bindu S., Mazumder S., Bandyopadhyay U.* Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and organ damage: A current perspective // Biochemical Pharmacology, 2020. – Vol. 180. – P. 114147. – DOI: 10.1016/j.bcp.2020.114147.

2. *Каратеев А.Е.* Современные подходы к эффективной профилактике НПВП-гастропатии // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии, 2015. – № 6. – С. 92–102.

3. *Li J.Y., Cao H.Y., Liu P. et al*. Glycyrrhizic acid in the treatment of liver diseases: literature review // Biomed Research International, 2014. – Vol. 2014. – P. 872139. – DOI: 10.1155/2014/872139.

4. *Abo El-Magd N.F., El-Mesery M., El-Karef A. et al*. Glycyrrhizin ameliorates obesity via Nrf2 // Life Sciences, 2018. – Т. 193. – P. 159–170. – DOI: 10.1016/j.lfs.2017.12.027.

5. *Арыстанова Т.А., Омари А.М*. Перспективы создания адаптогенов // Фармация Казахстана, 2021. – № 6 (239). – С. 21–27.

6. *Арыстанова Т.А., Желубаева К.Т., Арыстанов Ж.М. и др*. Создание комбинированного лекарственного препарата на основе экстракта корня солодки // Достижения и перспективы создания новых лекарственных средств растительного происхождения. Сборн. материалов Международной конф. – М., 2024. – С. 141–145.

7. Государственная фармакопея Республики Казахстан: первое издание. – Т. 1. – Алматы: «Жибек жолы», 2009. – С. 547–549.

УДК 579.61

Выделение и культивирование штамма *Inonotus obliquus*

Богданов М.О.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
mbogdanov@drdbiotech.ru

Isolation and cultivation of the *Inonotus obliquus* strain

Bogdanov M.O.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Из склероция, собранного из пораженного древостоя *Betula platyphylla*, была выделена культура *Inonotus obliquus*. Оптимальной средой для твердофазного культивирования является солодовый агар.
Ключевые слова: базидиомицеты, *Inonotus obliquus*, питательные среды, твердофазное культивирование, биологически активные вещества.

Abstract. A culture of *Inonotus obliquus* was isolated from sclerotia collected from an infected *Betula platyphylla* stand. Malt agar is the optimal medium for solid-phase cultivation.
Keywords: basidiomycete, *Inonotus obliquus*, nutrient media, solid-phase cultivation, biologically active substances.

Актуальность. В биотехнологии особое внимание уделяется промышленному культивированию базидиомицетов, так как они являются перспективным природным источником биологически активных веществ. Наиболее высоким спросом пользуется *Inonotus obliquus*, или чага, который повсеместно используют в медицине и фармакологии благодаря широкому спектру его терапевтической активности. Среди метаболитов, которые накапливает чага, наибольшую фармацевтическую ценность представляет меланин, что и обеспечивает его высокие антиоксидантные свойства и противоопухолевую, иммуномодулирующую, противовоспалительную активность. Из-за редкости в природе и медленной скорости роста склероций *I. obliquus* не является надежным источником для получения биологически активных веществ [1]. В связи с этим актуален поиск новых высокопродуктивных штаммов *I. obliquus* и подбор условий его культивирования для максимального накопления биологически активных веществ, в частности меланина.

Цель работы. Выделение из природного источника штамма *I. obliquus*.

Задачи исследования. 1). Выделение чистой культуры *I. obliquus* из склероция. 2). Подбор питательных сред для твердофазного культивирования *I. obliquus*. 3). Оценка ростовых характеристик *I. obliquus* на твердых питательных средах.

Материалы и методы. Выделение культуры осуществляли тканевым методом из склероция, собранного на берёзе плосколистной (*Betula platyphylla*) в Московской области. Проводили несколько повторных пересевов мицелия с края колонии на твердую питательную среду. Для идентификации выросшего мицелия проводили макро- и микроскопический анализ. Изучение роста мицелия *I. obliquus* начинали с культивирования на твердых питательных средах в течение 14 суток при температуре 27,5°С. В исследовании использовали солодовый агар (СА) и капустный агар (КА). На 3, 6, 8, 10 и 14 сутки проводили замер высоты, диаметра и оценку плотности растущего мицелия *I. obliquus* на твердых питательных средах. Полученные данные использовали для расчета ростовых характеристик скорости роста (СР) и ростового коэффициента (РК) [2].

Результаты. Из склероция базидиомицета *I. obliquus* была выделена культура. При твердофазном культивировании *I. obliquus* на СА и КА сформировался рыхлый, пушистый мицелий светло-серого цвета, стелящийся по субстрату. На 12 сутки образовывался пигмент жёлто-коричневого цвета, вероятно, меланиновой природы. Максимальная среднесуточная СР штамма *I. obliquus* за исследуемый период была на СА и составила 8,8 мм/сут, а минимальная среднесуточная СР на КА – 8,1 мм/сут. Исследуемый штамм *I. obliquus* при росте на СА имел максимальное значение РК 17,8, а минимальное значение на КА – 16,6. Согласно классификации А.С. Бухало [2], штамм *I. obliquus* относится к медленнорастущим, т.к. его РК составил <50. На основании проведенной оценки ростовых характеристик оптимальной средой для твердофазного культивирования штамма *I. obliquus* является питательная среда СА.

Заключение. Из природного источника выделена культура *I. obliquus*. Подобрана оптимальная питательная среда СА для твердофазного культивирования. Среднесуточная СР находилась в пределах 8,1-8,8 мм/сут.

Из полученного штамма *I. obliquus* в дальнейшем возможно выделить биологически активные вещества для создания новых лекарственных средств.

Список литературы

1. *Ананько Г.Г., Теплякова Т.В., Бардашева А.В., Ильичева Т.Н.* Меланины из глубинной культуры *Inonotus obliquus* и их противовирусная активность в отношении вируса простого герпеса 2 типа // Успехи медицинской микологии, 2015. – Т. 14. – С. 384-388.

2. *Бухало А.С., Дудка И.А.* Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. – Наукова думка, 1988. – С. 144.

УДК 614.27+615.1/339.37

Факторы, влияющие на мотивацию потребителей к участию в программах по сбору фармацевтических отходов на базе аптечных организаций

Воронин А.Н.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
andrey.voronin2004@gmail.com
Ильичева Е.Э.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
aikate35@gmail.com
Бабаскин Д.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
babaskin_d_v@staff.sechenov.ru

Factors affecting consumer motivation to participate in pharmaceutical waste collection programs at pharmacy organizations

Voronin A.N.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Ilycheva E.E.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Babaskin D.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Работа посвящена идентификации и анализу ключевых факторов, оказывающих влияние на мотивацию потребителей к участию в программах по сбору фармацевтических отходов в России. Установлено, что наиболее значимыми для респондентов являются удобство и доступность программ, а также факторы прозрачности процесса утилизации и информированности.
Ключевые слова: фармацевтические отходы, аптечная организация, мотивация потребителей, экологический маркетинг.

Abstract. The study is devoted to identifying and analyzing the key factors influencing consumer motivation to participate in pharmaceutical waste collection programs in Russia. It has been established that the most significant factors for respondents are the convenience and accessibility of the programs, as well as the transparency of the disposal process and the level of awareness.
Keywords: pharmaceutical waste, pharmacy organization, consumer motivation, environmental marketing.

Актуальность. В среднем каждый житель России за год приобретает больше 32 упаковок лекарственных препаратов [1]. Это создает значительный объем фармацевтических отходов, требующих надлежащей утилизации [2]. Однако лишь немногие аптечные организации предлагают программы по сбору таких отходов, несмотря на растущий интерес потребителей к подобным инициативам. Ключевой проблемой их реализации является низкая мотивация потребителей к участию.

Цель работы. Идентификация и анализ ключевых факторов, влияющих на мотивацию потребителей к участию в программах аптечных организаций по сбору фармацевтических отходов в России.

Задачи исследования. 1). Выявить ключевые факторы мотивации, влияющие на готовность потребителей участвовать в экологических программах аптечных организаций. 2). Провести оценку значимости ключевых факторов мотивации.

Материалы и методы. Исследование проведено в мае – августе 2025 года методом электронного опроса 207 респондентов. Анкета состояла из двух частей, включающих факторы мотивации респондентов участвовать в экологических программах, и характеристики респондентов.

Результаты. Из 7 исследуемых факторов наиболее важным оказался фактор удобства и доступности программ (M = 4,51; SD = 0,84). Следующими по значимости шли факторы прозрачности процесса утилизации и доверия к программам (M = 4,05; SD = 1,14), а также осознанности и информированности потребителей (M = 3,96; SD = 1,12). Выявлено, что респонденты придают большое значение открытости процессов утилизации и наличию достоверной информации о последствиях неправильной утилизации фармацевтических отходов. Среди факторов средней важности установлена экономическая выгода потребителей от участия в экологических программах (M = 3,85; SD = 1,27). Наименее значимыми факторами оказались соревнования, квесты, рейтинги участников программы (например, в социальных сетях), которые получили минимальные оценки (M = 2,79; SD = 1,45).

Заключение. Проведенное исследование позволило идентифицировать ключевые факторы, влияющие на мотивацию потребителей к участию в программах по сбору фармацевтических отходов на базе аптечных организаций. Установлено, что наибольшую значимость для респондентов представляет удобство и доступность программ, факторы прозрачности процесса утилизации, осознанность и информированность о последствиях неправильной утилизации.

Список литературы

1. Среднедушевые расходы на покупку лекарственных препаратов в России за первые семь месяцев 2025 г. // АРЭНСИ Фарма URL: https://rncph.ru/blog/150925 (дата обращения: 01.11.2025).

2. Фармацевтический рынок России 2024: Аналитический отчет. – М.: DSM Group, 2025. – 132 с.

УДК 615.214.2

Изучение химического состава, аллергизирующего и кожно-раздражающего действия лекарственного сырья листьев алоказии крупнокорневищной *Alocasia macrorrhizos folia*

Дорофеева З.С.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
dzlata45@gmail.com
Стреляев Н.Д.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
strelyaev_n_d@staff.sechenov.ru
Кузнецов Р.М.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
kuznetsov_r_m@staff.sechenov.ru
Стреляева А.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
strelyaeva_a_v@staff.sechenov.ru
Федорова Л.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
fedorova_l_v_1@staff.sechenov.ru

Study of the chemical composition, allergenic and skin-irritating effects of the medicinal raw material of *Alocasia macrorrhizos leaves*

Dorofeeva Z.S.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Strelyaev N.D.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Kuznetsov R.M.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Strelyaeva A.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Fedorova L.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Лекарственное сырье листья аолказии крупнокорневищной *Alocasia macrorrhizos folia* содержат аминокислоты, витамины, флавоноиды, пигменты, полифенолы, органические кислоты. Извлечение из листьев не обладает кожно-раздражающим и аллергизирующим действием, что делает данное сырье перспективным для создания наружных лекарственных форм.
Ключевые слова: листья алоказии крупнокорневищной *Alocasia macrorrhizos folia*.

Abstract. Medicinal raw materials of *Alocasia macrorrhizos folia* contain amino acids, vitamins, flavonoids, pigments, polyphenols, and organic acids. Extraction from leaves does not have a skin-irritating or allergenic effect, making it a promising raw material for the development of topical medications.
Keywords: *leaves of Alocasia macrorrhizos*.

Актуальность. Поиск и фитохимическое изучение новых видов лекарственного растительного сырья является актуальной задачей современной фармакогнозии, направленной на расширение ресурсной базы для разработки стандартизованных лекарственных средств. Виды рода Alocasia (Araceae) широко используются в этномедицине стран Азии, однако их химический состав исследован фрагментарно, а данные о листьях *Alocasia macrorrhizos* (L.) G.Don в доступной литературе практически отсутствуют. Комплексный анализ с применением современных аналитических методов, таких как хромато-масс-спектрометрия, является необходимым первым этапом для научного обоснования их применения.

Цель исследования. Изучить методом хромато-масс-спектрометрии химический состав лекарственного растительного сырья: листья алоказии крупнокорневищной *Alocasia macrorrhizos folia* и его аллергизирующего и кожно-раздражающего действия.

Материалы и методы. Спиртовое извлечение из лекарственного сырья листьев алоказии крупнокорневищной представляет собой прозрачную жидкость зеленого цвета. Полученный биоматериал исследовали методом хромато-масс-спектрометрии. Анализ проводили на устройстве фирмы Agilent Technologies, состоящем из: газового хроматографа 7890 (колонка HP-5, 50 м × 320 мкм × 1.05 мкм) и масс-селективного детектора 5975 С с квадрупольным масс-анализатором; температурная программа хроматографирования: 40°С изотерма 2 мин; далее программируемый нагрев до 250°С со скоростью 5°С/мин и при 250°С изотерма 15 мин; далее программируемый нагрев до 320°С со скоростью 25°С/мин и при 320°С изотерма 5 мин. Ввод 1 мкл. Инжектор с делением потока 1:50. Температура инжектора 250°С. Температура интерфейса 280°С. Газ носитель – гелий; скорость потока – 1 мл/мин. Хроматограмма образцов – по полному ионному току. Программное обеспечение – ChemStation E 02.00. Идентификацию компонентного состава (качественный анализ) проводили по библиотеке полных масс-спектров NIST-05 и соответствующим значениям хроматографических индексов Ковача. Относительное содержание компонентов смеси (количественный анализ) определяли вычислением соотношения площадей хроматографических пиков (методом простой нормировки).

Результаты. Внешние признаки сырья. Лист простой, цельнокрайный, яйцевидный, 12 дл., 5 см шир. Черешок до 12 см дл. Жилкование перистое, листовая пластинка голая, гладкая и блестящая. Верхняя сторона листа темно-зеленая, нижняя – светло-зеленая. Запах слабый, вкус горький. Методом хромато-масс-спектрометрии в спиртовом извлечении идентифицированы аминокислоты, хлорогеновая кислота, полифенолы, флавоноиды, витамины: тиамин, рибофлавин; профламин, органические кислоты. На белых нелинейных мышах изучалось аллергизирующее и кожно-раздражающее действие водного извлечения из лекарственного сырья листьев алоказии крупнокорневищной. Подопытным животным в основание хвоста вводилось водное извлечение в дозе 60 мкг однократно внутрикожно, контрольная группа животных получала инъекцию физиологического раствора. Через пять дней под апоневроз задней лапки подопытных животных вводили повторно водное извлечение в дозе 100 мкг; контрольным животным – физиологический раствор в эквивалентной дозе. После завершения эксперимента рассчитан индекс реакции гиперчувствительности замедленного типа. В результате оценки местно-раздражающего действия водного извлечения выявлено, что выраженность эритематозной реакции у всех особей контрольной группы и у животных подопытной группы незначительная, также не было установлено увеличение размера лапки, т.е., показатель соответствовал у восьми животных 1 баллу и у 2 животных – 0 баллов. Проведенные исследования показали отсутствие кожно-раздражающего и аллергизирующего действия водного извлечения из листьев алоказии крупнокорневищной.

Заключеие. Лекарственное сырье листья алоказии крупнокорневищной содержит аминокислоты, витамины, флавоноиды, пигменты, полифенолы, органические кислоты. Извлечение из листьев не обладает кожно-раздражающим и аллергизирующим действием, что позволяет считать это сырье перспективным для создания наружных лекарственных форм, однако для практического внедрения его в медицинскую практику необходимы дальнейшие исследования.

УДК 615.322

Транссредовой переход макро-, микро- и ультрамикроэлементов в цепи «почва – лекарственное растительное сырье – водные извлечения»

Дьякова Н.А.
ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет,
Россия, 394006, г. Воронеж, Университетская площадь, д. 1,
Ninochka_V89@mail.ru

Trans-medium transition of macro-, micro- and ultramicroelements in the chain "soil – medicinal plant raw materials – aqueous extracts"

Dyakova N.A.
Voronezh State University,
1, Universitetskaya Square, Voronezh, 394006, Russia

Аннотация. Исследован элементный профиль лекарственного растительного сырья Воронежской области, а также настоев и отваров на его основе. Выявлено, что при увеличении содержаниях всех определяемых элементов в растениях возрастало их содержание в водных извлечениях, однако, эффективность перехода в настои и отвары снижалась.
Ключевые слова: настои, отвары, лекарственное растительное сырье, макроэлементы, микроэлементы, тяжелые металлы.

Abstract. The elemental profile of medicinal plant raw materials from the Voronezh region, as well as infusions and decoctions based on them, was studied. It was found that as the content of all the elements in the plants increased, so did their content in the aqueous extracts, but the efficiency of their transfer to infusions and decoctions decreased.
Keywords: infusions, decoctions, medicinal plant raw materials, macronutrients, micronutrients, and heavy metals.

Актуальность. В настоящее время особенности элементного состава флоры Центрального Черноземья практически не изучены [1, 2, 3].

Цель работы. Изучение на примере лекарственного растительного сырья (ЛРС) Воронежской области трассредового перехода макро-, микро- и ультрамикроэлементов по цепи «почва – лекарственное растительное сырье – водные извлечения».

Задачи исследования. 1). На примере естественного экотопа Воронежской области исследовать полный элементный профиль верхних слоев почв, ЛРС, настоев и отваров. 2). Изучить особенности транссредового перехода элементов по цепочке «почва – ЛРС – водные извлечения».

Материалы и методы. Элементный состав образцов почв, ЛРС и водных извлечений и него определяли методом масс-спектроскопии с индуктивно связанной плазмой на сертифицированном оборудовании после предварительного микроволноволного разложения.

Результаты. Содержание общего минерального комплекса в изучаемых видах ЛРС варьировало от 2% до 7,5% в пересчете на сухое сырье. ЛРС в наибольшей степени (более 84%) накапливает макроэлементы. Макроэлементы составляют 95-99% элементного комплекса водных извлечений. Степень перехода из ЛРС в водные извлечения фосфора составила до 53 %, кальция до 32%, магния – до 33%, натрия, несмотря на относительно низкий уровень накопления в ЛРС из почв – от 78 до 99%. Степень трассредового перехода макроэлементов разная: наибольшая у элементов сильного накопления – калия и фосфора до 162% и 280% соответственно. Элементы среднего захвата также эффективно переходили по исследуемой цепочке: магний – до 46%, кальций – до 30%, натрий – до 92%. Эссенциальные элементы составляют 3-13% элементного комплекса ЛРС. К сильно накапливаемым из почв эссенциальным элементам следует отнести цинк и медь. Во всех водных извлечениях отмечено относительно высокое содержание кремния, а также марганца, железа и цинка. Степень экстракции кремния из ЛРС составила до 15%, железа – до 9%, марганца – до 26%. Цинк, хром и кобальт лучше экстрагировались из надземных частей растений, из исследуемых корней степень экстракции была в 2-2,5 раза ниже. Степень перехода меди в извлечения составила до 53%, никеля до 61%, селена до 94%. Содержание остальных эссенциальных микроэлементов являлось невысоким как в ЛРС, так и в водных извлечениях. Доля цинка, попадающая из ВСП через ЛРС в настои и отвары, составила до 238%, меди – 102%, никеля – до 54%, хрома – до 29%, молибдена – до 17%. Исследованное ЛРС и водные извлечения из него соответствовали требованиям ГФ XV по содержанию тяжелых металлов. Наиболее эффективно мигрирует по цепи «ВСП-ЛРС-водные извлечения» кадмий (5-75%), менее активно – мышьяк (0,5-14%) и свинец (1-6%). Степень перехода ртути составила менее 2%. На долю токсичных и малоизученных элементов приходится в водных извлечениях до 2,5 %. Наиболее эффективная экстракции из ЛРС была отмечена рубидия (82%), вольфрама (68%), висмута (79%), таллия (63%). Эффективный транссредовой переход отмечен для рубидия – до 30%, стронция – до 32%.

Заключение. Выявлено, что при увеличении содержаниях всех определяемых элементов в ЛРС возрастает их содержание в водных извлечениях, однако эффективность их перехода в водные извлечения падает.

Список литературы

1. *Дьякова Н.А.* Трассредовой переход лантаноидов по цепочке «почва – лекарственное растительное сырье – водные извлечения» // Биофармацевтический журнал, 2023. – Т. 15, № 1. – С. 3-10.

2. *Дьякова Н.А.* Трассредовой переход макроэлементов по цепочке «почва-лекарственное растительное сырье-водные извлечения» // Биофармацевтический журнал, 2023. – Т. 15, № 3. – С. 3-9.

3. *Дьякова Н.А., Сливкин А.И., Гравель И.В.* Эколого-фармакогностическая оценка качества лекарственного растительного сырья Центрального Черноземья: монография // М.: РУСАЙНС, 2023. – 238 с.

УДК 615.322

Исследование некоторых биологических свойств листьев *Salvia stepposa* Des.-Shost.

Кашфуллина К.И.
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России,
Россия, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3,
kamilla.kashfullina@mail.ru
Хасанова С.Р.
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России,
Россия, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3,
svet-khasanova@yandex.ru

Study of some biological properties of *Salvia stepposa* Des.-Shost. leaves

Kashfullina K.I.
Bashkir State Medical University (BSMU),
3 Lenina str., Ufa, 450008, Russia
Khasanova S.R.
Bashkir State Medical University (BSMU),
3 Lenina str., Ufa, 450008, Russia

Аннотация. В работе представлено исследование острой токсичности, а также противовоспалительной и антибактериальной активности листьев *Salvia stepposa* Des.-Shost. Согласно проведенным экспериментам установлено, что листья *S. stepposa* могут быть отнесены к классу малотоксичных соединений, спиртовые экстракты листьев *S. stepposa* проявляют антибактериальную активность в отношении групп микроорганизмов *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* и грибов *Candida albicans*, а также установлено, что листья *S. stepposa* обладают противовоспалительной активностью на уровне диклофенака натрия.
Ключевые слова: *Salvia stepposa* Des.-Shost., антибактериальная активность, противовоспалительная активность, острая токсичность.

Abstract. The research presents a study of acute toxicity, as well as anti-inflammatory and antibacterial activity of *Salvia stepposa* Des.-Shost. leaves. According to the experiments conducted, it was found that S. stepposa leaves can be classified as low-toxic compounds, alcoholic extracts of *S. stepposa* leaves exhibit antibacterial activity against groups of *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* and *Candida albicans* fungi, and it was also found that *S. stepposa* leaves have anti-inflammatory activity at the same level as diclofenac sodium.
Keywords: *Salvia stepposa* Des.-Shost., antibacterial activity, anti-inflammatory activity, acute toxicity.

Актуальность. В современном мире растёт спрос на натуральные профилактические средства [1]. Потребители всё чаще обращаются к препаратам природного происхождения, которые считаются менее токсичными в сравнении

с синтетическими. Одним из путей решения данной задачи является расширение сырьевой базы лекарственных растительных средств, путём исследования родственных видов официнальных растений. Одним из таких примеров является род Salvia L. В Российскую фармакопею включён только *S. officinalis*, не являющийся дикорастущим на территории Российской Федерации, но известный в культуре. Поэтому целесообразным является поиск отечественных видов рода Salvia L. для качественной замены. Одним из наиболее перспективных видов растений этого рода может стать *S. stepposa*, который в отличие от официнального не требует специальных условий культивирования и интродукции и произрастает в естественных условиях лесостепной и степной зон Урала и Сибири.

Цель работы. Изучение острой токсичности, а также антимикробной и противовоспалительной активности листьев *S. stepposa*.

Задачи исследования. 1). Исследовать острую токсичность настоев листьев *S. stepposa* и определить, к какому классу опасности они могут быть отнесены. 2). Исследовать антимикробную активность настоев листьев *S. stepposa* в отношении некоторых групп микроорганизмов. 3). Исследовать противовоспалительную активность настоев листьев *S. stepposa*.

Материалы и методы. Для исследования острой токсичности настой листьев *S. stepposa* вводили внутрижелудочно в дозах 1000, 3000 и 5000 мг/кг [2]. На антибактериальную активность настои и спиртовые экстракты листьев *S. stepposa* разной концентрации проверяли методом серийных разведений в бульоне [3]. Острую воспалительную реакцию воспроизводили субплантарным введением мышам 2% раствора формалина в объеме 0,1 мл, настой листьев *S. stepposa* вводили принудительно ежедневно на протяжении недели [4].

Результаты. Установлено, что листья *S. stepposa* относятся к IV классу опасности – малотоксичные соединения. Установлена антимикробная активность спиртовых экстрактов листьев *S. stepposa* в отношении групп микроорганизмов *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* и грибах *Candida albicans*. Установлено, что листья *S. stepposa* обладают противовоспалительной активностью на уровне препарата сравнения – диклофенака натрия.

Заключение. Результаты проведенных исследований, подтверждают целесообразность дальнейшего исследования сырья *S. stepposa* с целью разработки экстрактов и препаратов на его основе для применения в медицинской практике в качестве средства с противовоспалительной и антимикробной активностью.

Список литературы

1. Электронный ресурс [https://www.verifiedmarketreports.com/product/global-plant-extracts-market-size-and-forecast-to-2025/].

2. *Девятьярова С.Б., Арисов М.В.* Параметры острой пероральной токсичности комбинированного противопаразитарного препарата в форме спрея // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями, 2022. – № 23. – С. 161-166. – DOI: 10.31016/978-5-6046256-9-9.2022.23.161-166.

3. *Донкова Н.В., Донсков С.А., Кадетова М.Ю.* Изучение устойчивости к антибиотикам бактерий рода Bacillus методом серийных разведений // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2019. – № 5 (146). – С. 94-100.

4. *Helmick C.G. et al.* Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic condi tions in the United States. Part I // Arthritis Rheumatology. – 2008. – № 58. – P. 15-25.

УДК: 615.322

Фармакогностическое изучение фукуса пузырчатого (*Fucus vesiculosus* L.)

Коновальчик Д.А.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119048, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
potapova_d_a@staff.sechenov.ru
Рендюк Т.Д.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119048, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
rendyuk_t_d@staff.sechenov.ru
Боков Д.О.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119048, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
bokov_d_o@staff.sechenov.ru

Pharmacognostic study of bladder wrack (*Fucus vesiculosus* L.)

Konovalchik D.A.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119048, Russia
Rendyuk T.D.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119048, Russia
Bokov D.O.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119048, Russia

Аннотация. Проведен фармакогностический анализ слоевищ фукуса пузырчатого (*Fucus vesiculosus* L.). Изучены анатомо-диагностические признаки, качественный химический состав и количественное содержание экстрактивных веществ и основной группы БАВ (полисахариды).

Ключевые слова: фукус пузырчатый, полисахариды, *Fucus vesiculosus* L., Phaeophyceae.

Abstract. A pharmacognostic analysis was conducted on the thallus of bladderwrack (*Fucus vesiculosus* L.). The anatomical and diagnostic characteristics, qualitative chemical composition, and quantitative content of extractive substances and the main group of biologically active substances (polysaccharides) were studied.
Keywords: bladder wrack, polysaccharides, *Fucus vesiculosus* L., Phaeophyceae.

Актуальность. Водоросли высокоурожайные растения, их добычи исчисляются в тоннах, а запасы в Мировом океане – в сотнях миллионах тонн.

Фукус пузырчатый (*Fucus vesiculosus* L.) является представителем класса бурые водоросли (Phaeophyceae), семейства фукусовые (Fucaceae) и широко распространен в Атлантическом, Северном Ледовитом океанах, в Баренцевом, Белом, Балтийском морях.

Фармакопейным представителем этого класса является лишь ламинария японская (*Laminaria japonica* Aresch.). и л. сахаристая (*L. saccharina* (L.) Lamour.), сем. ламинариевые (Laminariaceae). Однако заготовка только одного представителя класса является нерациональным использованием природных ресурсов, поэтому необходимо расширить номенклатуру лекарственных видов и провести комплексное изучение других представителей класса бурые водоросли.

Цель работы. Фармакогностический анализ фукуса пузырчатого.

Задачи исследования. 1). Проанализировать и теоретически обобщить данные отечественной и зарубежной литературы по фукусу пузырчатому. 2). Изучить его морфолого-анатомические признаки. 3). Определить основные группы БАВ этого вида. 4). Провести качественный и количественный анализ его сырья. 5). Проанализировать продукцию на фармацевтическом рынке на основе фукуса пузырчатого.

Материалы и методы. Объект исследования: слоевища фукуса пузырчатого (Thalii Fucus), заготовленные в Белом море в 2022 году АО «АОВК» (Акционерное Общество «Архангельский опытный водорослевый комбинат»). Исследование выполняли по общепринятым и фармакопейным методикам [1].

Результаты. Анализ данных литературы показал, что фукус пузырчатый может быть одним из перспективных представителей класса для изучения, так как содержит ценный комплекс БАВ, в частности фукоидан, который не встречается в других классах водорослей. Биологическая активность полисахарида фукоидана, мономерами которого являются этерифицированные серной кислотой остатки α-L-фукозы, обусловлена степенью сульфатирования. Благодаря этому соединению фукус обладает иммуномодулирующим, противовоспалительным и антидиабетическим действием [2]. Водоросль славится также полным набором микро- и макроэлементов. В фукусе содержится около 18 аминокислот, 7 из которых незаменимые такие как валин, лизин, фенилаламин и др. Из группы полифенолов больше всего накапливается флороглюцин (1,3,5-тригидроксибензол) и его полимеры – флоротаннины. Также в водоросли содержатся липиды, пигменты, стерины и др. Преобладающими соединениями в его составе являются полисахариды.

Богатый химический состав обуславливает широкий спектр фармакологических действий [3]. Например, сорбционная способность фукуса, особенно по отношению к метаболитам, тяжелым металлам и радионуклеотидам обусловлена содержанием альгиновой кислоты. Альгинаты являются полисахаридами, молекулы которых построены из остатков уроновых кислот (двух гексуроновых кислот, D-маннуроновой и альфа-L-гулуроновой). И в отличие от других энтеросорбентов, обладающих высокой константой стойкости с кальцием, могут связывать в организме человека металлы без нарушения кальциевого обмена. Флоротаннины встречаются только в бурых водорослях и имеют огромное структурное разнообразие. Для фукуса характерны флоротаннины из класса фуколы и фукофлоретолы. По данным литературы флоротаннины обладают мощной антиоксидантной активностью за счет большого числа гидроксильных групп. Являются ингибиторами ферментов α-амилаз и α-глюкозидаз, тем самым замедляя распад олигосахаридов и дисахаридов, снижая абсорбцию глюкозы тонким кишечником и, как следствие, уровень глюкозы в крови. Также флоротанины проявляют антибактериальное и противоопухолевое действие [4].

Особенности строения водоросли: крупный куст до 1 м высотой с плоскими ветвями, срединной жилкой и ровными или волнистыми, дихотомически и неправильно разветвленными краями; пневматофоры – крупные воздухоносные полости в талломе водоросли, придающие плавучесть; рецептакула – вздутый конец ветви, несущий на поверхности органы размножения – концептакулы; подошва – для прикрепления к скалам и камням. Особенности внешнего строения слоевища: плотные, кожистые, лентообразные пластины. Края пластин цельные. На расстоянии 1-2 см присутствуют ответвления. На краях дихотомическое ветвление. Пневматофоры на расстоянии от 5 см до 10 см. Пневматофоры размером (длина) 0,8-2 см и (ширина) 0,5-1,2 см. Снаружи пластины покрыты белым налетом. Толщина пластин не более 0,1 см, ширина около 0,4-0,5 см. Цвет от желтовато-коричневого до темно-зеленого. Запах своеобразный. Вкус солоноватый. При рассмотрении микропрепарата слоевищ с поверхности виден эпидермис, состоящий из мелких овальных клеток и клетки паренхимы со слизистыми вместилищами.

Для анализа химического состава объекта были проведены качественные реакции с водными и спиртовыми извлечениями из слоевищ фукуса пузырчатого на различные группы БАВ. По результатам реакций были обнаружены: полисахариды, галактуроновая кислота, общий белок флавоноиды. Количественное определение экстрактивных веществ было проведено по ГФ XIV ОФС «Определение содержания экстрактивных веществ в ЛРС и ЛРП» методом гравиметрии по методике 1. Содержание экстрактивных веществ в фукусе пузырчатом составило 29,87±0,54 %.

В ходе работы было определено содержание полисахаридов в фукусе пузырчатом в количестве 46,66±1,31 %. Определение проводили методом гравиметрии за основу была взята методика ГФ XIV ФС на слоевища ламинарии. На российском фармацевтическом рынке широко представлены БАД к пище, содержащие в своем составе фукус в виде сырья, экстракта фукуса или выделенные компоненты, например, фукоидан. БАД к пище рекомендованы в качестве – источника фукоидана, пищевых волокон, дополнительного источника йода.

Заключение. 1. Проанализированы данные литературы по фукусу пузырчатому, раскрыта специфика строения слоевища, химический состав, а также фармакологическое действие на организм. 2. Проведен ботанико-фармакогностический анализ фукуса пузырчатого, описаны макро- и микроскопические признаки. 3. Выполнен качественный анализ растительного сырья фукуса пузырчатого с помощью качественных реакций: обнаружены БАС (полисахариды, флавоноиды, белки). 4. Определено количественное содержание экстрактивных веществ (29,87±0,54 %) и полисахаридов (46,66±1,31 %) в фукусе пузырчатом. 5. Проанализирована продукция на фармацевтическом рынке на основе фукуса пузырчатого.

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации, XIV изд. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2018.

2. *Pozharitskaya O.N., Shikov A.N., Obluchinskaya E.D., Vuorela H.* The pharmacokinetics of fucoidan after topical application to rats // Marine Drugs, 2019. – № 17. – P. 687-696. https://doi.org/10.3390/md17120687.

3. *Коровкина Н.В., Кутакова Н.А., Богданович Н.И.* Экстракты бурых водорослей для обогащения рациона питания природными минеральными веществами // Химия растительного сырья, 2008. – № 4. – С. 167-170.

4. *Облучинская Е.Д.* Антиоксидантные комплексные экстракты из фукусовых водорослей Баренцева моря // Вестник МГТУ, 2018. – № 3 (21). – С. 395–401.

УДК 615.322

Стоматологический статус детей с нарушениями зрения

Корнопольцева Л.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
kornopoltseva_l_v@staff.sechenov.ru
Хмельникова А.С.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
khmelnikova_a_s@student.sechenov.ru
Завадич К.А.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
zavadich_k_a@staff.sechenov.ru
Аверьянов С.В.
ФГБОУ ВО “Башкирский государственный медицинский университет” Минздрава России, Россия, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3,
sergei_aver@mail.ru

Dental status of children with visual impairments

Kornopoltseva L.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Khmelnikova A.S.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Zavadich K.A.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Averianov S.V.
Bashkir State Medical University,
3 Lenin str., Ufa, 450008, Russia

Аннотация. В результате проведенного анализа научной литературы установлено, что стоматологические нарушения в полости рта для детей с нарушениями зрения включают в себя зубочелюстные аномалии, изменения развития мягких тканей, а также кариозное поражение зубов и воспалительные процессы, такие как стоматит, гингивит, пародонтит и другие.
Ключевые слова: стоматология, нарушения зрения, дети, слепота, стоматит, гингивит, пародонтит, кариес.

Abstract. As a result of the analysis of scientific literature, it was found that dental disorders in the oral cavity for children with visual impairments include dental anomalies, changes in the development of soft tissues, as well as carious lesions of teeth and inflammatory processes such as stomatitis, gingivitis, periodontitis and others.
Keywords: dentistry, visual impairments, children, blindness, stomatitis, gingivitis, periodontitis, caries.

Актуальность. Нарушения зрения являются достаточно распространенной патологией органов чувств: по данным Росстата, в России около 20 тысяч детей имеют слепоту или сниженное зрение. Поддержание оптимальной степени очистки полости рта у детей с данной патологией затруднительно, что становится первопричиной развития различных стоматологических патологий.

Цель работы. Исследование стоматологического статуса детей с нарушениями зрения.

Задача исследования. Провести анализ научной литературы по теме.

Материалы и методы. В ходе работы были проанализированы научные статьи таких баз данных, как Medline, Google Scholar, Elibrary, PubMed.

Результаты. Патологические состояния в полости рта у детей с нарушениями зрения различны. Стоматологи выделяют нарушения окклюзии, аномалии размеров, формы и положения зубов, роста челюстей, причем частота возникновения данных патологий сопоставима с частотой у здоровых детей [1]. Для пациентов со значительным снижением зрения выделяют позднее прорезывание зубов, меньший размер зубной дуги, что обусловлено сниженной

подвижностью мимики вследствие сниженной реакции на зрительные раздражители, открытый прикус (недостаточность контроля за положением языка), повышенный риск травм в лицевой области [1,2]. Также стоматологи отмечают короткую уздечку языка, высокое прикрепление нижней губы, мелкое преддверие полости рта, нарушения глотания вследствие дисфункции височно-челюстного сустава.

Установлено, что вязкость слюны у детей с данной патологией может быть повышена, а скорость слюноотделения снижена, что объясняет распространенность патогенных микроорганизмов в полости рта. Кариес, инфекционные и воспалительные процессы полости рта вследствие сниженной резистентности эмали и недостаточности функций слюны также являются частыми спутниками детей с нарушениями зрения, так как пациенты испытывают сложности в поддержании уровня гигиены полости рта. Неспособность своевременно распознать начало протекания кариозного процесса является одной из причин высокой распространенности кариеса у детей с нарушениями зрения [2].

Заключение. Полученные результаты указывают на выраженность и распространенность как патологий зубочелюстной системы, так и инфекционных и воспалительных процессов, протекающих в полости рта, что указывает на необходимость разработки мероприятий по поддержке здоровья полости рта у детей с нарушениями зрения.

Список литературы

1. *Чуйкин С.В., Снеткова Т.В., Акатьева Г.Г. и др.* Стоматологическая заболеваемость у слепых и слабовидящих детей // Проблемы стоматологии, 2018. – Т. 14, № 4. – С. 93-97.

2. *Шовкун Н.В.* Научное обоснование путей совершенствования стоматологической помощи детям-инвалидам с нарушением слуха и детям-инвалидам с нарушением зрения: специальность 14.02.03 "Общественное здоровье и здравоохранение" // Автореф. дисс. … канд. мед. наук, – М., 2021. – 25 с.

УДК 615.322

Сравнительное изучение биологически активных веществ ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L., Brassicaceae) различных мест произрастания

Королева Е.Ф.
ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет,
Россия, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3,
koroleva.ekaterina.2015@mail.ru
Пупыкина К.А.
ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет,
Россия, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3,
pupykinaka@gmail.com

Comparative study of biologically active substances of *Thlaspi arvense* L., Brassicaceae in various places of growth

Koroleva E.F.
FSBEI HE BSMU of MOH of Russia,
3 Lenin str., Ufa, 450008, Russia
Pupykina K.A
FSBEI HE BSMU of MOH of Russia,
3 Lenin str., Ufa, 450008, Russia

Аннотация. В сравнительном аспекте изучено количественное содержание отдельных групп биологически активных веществ в траве ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.) различных мест естественного произрастания.
Ключевые слова: биологически активные вещества, трава, ярутка полевая.

Abstract. In a comparative aspect, the quantitative content of individual groups of biologically active substances in the grass of the *Thlaspi arvense* L. (Brassicaceae*)* of various places of natural growth has been studied.
Keywords: biologically active substances, herb, *Thlaspi arvense* L.

Актуальность. Ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), семейство Brassicaceae, является космополитом средиземноморского происхождения, широко распространенным на территории Российской Федерации. В надземной части растения содержится богатый набор различных групп биологически активных веществ, относящихся к первичным (полисахариды, витамины, жирные кислоты) и вторичным метаболитам, включая флавоноиды, гидроксикоичные кислоты, кумарины, дубильные вещества, тритерпеновые соединения, глюкозинолаты и др. [2].

Цель работы. Изучение количественного содержания отдельных групп биологически активных веществ в траве ярутки полевой (*T. arvense*) различных мест естественного произрастания.

Задачи исследования. 1). Проанализировать группы биологически активных веществ *T. arvense*. 2). Провести сравнение количественного содержания отдельных групп БАВ в траве ярутке полевой, произрастающей в различных условиях.

Материалы и методы. Исследования выполняли в мае-октябре 2019-2023 гг., заготавливали сырье, собранное на территории в Республике Башкортостан, Самарской и Оренбургской обл., Алтайском и Краснодарском краях. Определение количественного содержания отдельных групп биологически активных веществ проводили различными методами [1, 3, 4].

Результаты. Анализ результатов количественного определения основных групп биологически активных веществ в траве ярутки полевой (*T. arvense*) показала, что их содержание варьирует и находится в следующих пределах: аскорбиновой кислоты (1,16±0,03% ~ 1,46±0,06%), витамина К (0,210±0,008% ~ 0,360±0,017%), суммы органических кислот в пересчете на яблочную кислоту (2,28±0,08% ~ 2,67±0,12%), полисахаридного комплекса (водорастворимые полисахариды – 8,75±0,38%, пектиновые вещества – 7,36±0,29%, гемицеллюлоза

А – 15,42±0,68% и гемицеллюлоза Б – 6,83±0,24%), суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-глюкозид (1,26±0,05% ~ 1,58±0,07%), суммы гидроксикоричных кислот в пересчете на хлорогеновую кислоту (3,98±0,14% ~ 4,86±0,21%), суммы кумаринов в пересчете на кумарин (0,46±0,02% ~ 0,87±0,04%), суммы дубильных веществ в пересчете на танин (3,87±0,13% ~ 4,56±0,18%), суммы сапонинов в пересчете на β-эсцин (1,27±0,04% ~ 1,74±0,08%).

Проведена сравнительная оценка количественного содержания жизненно важных эссенциальных микроэлементов (Cu, Zn, Fe, Mn, Ni, Co, Cr) в траве ярутки полевой, произрастающей в различных регионах России. Сходные профили в накоплении микроэлементов наблюдаются по накоплению марганца и кобальта: Республика Башкортостан > Алтайский край > Оренбургская область > Самарская область > Краснодарский край, а также по содержанию железа, никеля и хрома: Алтайский край > Республика Башкортостан > Самарская область > Оренбургская область > Краснодарский край. Содержание токсичных микроэлементов находилось в пределах ПДК.

Заключение. 1) Трава *T. arvense* содержит широкий спектр биологически активных веществ независимо от условий произрастания; 2) Количественное содержание отдельных групп БАВ в траве *T. arvense* незначительно варьирует в зависимости от условий произрастания.

Список литературы

1. *Абдуллина Р.Г., Пупыкина К.А., Денисова С.Г., Пупыкина В.В.* Биохимический состав плодов некоторых представителей рода *Sorbus* L. коллекции Южно-Уральского ботанического сада // Химия растительного сырья, 2021. – № 3. – С. 235-243.

2. *Пупыкина К.А., Королева Е.Ф., Хамидуллин Б.Р., Юнусов Д.В.* Изучение условий получения экстракта из травы ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.) // Медицинский вестник Башкортостана, 2025. – Т. 20, № 3 (117). – С. 69–72.

3. Государственная фармакопея Российской Федерации, 15-е изд. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2023.

4. *Пупыкина К.А., Миронова Л.Н., Денисова С.Г., Файзуллина Р.Р.* Изучение аминокислотного и элементного состава подземных органов некоторых представителей рода *Dachlia* Cav. // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология, 2011. – № 2. – С. 84-86.

УДК 579.61

Выделение нового штамма-продуцента бактериальной целлюлозы

Кравченко Е.С.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
katerina.kravchenko997@gmail.com

Isolation of a new strain producing bacterial cellulose

Kravchenko E.S.
Sechenov First Moscow State Medical University, 8-2 Trubetskaya str.,
Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Выделен штамм-продуцент бактериальной целлюлозы из симбиотической культуры. Продуктивность штамма по выходу бактериальной целлюлозы составила 18,5 г/л.
Ключевые слова: бактериальная целлюлоза, биополимер, штамм, уксуснокислые бактерии, культивирование.

Abstract. A bacterial cellulose-producing strain was isolated from a symbiotic culture. The strain yielded 18,5 g/L of bacterial cellulose.
Keywords: bacterial cellulose, biopolymer, strain, acetic acid bacteria, cultivation.

Актуальность. Бактериальная целлюлоза – это биополимер, который обладает рядом уникальных свойств: имеет высокую степень чистоты, не содержит лигнина, пектина, смол, жиров, восков, обладает механической прочностью и эластичностью, способна к биоразложению и не токсична. Бактериальная целлюлоза отличный биоматериал, который широко применяется в различных отраслях, в том числе и в медицине. Она может использоваться в качестве биоматериала для имплантов, повязок, систем доставки лекарственных средств [1].

Интерес к данному биополимеру в настоящее время возрастает и приводит к необходимости синтезировать его в больших количествах и, как следствие искать наиболее продуктивные штаммы продуцентов бактериальной целлюлозы.

Цель работы. Выделение нового штамма-продуцента бактериальной целлюлозы.

Задачи исследования. 1). Выделение продуцента бактериальной целлюлозы. 2). Изучение культурально-морфологических признаков продуцента бактериальной целлюлозы. 3). Оценка продуктивности штамма-продуцента бактериальной целлюлозы.

Материалы и методы. Продуцента бактериальной целлюлозы выделяли из симбиотической культуры уксуснокислых бактерий и дрожжей на жидких и агаризованных питательных средах, рекомендованных для уксуснокислых бактерий: Хоугера Фратера (HP) и Хестрина – Шрамма (HS) [2]. Изучение морфологических признаков проводили с использованием световой микроскопии. Жидкофазное культивирование проводили стационарно на средах HP и HS при температуре 30°C. Продуктивность штамма оценивали по выходу бактериальной целлюлозы на 7 сут.

Результаты. На 4-5 сутки культивирования на агаризованных питательных средах HS и HP образовывались два типа колоний: крупные круглые глянцевые белого цвета и мелкие круглые матовые кремового цвета.

Световая микроскопия колоний кремового цвета показала, что клетки имеют форму коротких одиночных палочек с закругленными концами, характерную для уксуснокислых бактерий.

На 5-6 сутки на поверхности жидких питательных сред HS и HP, в которые высевали кремовые колонии, образовались разной толщины пленки бактериальной целлюлозы. При посеве белых колоний в жидкие питательные среды роста пленок не было.

Оптимальной средой для жидкофазного стационарного культивирования продуцента бактериальной целлюлозы является питательная среда HS. На питательной среде HS выход бактериальной целлюлозы был выше (18,5 г/л), чем на среде HP (5,0 г/л).

Заключение. Получен высокопродуктивный штамм-продуцент бактериальной целлюлозы из симбиотической культуры уксуснокислых бактерий и дрожжей, который при жидкофазном стационарном культивировании дает выход бактериальной целлюлозы 18,5 г/л. Бактериальную целлюлозу в дальнейшем предполагается использовать в регенеративной медицине для создания раневых повязок и других медицинских изделий.

Список литературы

1. *Czaja W., Young D., Kawecki M., Brown R.* The future prospects of microbial cellulose in biomedical applications // Biomacromolecules, 2007. – Vol. 8. – P. 1-12. URL: https://doi.org/10.1021/bm060620d (дата обращения: 10.11.2025).

2. *Шокатаева Д.Х., Савицкая И.С., Кистаубаева А.С., Талипова А.Б.* Изолирование бактерий вида Komagataeibacter – продуцента бактериальной целлюлозы из микробиоценоза чайного кваса // XV Международная научно-практическая экологическая конференция "Биологический вид в структурно-функциональной иерархии биосферы", Белгород, 8-12 октября 2018 года. – М.: Издательский дом «Белгород» НИУ «БелГУ», 2018. – С. 23–26.

УДК 615.322:581.524.4:581.6

Влияние условий произрастания на гомеостаз микроэлементного состава растений

Круглов Д.С.
ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России,
Россия, 630091, г. Новосибирск, Красный пр-т, д. 52,
kruglov_ds@mail.ru

Effect of habitat conditions on trace element homeostasis in plants

Kruglov D.S.
Novosibirsk State Medical University,
52 Krasny Prospect, Novosibirsk, 630091, Russia

Аннотация. Изучен элементный состав хвои сосны обыкновенной, листьев подорожника большого, плодов и листьев голубики. Установлено превышение содержания мышьяка в образцах из загрязнённых мест произрастания. Промывка

собранного сырья в воде уменьшает загрязненность сырья и его элементный состав практически не отличим от сырья из экологически благополучных мест.
Ключевые слова: сосна, подорожник, голубика, экология, элементы-токсиканты, гомеостаз элементного состава.

Abstract. The elemental composition of pine needles, plantain leaves, and blueberry fruits and leaves were analyzed. Elevated arsenic concentrations were detected in samples collected from contaminated habitats. Washing the collected material with water reduced surface contamination, resulting in an elemental composition that was nearly identical to that of samples from ecologically unpolluted habitats.
Keywords: pine, plantain, blueberry, ecology, toxic elements, elemental composition homeostasis.

Актуальность. Растения в естественных биоценозах находятся под постоянным влиянием комбинации абиотических факторов и антропогенных нагрузок (техногенное загрязнение, промышленные выбросы, дорожная сеть и др.) Дикорастущие лекарственные растения занимают в фитотерапии важное место как источник биологически активных веществ. В то же время дикорастущие виды уязвимы к локальным изменениям окружающей среды: они часто растут на границе антропогенно трансформированных территорий (пригороды, окрестности дорог, хвостохранилища, промышленные зоны), где возрастает риск накопления токсичных элементов [1]. Накопление этих токсикантов не только снижает фитосанитарное качество сырья, но и представляет реальную угрозу для потребителей лекарственных препаратов растительного происхождения [2].

Цель работы. Оценить влияния условий произрастания на гомеостаз микроэлементного состава дикорастущих лекарственных растений.

Задачи исследования. Провести сравнительный анализ содержания ключевых микро- и токсичных элементов в сырье дикорастущих лекарственных видов, произрастающих в естественных местообитаниях на экологически чистых и загрязнённых участках.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования служила хвоя *Pinus sylvestris* L., листья *Plantago major* L., собранные вблизи автомобильных дорог и железнодорожных путей, а также в лесных массивах в Новосибирской области. Кроме того, исследовались листья и плоды *Vaccinium uliginosum* L. собранные зоне геотермальной активности в кальдере вулкана Узон на Камчатке, в тайге в Томской области и в Красноярском крае. Образцы собранного сырья разделялись на части – одну часть быстро промывали в холодной воде очищенной и подсушивали. Все сырье доводилось до воздушно сухого состояния при комнатных условиях и измельчалось. Содержание микроэлементов определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой [3].

Результаты. В исследуемых объектах были выделены макроэлементы (Mg, K, Ca, P), группа эссенциальных микроэлементов (Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo) и группа элементов-токсикантов (Pb, Cd, As, Hg), содержание которых не должно быть больше, чем 6,0; 1,0; 0,5; и 0,1 мкг/г, соответственно [4]. Для всех объектов, собранных в загрязненных условиях обитания превышение

суммы макроэлементов над сырьем, очищенным промывкой водой, находится в пределах 5-7,5%, в то время как для эссенциальных элементов оно составляет 150-200%, а для элементов-токсикантов достигает 3-х – 5-ти раз. Мытое сырье голубики по элементному составу принципиально не отличается от элементного состава плодов голубики, собранных в экологически чистых лесных условиях. По содержанию ртути и свинца все образцы находились в пределах нормы, превышение нормы по мышьяку было зафиксировано для хвои сосны и листьев подорожника 1,44 и 0,62 мкг/г, соответственно, и содержание кадмия в листьях подорожника составило 0,095 мкг/г.

Заключение. 1). Загрязнение сырья микроэлементами носит внешний характер и попадает в растения с пылью, что необходимо учитывать при сборе сырья. 2). Элементный состав растения имеет гомеостатический статус и после удаления внешних примесей не отличается от состава «чистых» растений.

Список литературы

1. *Vinogradova N., Glukhov A., Chaplygin V., Kumar P., Mandzhieva S., Minkina T., Rajput V.D.* The Content of Heavy Metals in Medicinal Plants in Various Environmental Conditions: A Review // Horticulturae, 2023. – Vol. 9. – P. 239. https:// doi.org/10.3390/horticulturae90202392.

2. *Гравель И.В.* Необходимость оценки безопасности лекарственного растительного сырья по содержанию экотоксикантов // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения, 2012. – № 2. – С. 37-39.

3. *Круглов Д.С.* Исключение влияния экзогенного загрязнения на микроэлементный состав лекарственных растений // Регуляторные исследования и экспертиза лекарственных средств, 2024. – Т. 14, № 6. – С. 698-706. https://doi.org/10.30895/1991-2919-2024-6174.

4. Государственная фармакопея Российской Федерации. 15-е изд. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2023.

УДК 615.322

Технологические аспекты разработки биоадгезивных таблеток, содержащих бактериофаги

Кузьмин А.Р.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
repzcraft@gmail.com
Иванова А.Н.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
ivanova_a_n@student.sechenov.ru

Анурова М.Н.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
anurova_m_n@staff.sechenov.ru

Methodological aspects of developing the composition and technology of bioadhesive tablets containing bacteriophages

Kuzmin A.R.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Ivanova A.N.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Anurova M.N.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Исследование рассматривает современные подходы к созданию биоадгезивных таблеток с бактериофагами для борьбы с антибиотикорезистентностью. Устойчивость бактерий к антибиотикам представляет серьезную угрозу для медицины. Биоадгезивные таблетки с бактериофагами предлагают перспективную альтернативу.
Ключевые слова: биоадгезивные таблетки, бактериофаги, антибиотикорезистентность, полимеры, биодоступность, инфекционные заболевания.

Abstract. The study examines modern approaches to creating bioadhesive tablets with bacteriophages to combat antibiotic resistance. Bacterial resistance to antibiotics poses a serious threat to medicine. Bioadhesive tablets with bacteriophages offer a promising alternative.
Keywords: bioadhesive tablets, bacteriophages, antibiotic resistance, polymers, bioavailability, infectious diseases.

Актуальность. Антибиотикорезистентность требует новых методов лечения, включая бактериофаги. Для их эффективного применения разрабатываются новые формы, такие как биоадгезивные таблетки, которые обеспечивают стабильность и доставку фагов к месту инфекции, увеличивая их биодоступность.

Цель работы. Разработка состава биоадгезивных таблеток с бактериофагами и оценка технологических и биоадгезивных свойств в соответствии с принципом «качество, запланированное при разработке» («Quality by Design») и применением методов математического моделирования.

Материалы и методы. Материалы: лиофилизаты Staphylococcus phage Sa30, Staphylococcus phage SCH1 и Staphylococcus phage SCH111, гипромеллоза (METHOCEL E6, Dow Chemical Company) и карбомер (Pemulen TR-2,

Lubrizol), микрокристаллическая целлюлоза (Prosolv SMCC 90, JRS Pharma), повидон K-30 (Kollidon® 30, BASF) и магния стеарата (BP® Magnesium Stearate).

Методы: адгезивные свойства оценивали *in vitro* на кастомизированной установке, измеряя силу отрыва таблетки от муцинового слоя. Таблетки получали методом прямого прессования. Титр фагов определяли в лекарственной форме методом Грациа по ОФС.1.7.1.0002.15 Бактериофаги лечебно-профилактические. Технологические характеристики таблеток определяли на оборудовании фирмы Erweka (Германия). При разработке состава использовали метод Тагучи и функцию обогащенной желательности Харрингтона.

Результаты. Образцы таблеток, изучали по следующим показателям: внешний вид, прочность на сжатие, прочность на истирание, распадаемость, высвобождение лекарственных веществ, биоадгезия по силе отрыва. Наилучшие результаты показал состав с следующей комбинацией вспомогательных веществ: карбомер (Pemulen TR-2, Lubrizol) 10%; гипромеллоза (METHOCEL E6, Dow Chemical Company) 15%; повидон K-30 (Kollidon® 30, BASF) 5%; магния стеарат (BP® Magnesium Stearate) 1%; микрокристаллическая целлюлоза (Prosolv SMCC 90, JRS Pharma) 49%.

Заключение. В ходе исследования разработан состав и технология получения таблеток с комбинацией бактериофагов для лечения широкого спектра инфекций, вызванных *Staphylococcus aureus*.

Список литературы

1. *Акимкин В.Г., Дарбеева О.С., Колков В.Ф.* Бактериофаги: исторические и современные аспекты их применения: опыт и перспективы // Клиническая практика, 2010. – № 4. – С. 48-54.

2. *Акимкин В.Г., Алимов А.В., Поляков В.С.* Эпидемиологическая эффективность применения бактериофагов для профилактики острых респираторных инфекций бактериальной этиологии в организованных коллективах // Бактериология, 2016. – Т. 1, №1. – С. 80–87.

3. *Анурова М.Н., Дорохина Я.А., Гуленков А.С., Демина Н.Б., Король Л.А., Мизина П.Г.* Фармацевтическая разработка спрея сангвиритрина для лечения воспалительных заболеваний ротовой полости // Разработка и регистрация лекарственных средств, 2025. – Т. 14, № 1. – С. 160-170. https://doi.org/10.33380/2305-2066-2025-14-1-1851].

УДК 615.214.2

Изучение химического состава аллергизирующего и кожно-раздражающего действия лекарственного растительного сырья листьев эхеверии агавовидной (*Echeveria agavoides folia*)

Лобанова И.А.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
alirinal@yandex.ru

Стреляев Н.Д.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
strelyaev_n_d@staff.sechenov.ru
Кузнецов Р.М.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
kuznetsov_r_m@staff.sechenov.ru
Стреляева А.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
strelyaeva_a_v@staff.sechenov.ru
Федорова Л.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
fedorova_l_v_1@staff.sechenov.ru

Study of the chemical composition of the allergenic and skin-irritating effects of medicinal plant raw materials of leaves of *Echeveria agavoides* (*Echeveria agavoides folia*)

Lobanova I.A.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Strelyaev N.D.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Kuznetsov R.M.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Strelyaeva A.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Fedorova L.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Лекарственное растительное сырье – листья эхеверии агавовидной содержат витамины, флавоноиды, пигменты, антрахиноны. Извлечение из листьев эхеверии агавовидной не обладает кожно-раздражающим и аллергизирующим действием, что позволяет считать это сырье перспективным для создания наружных лекарственных форм.

Ключевый слова: эхеверия агавовидная**,** аллергизирующее действие, антрахиноны.

Abstract. Medicinal plant raw materials – the leaves of Echeveria agavoides contain vitamins, flavonoids, pigments, anthraquinones. Extraction from the leaves of Echeveria agavoides does not have a skin–irritating and allergenic effect, which makes this raw material promising for the creation of external dosage forms.
Keywords: *Echeveria agavoides,* allergenic effect, anthraquinones.

Актуальность. В оффицинальной медицине широко используются суккуленты**.** Фармацевтическая промышленность предлагает большой ассортимент лекарственных препаратов из побегов алое, травы очитка. Однако известное растение эхеверия агавовидная (*Echeveria agavoides* Romeo) в настоящий момент изучена недостаточно.

Цель исследования. Изучение химического состава лекарственного растительного сырья листьев эхеверии агавовидной (*Echeveria agavoides folia*) методом хромато-масс-спектрометрии и их аллергизирующего и кожно-раздражающего действия.

Материалы и методы. Спиртовое извлечение из листьев эхеверии агавовидной представляет собой мутноватую светло-зеленую жидкость. Полученный биоматериал исследуют методом хромато-масс-спектрометрии. Анализ проводят на устройстве фирмы Agilent Technologies, состоящем из: газового хроматографа7890 (колонка HP-5, 50 м х 320 мкм х 1.05 мкм) и масс-селективного детектора 5975 с квадрупольным масс-анализатором**;** температурная программа хроматографирования: 40°С изотерма 2 мин; далее программируемый нагрев до 250°С со скоростью 5°С/мин и при 250°С изотерма 15 мин; далее программируемый нагрев до 320°С со скоростью 25°С/мин и при 320°С изотерма 5 мин. Ввод 1 мкл. Инжектор с делением потока 1:50. Температура инжектора: 250°С, интерфейса: 280°С. Газ – гелий; скорость потока – 1 мл/мин. Хроматограмма образцов – по полному ионному току. Программное обеспечение – ChemStation E 02.00. Идентификацию компонентного состава (качественный анализ) проводили по библиотеке полных масс-спектров NIST-05 и соответствующим значениям хроматографических индексов Ковача. Относительное содержание компонентов смеси (количественный анализ) определяли вычислением соотношения площадей хроматографических пиков (методом простой нормировки).

Результаты. Внешние признаки сырья. Эхеверия агавовидная – медленнорастущий, многолетний кустарник – монокарпик. Листья простые, слегка вогнутые сверху, выпуклые снизу, сочные, треугольно-яйцевидные по форме, с резко заостренной верхушкой, 5-10 см дл. Жилкование – перистое. Листовые пластинки светло-зеленые. Кутикула покрыта слоем воска. Запах слабый, вкус горький. В листьях предварительно методом хромато-масс-спектрометрии выявлены антрахиноны, флавоноиды (кверцетин, рутин, кемпферол), пигменты (каратиноиды, бета-аланины), хлорогеновые кислоты (яблочная, кофейная) витамины С и Е.

На белых нелинейных мышах изучалось аллергизирующее и кожно-раздражающее действие водного извлечения из листьев эхеверии агавовидной.

Подопытным животным в основание хвоста вводилось водное извлечение в дозе 60 мкг однократно внутрикожно. Контрольная группа животных получала инъекцию физиологического раствора. Через 5 дней под апоневроз задней лапки опытных животных вводили повторно водное извлечение в дозе 100 мкг; контрольным животным – физиологический раствор в эквивалентной дозе. Рассчитан индекс реакции гиперчувствительности замедленного типа. В результате оценки местно-раздражающего действия водного извлечения выявлено, что выраженность эритематозной реакции у всех особей контрольной группы и у животных опытной группы незначительная, также не было установлено увеличение размера лапки, т.е., показатель соответствовал у девяти животных 1 баллу и у одного животного – 0 баллов. Проведенные исследования показали отсутствие кожно-раздражающего и аллергизирующего действия водного извлечения.

Вывод. Лекарственное растительное сырье – листья эхеверии агавовидной содержит витамины, флавоноиды, пигменты, антрахиноны. Извлечение из листьев эхеверии агавовидной не обладает кожно-раздражающим и аллергизирующим действием и позволяет считать это сырье перспективным для создания наружных лекарственных форм, однако для использования в медицинской практике требует дальнейшего изучения.

УДК 582.675.1 + 581.92 + 581.6

Лютиковые (Ranunculaceae Juss.) Нижнего Поволжья: таксономический состав и возможности использования в медицине

Луферов А.Н.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
luferov_a_n@staff.sechenov.ru

Buttercup family (Ranunculaceae Juss.) of the Lower Volga region: taxonomic composition and possibilities of medical use

Luferov A.N.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Выполнен анализ таксономического состава и особенностей географического распростаранения Ranunculaceae Нижнего Поволжья. Отмечены виды, перспективные для использования в медицинской практике.
Ключевые слова: Ranunculaceae Juss., таксономия, фитогеография, Нижнее Поволжье, лекарственные растения.

Abstract. The taxonomic composition and geographycal distribution of Ranunculaceae in the lower Volga region have been analyzed. Species that are promising for use in medical practice have been identified.
Keywords: Ranunculaceae Juss., taxonomy, phytogeography, Lower Volga region, medicinal plants.

Актуальность. Представители семейства Ranunculaceae издавна используются в народной медицине многих стран, включая и отдельные регионы России. Некоторые виды уже вошли в арсенал официнальной медицины. В связи с этим, актуально исследование таксономии, фитогеографии и перспектив использования лютиковых как потенциальных источников ценного лекарственного растительного сырья для получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов. Несомненный интерес в этом отношении представляют виды, обитающие на территории Нижнего Поволжья, ботанико-географическая характеристика которых была приведена в современной литературе [1, 2], однако нуждается в дополнительных исследованиях.

Цель исследования. Анализ таксономического состава, особенностей распространения и возможностей использования в медицинской практике видов семейства Ranunculaceae, произрастающих в Нижнем Поволжье.

Материалы и методы. Для исследования использовались обширные коллекции Гербариев: LE, MHA, MOSM, MOSP, MW, NS, NSK, TU, VOR. Основным методом работы был морфолого-географический с привлечением сведений по анатомии вегетативных и генеративных органов, кариологии и молекулярной биологии. Распределение родов по подсемействам проведено, опираясь на разработанную нами систему лютиковых [3]. Номенклатура таксонов представлена, согласно проведенной критической ревизии родов и видов [4, 5] с учетом наших дополнений [6].

Результаты. Лютиковые Нижнего Поволжья, согласно полученным нами материалам, представлены 63 видами, которые относятся к 6 подсемействам (число видов указано в скобках): Ranunculoideae (41), Aconitoideae (11), Calthoideae (5), Thalictroideae (4), Coptidoideae (1), Isopyroideae (1). В самом крупном подсемействе региона – Ranunculoideae 9 родов (число видов указано в скобках): Ranunculus L. (20), Ceratocephala Moench и Clematis L. (по 5), Adonis L. (3), Anemone L., Ficaria Guett., Pulsatilla Mill. (по 2), Buschia Ovcz. и Myosurus L. (по 1). Подсемейство Aconitoideae представлено 3 родами: Consolida (DC.) S.F. Gray, Delphinium L. (по 5), Aconitum L. (1). В подсемействе Calthoideae – 3 рода: Nigella L. (3), Caltha L. и Trollius L. (по 1). Подсемейство Thalictroideae с 1 родом Thalictrum L. и 4 видами. Подсемейство Coptidoideae с 1 родом Actaea L. и 1 видом *A. spicata* L. Подсемейство Isopyroideae с 1 родом Aquilegia L. и 1 видом *A. vulgaris* L.

По административным субъектам распределение видов / родов представлено ниже: Саратовская обл. (53/18), Волгоградская обл. (56/15), Астраханская обл. (41/10), Республика Калмыкия (34/10), что указывает на более тесные связи северной части Нижнего Поволжья с бореальными регионами Евразии, а также снижение таксономического разнообразия в засушливых местообитаниях.

Заключение. 1). Анализ родового и видового состава Ranunculaceae в Нижнем Поволжье указывает на тенденции распределения родового спектра семейства, характерные для Голарктической флористической области, поскольку род Ranunculus (20 видов) доминирует по числу видов относительно других родов лютиковых в этом регионе.

2). Наличие во флоре Нижнего Поволжья родов Delphinium и Consolida указывает на связи с флорой Древнего Средиземноморья: стран Причерноморья и Средиземного моря.

3). На исследуемой территории выявлены *Caltha palustris* L., *Trollius europaeus* L. и др., южная граница ареала которых проходит в Саратовской обл., что свидетельствует о наличии здесь северных (таёжных) видов.

4). Присутствие 3 видов Adonis: *A. aestivalis* L., *A. vernalis* L., *A. volgensis* Srev. ex DC., а также *Ranunculus pedatus* Waldst. et Kit., *R. platyspermus* Fisch. ex DC. (секция Pterocarpa Ovcz. ex Tzvel.), *R. illyricus* L. и *R. oxyspermus* Willd. (секция Ranunculastrum DC.) подтверждает контакты с флорой Южной и Юго-Восточной Европы.

5). Выявлены 5 видов рода Ceratocephala, что нами рассматривается как принадлежность к «ядру» ксерофитной флоры засушливых районов Юго-Восточной Европы.

6). Большинство видов являются аборигенными и только три – адвентивными: *Aquilegia vulgaris* L., *Consolida ajacis* (L.) Schur, *Clematis serratifolia* Rehder, которые культивируются как декоративные растения.

7). Перспективными для использования в медицине являются *Aconitum septentrionale* Koelle, содержащий дитерпеновые алкалоиды, обладающие антиаритмическим действием [7, 8]; *Delphinium dictyocarpum* DC., алкалоиды которого являются миорелаксантами: вызывают курареподобный эффект [9, 10]; *Thalictrum minus* L., изохинолиновые алкалоиды которого оказывают контрацептивное действие [11], известно их цитостатическое влияние на раковые клетки [12], что представляет интерес для дальнейшего изучения и использования при онкологических заболеваниях. Медицинское значение имеют и многие другие лютиковые Нижнего Поволжья, особенно ценными в качестве лекарственных растений являются виды рода адонис (Adonis L.), однако в этом регионе они имеют очень ограниченное распространение.

Список литературы

1. Флора Восточной Европы. – Т. 10. Коллектив авторов. Отв. ред. и ред. тома Н.Н. Цвелев. – СПб.: Мир и семья; Изд-во СПХФА, 2001. – 670 с.

2. *Луферов А.Н.* Сем. 22. Ranunculaceae Juss. – лютиковые (кроме рода Ranunculus sect. Batrachium) // Флора Нижнего Поволжья. Т. 2, часть 1. Раздельнолепестные двудольные цветковые растения (Salicaceae – Droseraceae) / Отв. ред. Н.М. Решетникова; Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. – С. 303-338, 341-353.

3. *Луферов А.Н.* Таксономический конспект лютиковых (Ranunculaceae Juss.) Дальнего Востока России // Turczaninowia, 2004. – Т. 7, вып. 1. – С. 1-85.

4. *Cai Ying-fan, Li S.-W., Liu Y. and al*. Molecular phylogeny of Ranunculaceae based on internal transcribed spacer sequences // African Journ. of Biotechnology, 2009. – Vol. 8, № 20. – P. 5215-5224.

5. *Chepinoga V.V., Barkalov V.Yu., Ebel A.L. and al.* Checklist of vascular plants of Asian Russia // Botanica pacifica: A Journal of Plant Science and conservation, 2024. – Vol. 13, № S3. – P. 3-310.

6. *Луферов А.Н.* Семейство Ranunculaceae в статье: Checklist of vascular plants of Asian Russia // Botanica pacifica, 2024. – Vol. 13 (special issue). – P. 3-310 // Инновационные лекарственные средства: от молекулы до пациента. М.: Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, 2025. – С. 106-108.

7. *Садиков А.З., Арипов Х.Н., Джахангиров Ф.Н. и др*. Способ получения средства, обладающего антиаримическим действием // Патент на изобретение: RU 2039568 C1, 20.07.1995.

8. *Вахитова Ю.В., Фарафонова Е.И., Хисамутдинова Р.Ю. и др.* К механизму антиаритмического действия аллапинина // Биоорганическая химия, 2013. – Т. 39, № 1. – С. 105-116.

9. *Новосельцева Н.П., Шаган Л.К.* Живокость сетчатоплодная (*Delphinium dictyocarpum* DC.) как источник метилликаконитина // Медицинская промышленность СССР, 1963. – № 5. – С. 37-38.

10. *Соколов С.Я., Замотаев И.П.* Справочник по лекарственным растениям (Фитотерапия). – 2-е изд. – М.: Медицина, 1988. – 464 с.

11. *Мац М.Н., Корхов В.В., Луцкий В.И.* Тритерпеновые гликозиды *Thalictrum minus* L. и *Thalictrum foetidum* L. и их контрацептивная активность // Растительные ресурсы, 1988. – Т. 24, вып. 4. – С. 570-574.

12. *Рахимов К.Д., Верминичев С.А., Луцкий В.И.* Тритерпеновые гликозиды *Thalictrum minus* L. и *Thalictrum foetidum* L. и их противоопухолевая активность // Хим.-фарм. журнал, 1987. – № 12. – С. 1434-1436.

УДК 582.675.1 + 581.92 + 581.6

Таксономический состав рода Caltha L. (Ranunculaceae Juss.) во флоре России

Луферов А.Н.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
luferov_a_n@staff.sechenov.ru

Taxonomic composition of the genus Caltha L. (Ranunculaceae Juss.) in the flora of Russia

Luferov A.N.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Составлен конспект видов Caltha L. флоры России и приведена характеристика их географического распространения. Обращается внимание на актуальность дальнейшего исследования этих растений в качестве лекарственных.
Ключевые слова: Caltha L., таксономия, распространение, Россия, лекарственные растения.

Abstract. A summary of Caltha L. species in the Russian flora is compiled and their geographic distribution is described. The relevance of further research into these plants' medicinal properties is highlighted.
Keywords: Caltha L., taxonomy, distribution, Russia, medicinal plants.

Актуальность. Представители рода калужница (Caltha L.) содержат гликозиды, оказывающие гипохолистеринемическое, противовоспалительное [1], бактериостатическое [2] действие. Полисахариды калужницы болотной обладают иммуномолулирующим эффектом [3]. Известны и другие целебные свойства экстрактов различных видов Caltha. Во Флоре СССР [4] для территории России приводится 6 видов калужниц, включая *C. natans* Pall. ex Georgi, которая нами [12, 13] рассматривается в составе самостоятельного рода такла – *Thacla natans* (Pall. ex Georgi) Deyl et Sojak. В сводке С.К. Черепанова [9] указывается 13 видов Caltha и 1 выше указанный вид Thacla. К настоящему времени опубликованы Флоры и Опрелелители растений различных регионов России, в которых нет единого мнения относительно видового состава калужниц и особенностей их распространения для всей территории нашей страны. Решение этих вопросов, по-нашему мнению, является актуальным.

Цель исследования. Составление конспекта видов рода Caltha на территории России, а также характеристика их распространения.

Материалы и методы. Для исследования использовались коллекции Гербариев: CHAB, KFTA, LE, LECB, MHA, MOSM, MOSP, MW, MWG, NS, NSK, SAK, TU, VBGI, VLA, VOR и др. В основу работы был положен морфолого-географический метод с привлечением сведений по биологии развития (онтогенезу, ритму сезонного развития), эколого-ценотической приуроченности, анатомии вегетативных органов, кариологии, молекулярной биологии, химии вторичных метаболитов, а также анализ библиографических сведений [4-15].

В работе нами приняты следующие условные сокращения: Евр. ч. – Европейская часть России; Зап. Сиб. – Западная Сибирь; Вост. Сиб. – Восточная Сибирь; Дальн. Вост. – Дальний Восток; о. – остров; обл. – область.

Результаты. Критический анализ видов Caltha флоры России позволил составить их конспект для этой территории:

1. *Caltha arctica* R.Br. 1824, Suppl. Append. Parrys voyage: A list plant. Melvil. Ist: 265. – Калужница арктическая.

Распространение: Евр. ч.: Арктика; Зап. (север) и Вост. Сиб., Дальн. Вост.: север; арктическая часть Скандинавии и Северной Америки. – Описан из Северной Америки (о. Мельвиль).

2. *C. caespitosa* Schipcz. 1921, Ботан. мат. (Петроград), 2, 42-43: 165. – К. дернистая.

Распространение: Зап.: север и Вост. Сиб., Дальн. Вост.: север. – Описан из Сибири.

3. *C. cornuta* Schott, Nym. et Kotschy, 1854, Analecta Bot.: 31. – К. рогатая.

Распространение: Евр. ч.: Калининградская, Ленинградская, Псковская, Новгородская, Смоленская обл. – Описан из Румынии (Транссильвания).

4. *C. crenata* Belaëva et Sipl. 1975, Бот. журн. 60, 6: 810. – К. городчатая.

Распространение: Вост. Сиб. (эндемик). – Описан из Бурятии.

5. *C. gorovoii* Worosch. 1981, Бюл. Главн. бот. Сада АН СССР, 130: 36. – К. Горового.

Распространение: Дальн. Вост.: Приморский край (эндемик). – Описан из Приморского края.

6. *C. fistulosa* Schipcz. 1921, Ботан. мат. (Петроград), 2, 42-43: 166. – Распространение: Дальн. Вост.: восток Хабаровского и Приморского краев: близ Татарского пролива, о. Сахалин, Южные Курилы (о-ва Кунашир, Шикотан); Япония (о. Хоккайдо). – Описан с о. Сахалин.

7. *C. membranacea* (Turcz.) Schipcz. 1921, Ботан. мат. (Петроград), 2, 42-43: 168. – К. перепончатая.

Распространение: Вост. Сиб., Дальн. Вост.; Китай, Корейский полуостров. – Описан из Вост. Сибири: бассейн р. Шилка.

8. *C. palustris* L. 1753, Sp.Pl. 1: 558. – К. болотная.

Распространение: Евразия (от Калининградской, Ленинградской и Мурманской обл. до Дальн. Вост. и сопредельных зарубежных стран.

9. *C. polypetala* Hochst. 1845, in Lorent, Wander. Morgenl.: 339. – К. многолепестная.

Распространение: Евр. ч.: Северный Кавказ; Закавказье; Юго-Западная Азия: Турция, север и северо-запад Ирана), Юго-Восточная Европа: Болгария. – Описан из северо-восточной Турции: Эрзурум.

10. *C. radicans* T.F. Forst. 1807, Trans. Linn. Soc. (London), 8: 324. – К. укореняющаяся.

Распространение: Евр. ч.: север, северо-запад и Калининградская обл. – Описан из Европы: Шотландия.

11. *C. renifolia* (Tolm.) Luferov, 2023, Botanica pacifica, 12 (2): 128. – К. почколистная.

Распространение: Дальн. Вост.: Камчатский полуостров, о. Беринга (эндемик). – Описан с Дальн. Вост.: Камчатка.

12. *C. serotina* Tolm. 1971, Бот. журн. 56, 12: 1791. – К. поздняя.

Распространение: Зап. и Вост. Сиб. (эндемик). – Описан из Сибири.

13. *C. sibirica* (Regel) Tolm. 1955, Бот. мат. (Ленинград), 17: 153. – К. сибирская.

Распространение: Зап. и Вост. Сиб.: Якутия, Дальн. Вост.: Магаданская обл., Хабаровский край. – Описан из Сибири.

14. *C. silvestris* Worosch. 1961, Бюл. Главн. бот. сада АН СССР, 40: 50. – К. лесная.

Распространение: Дальн. Вост. Приморский край; Северо-Восточный Китай, Северная Корея. – Описан с Дальн. Вост.: Приморский край.

15. *C. violacea* Khokhr. 1975, Новости сист. высш. раст. 12: 203. – К. фиолетовая.

Распространение: Вост. Сиб.: Якутия; Дальн. Вост.: Магаданская обл., Хабаровский край (эндемик). – Описан с Дальн. Вост.: Магаданская обл.

Заключение. 1). Исследование калужниц флоры России позволило выявить 15 видов рода Caltha. Близкий род Thacla рассматривается в качестве самостоятельного.

2). Большинство видов калужницы: 10 – произрастают на Дальнем Востоке; в Сибири – 8 видов, в европейской части России – 5 видов, из них, на Северном Кавказе – 2.

3). Приведены особенности географического распространения видов Caltha; из них – 5 являются эндемичными: *C. crenata*, *C. gorovoii*, *C. renifolia*, *C. serotina*, *C. violacea*.

4). Необходимо обратить внимание на фармакологические свойства гликозидов и полисахаридов видов калужницы как перспективных лекарственных растений.

Список литературы

1. *Голенева А.Ф., Хидашели В.Д., Фигуркин Б.А.* О гипохолистеринемическом и противовоспалительном действии тритерпеновых гликозидов калужницы болотной // Растительные ресурсы, 1979. – Т. 15, вып. 1. – С. 115-117.

2. *Сацыперова И.Ф.* Некоторые данные об антибактериальной активности лютиковых // В книге: Фитонциды, их роль в природе и значение для медицины. М. 1952. – С. 99-108.

3. *Suszko A., Obminska-Mrukowicz B.* Effects of polysaccharide fractions isolated from *Calha palustris* L. on the activity of phagocytic cells and humoral immune response in mice with collagen-induced arthritis: A comparison with methotrexate // Indian Journ. Med. Res., 2017. – Vol. 145, № 2. – P. 229-236.

4. *Шипчинский Н.В.* Род калужница – Caltha L. // Флора СССР. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1937. – Т. 7. – С. 35-42.

5. *Толмачев А.И.* К познанию калужниц Дальнего Востока // Ботан. мат. Гербария БИН АН СССР. – М.-Л., 1955. – Т. 17. – С. 144-159.

6. *Толмачев А.И.* Род Caltha L. – калужница // Арктическая флора СССР. – Вып. 6. – Л.: Наука, 1971. – С. 126-132.

7. *Ворошилов В.Н.* Список сосудистых растений советского Дальнего Востока // Флористические исследования в разных районах СССР. – М.: Наука, 1985. – С. 139-200.

8. *Фризен Н.В.* Caltha L. – калужница // Флора Сибири. Т. 6: Portulacaceae – Ranunculaceae / Сост. *С.А. Тимохина, Н.В. Фризен, Н.В. Власова и др*. – Новосибирск: ВО Наука, Сибирская издательская фирма, 1993. – С. 101-103.

9. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русский вариант. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

10. *Цвелев Н.Н.* Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). – СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. – 781 с.

11. *Сенников А.Н.* Род калужница – Caltha L. // Флора Восточной Европы. – Т. 10. – СПб.: Мир и семья; Изд-во СПХФА, 2001. – С. 43-45.
12. *Луферов А.Н.* Таксономический конспект лютиковых (Ranunculaceae Juss.) Дальнего Востока России // Turczaninowia, 2004. – Т. 7, вып. 1. – С. 1-85.
13. *Луферов А.Н.* Калужницы (Caltha L., Ranunculaceae Juss.) Дальнего Востока России: таксономический обзор // Тобольск-научный 2009: материалы шестой всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти А.А. Дунина-Горкавича. – Тобольск: Папирус, 2009. – С. 74-76.
14. *Грабовская-Бородина А.Е.* Caltha L. // Конспект флоры Кавказа. – Т. 3, ч. 2. / Ред. *Г.Л. Кудряшова, И.В. Татанов*. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – С. 67.
15. *Chepinoga V.V., Barkalov V.Yu., Ebel A.L. and al. Checklist of vascular plants of Asian Russia* // Botanica pacifica: A Journal of Plant Science and conservation, 2024. – Vol. 13, № S3. – P. 3-310.

УДК 615.1; 615.322

Оценка безопасности перспективного растительного сырья астрагала изменчивого (*Astragalus varius* S.G. Gmel.)

Матвиенко У.А.
ФГБОУ ВО СарГМУ имени В.И. Разумовского Минздрава России,
Россия, 410028, г. Саратов, ул. Б. Казачья, д. 112,
matvienko.ulia2104@gmail.com
Дурнова Н.А.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
durnova_n_a@staff.sechenov.ru
Гравель И.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
gravel_i_v@staff.sechenov.ru

Safety assessment of promising plant material of the herb *Astragalus varius* S.G. Gmel.

Matvienko U.A.
Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky,
112, B. Kazachia, Saratov, 410012, Russia
Durnova N.A.
Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Gravel I.V.
Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Работа посвящена изучению содержания экотоксикантов из группы тяжелых металлов (*Pb, Cd, Hg, Tl, Al, Sr*) и *As* в растительном сырье астрагала изменчивого, собранном в Саратовской области. Пробоподготовку сырья осуществляли с помощью микроволновой системы Milestone, серии Ethos UP. (Италия), элементный анализ проводили методом атомно-эмиссионной спектрометрии индуктивно связанной плазмой на приборе Agilent 7900 ICP-MS (Agilent Technologies, США). Установлено, что концентрации *Pb, Cd, Hg, As* в траве астрагала изменчивого из Саратовской области, не превышали предельно допустимого содержания тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах.
Ключевые слова: экология, качество, безопасность, растительное сырье, тяжелые металлы, трава астрагала изменчивого.

Abstract. This study examines the content of heavy metal ecotoxicants (*Pb, Cd, Hg, Tl, Al, Sr*) plant material of the herb *Astragalus varius* S.G. Gmel. collected in the Saratov region. Sample preparation was performed using a Milestone Ethos UP series microwave system (Italy). Elemental analysis was performed using inductively coupled plasma atomic emission spectrometry on an Agilent 7900 ICP-MS instrument (Agilent Technologies, USA). Concentrations of *Pb, Cd, Hg,* and *As* in of the herb *Astragalus varius* from the Saratov region did not exceed the maximum permissible heavy metal content for medicinal plants and herbal preparations.
Keywords: ecology, quality, purity, plant, heavy metals, herb *Astragalus varius* S.G. Gmel.

Актуальность. Согласно современным требованиям контроля качества растительного сырья наряду с определением содержания биологически активных соединений, определяющих его терапевтическую эффективность, необходимым являются исследования профиля безопасности по содержанию экотоксикантов [1]. К числу наиболее распространенных из них относятся тяжелые металлы и пестициды, которые могут накапливаться в лекарственных растениях. Проведенные исследования фитохимического состава и фармакологической активности травы астрагала изменчивого указывают на перспективы использования его в комплексной терапии хронических сердечно-сосудистых заболеваний [2, 3]. Однако, данные о накоплении экотоксикантов в траве астрагала изменчивого отсутствуют, что обуславливает актуальность изучения в нем уровней тяжелых металлов.

Цель работы. Определить содержание нормируемых элементных токсикантов (свинца, кадмия, ртути и мышьяка), а также ненормируемых элементов (таллия, алюминия, стронция) в растительном сырье астрагала изменчивого.

Материалы и методы. Объектом исследования служила трава астрагала изменчивого (*Astragalus varius S*.G. Gmel.), заготовленная на территории Саратовской области (окр. пос. Увек) в 2024 году и высушенная до воздушно-сухого состояния. Пробоподготовку осуществляли методом кислотной минерализации с использованием концентрированной азотной кислоты при температуре 165°С. Для разложения пробы использовали микроволновую систему Milestone, серии Ethos UP. (Италия) [4]. Элементный анализ осуществляли методом

атомно-эмиссионной спектрометрии индуктивно связанной плазмой на приборе Agilent 7900 ICP-MS (Agilent Technologies, США). Определяли содержание нормируемых токсичных (*Pb, Cd, Hg* и *As*) и ненормируемых (*Tl, Al, Sr*) элементов. Статистическую обработку результатов количественного определения выполняли в MSExel 2010 (n=5, f = 4, P = 95 %, T(f, P) = 2,7764). Количественное содержание каждого элемента рассчитывали в мг/кг сырья.

Результаты. Проведенные исследования показали, что содержание тяжелых металлов, в траве астрагала изменчивого не превышало норм Государственной фармакопеи Российской Федерации (ГФ РФ) XV издания в лекарственном растительном сырье и составило (в мг/кг): *Pb* 0,62 ± 0,01 мг/кг, *Cd* 0,050 ± 0,002 мг/кг и As *0,069* ± 0,003 мг/кг. При этом *Hg* не найдена, а содержание остальных нормируемых элементов было ниже допустимого значения: *Cd* – в 20 раз, *Pb* – в 10 раз, *As* – в 7 раз. Среди ненормируемых токсикантов обнаружены *Al* 112,33 ± 3,84 мг/кг и *Sr* 28,18 ± 1,544 мг/кг, *Tl* не найден Концентрация *Al* в траве а. изменчивого была на уровне нижней границы содержания *Al* в наземной части травянистых растений (100–500 мкг/г сух. массы) [5], а *Sr* сопоставимо с содержанием в некоторых фармакопейных видах растительного сырья [1].

Заключение. Анализ содержания токсичных элементов (*Pb, Cd, Hg, As, Tl, Al, Sr*) в траве астрагала изменчивого показал безопасность его использования по уровням токсичных элементов (ртуть, мышьяк, кадмий, свинец) в соответствии с требованиями ГФ РФ XV издания.

Список литературы

1. *Чевидаев В.В. и др.* Исследование элементного состава грудного сбора № 2 и его компонентов // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения, 2024. – Т. 14, № 2. – С. 171-180.

2. *Матвиенко У.А., Каретникова А.Ю., Дурнова Н.А.* Сравнительная оценка диуретической активности настоев четырех видов рода астрагал (Astragalus L.) в эксперименте // Разработка и регистрация лекарственных средств, 2024. – Т. 13, № 1. – С. 200-207.

3. *Матвиенко У.А. и др.* ВЭЖХ-УФ-анализ гликозидов флавоноидов в траве Astragalus (*A. dasyanthus, A. varius, A. testiculatus, A. henningii*), произрастающих на территории Поволжья // Разработка и регистрация лекарственных средств, 2024. – Т. 13, № 1. – С. 139-148.

4. *Щукин В.М. и др.* Валидация методики определения ртути, свинца, кадмия и мышьяка в лекарственном растительном сырье и лекарственных средствах на его основе методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой // Хим.-фарм. журнал, 2020. – Т. 54, № 9. – С. 57-64.

5. *Иваненко Н.В., Ковековдова Л.Т.* Микроэлементный состав лекарственных растений Приморского края // Тихоокеанский медицинский журнал, 2014. – № 2 (56). – С. 18-21.

6. Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания / Министерство здравоохранения Российской Федерации. URL: https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15 / (дата обращения: 15.10.2025).

УДК 57.088.1

Разработка подхода к высокочувствительной и селективной детекции таргетных микро-РНК комбинированием LAMP и Cas12a-нуклеазы на примере синтетических миметиков микро-РНК miR-145-5p, miR-218-5p, miR-34a-5p

Никифорова Е.М.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
nikiforova-em@yandex.ru
Птицын К.Г.
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт биомедицинской химии
имени В.Н. Ореховича»,
Россия, 119121, г. Москва, ул. Погодинская, д. 10, стр. 8,
konstantin157@yandex.ru

Development of an approach for highly sensitive and selective detection of target microRNAs by combining LAMP and Cas12a nuclease using synthetic mimics of microRNAs miR-145-5p, miR-218-5p, miR-34a-5p as examples.

Nikiforova E.M.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Ptitsyn K.G.
V.N. Orekhovich Research Institute of Biomedical Chemistry,
10-8 Pogodinskaya str., Moscow, 119121, Russia

Аннотация. В данной работе была создана основа для разработки внелабораторных тестов с использованием отечественной реагентной базы и CRISPR/Cas-нуклеаз собственного производства для детекции микро-РНК человека на основе комбинации метода LAMP и селективного Cas12a-анализа продуктов амплификации.
Ключевые слова: микро-РНК, CRISPR/Cas-нуклеаза, LAMP, тест, детекция.

Abstract. In this work, a foundation was established for the development of point-of-care tests using domestic reagent kits and in-house produced CRISPR/Cas nucleases for the detection of human microRNAs based on the combination of LAMP and selective Cas12a analysis of amplification products.
Keywords: microRNA, CRISPR/Cas nuclease, LAMP, test, detection.

Актуальность. Микро-РНК (miR-145-5p, miR-218-5p, miR-34a-5p) — перспективные биомаркеры рака шейки матки, четвёртого по распространённости среди женщин. Актуальной задачей является разработка высокочувствительного теста для выявления микро-РНК во внелабораторных условиях.

Цель работы. Создать основу для внелабораторных тестов для детекции микро-РНК человека (miR-145-5p, miR-218-5p, miR-34a-5p).

Задачи исследования. 1) Определить чувствительность детекции микро-РНК с помощью LAMP. 2) Повысить специфичность теста, используя CRISPR/Cas12a-нуклеазу.

Материалы и методы. Детекция основана на взаимодействии молекулы микро-РНК со специальными ДНК-олигонуклеотидами со структурой «шпилька», их лигировании с образованием «гантелеобразной» ДНК-молекулы, которая может быть амплифицирована методом петлевой изотермической амплификации [1], и последующим селективным узнаванием целевых ампликонов с помощью РНК-направляемой CRISPR-нуклеазы Cas12a [2].

Результаты. Воспроизводимые результаты наблюдались только во временном интервале проведения LAMP до 30 мин при внесении в пробу для лигирования от 0,1 до 10 аттомолей микро-РНК. Увеличение времени амплификакции до 60 мин привело к спорадическому появлению амплификационных кривых. Для дискриминации специфических и неспецифических ампликонов использовали Cas12a-нуклеазу. Активация Cas12a-нуклеазы продуктами специфической амплификации приводила к расщеплению FQ-репортёров, что проявлялось в росте интенсивности флуоресценции с выходом на плато приблизительно через 30-40 мин. Данное изменение заметно невооруженным глазом, если посветить на пробирки фонариком синего цвета. Таким образом, результаты Cas12a-анализа LAMP-ампликонов демонстрируют возможность дискриминации специфических и неспецифических продуктов LAMP, увеличивая селективность теста в целом. Чувствительность теста определяется чувствительностью LAMP и составляет около 0,1 пМ микро-РНК в растворе.

Заключение. Текущий вариант теста позволяет детектировать микро-РНК человека miR-145-5p, miR-218-5p и miR-34a-5p с пределом определения около 0,1 пМ в присутствии суммарной и малой РНК человека. Для его проведения не требуется сложное лабораторное оборудование: необходимы только реагенты, термостат и бытовой фонарик синего цвета.

Список литературы

1. *Du W., Lv M., Li J., Yu R., Jiang J.* A ligation-based loop-mediated isothermal amplification (ligation-LAMP) strategy for highly selective microRNA detection // Chem. Commun., 2016. – Vol. 52(86). – P. 12721-12724. DOI: 10.1039/c6cc06160e.

2. *Zhang M., Wang H., Wang H., Wang F., Li Z.* (2021) CRISPR/Cas12a-Assisted Ligation-Initiated Loop-Mediated Isothermal Amplification (CAL-LAMP) for Highly Specific Detection of microRNAs // Anal. Chem., 2021. – Vol. 93(22). – P. 7942-7948. DOI: 10.1021/acs.analchem.1c00686.

УДК 582.992/615.322+504.75

Экологические аспекты использования лекарственного растительного сырья на примере бессмертника песчаного (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench)

Новикова М.И.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
mary.nv@mail.ru
Костикова Е.Н.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
kostikova_e_n@staff.sechenov.ru

Environmental aspects of the medicinal plant raw materials use on the example of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench

Novikova M.I.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Kostikova E.N.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Проведён анализ научных публикаций, посвящённых экологической обстановке, оказывающей влияние на ЛРС. На примере *Helichrysum arenarium* (L.) Moench выделены основные перспективы дальнейшего использования ЛРС в терапии.
Ключевые слова: Загрязнения окружающей среды, лекарственное растительное сырье, бессмертник песчаный, флавоноиды.

Abstract. The analysis of scientific publications devoted to the environmental situation affecting the plant raw materials is carried out. Using the example of *Helichrysum arenarium,* the main prospects for the further use of plant raw materials in therapy are highlighted.
Keywords: Environmental pollution, medicinal plant raw materials, yellow everlasting, flavonoids.

Актуальность. Рост загрязнения окружающей среды вызывает деградацию почвы, что может сказываться на качестве лекарственного растительного сырья (ЛРС). В связи с этим, требуется проведение дополнительной оценки качества ЛРС с учетом не только традиционных фармакопейных показателей, но и требований экологической чистоты [1]. Препараты на основе ЛРС широко применяются в лечебной практике. Бессмертник песчаный (*Helichrysum arenarium* (L.)

Moench) – дикорастущее растение, чувствительное к экологическим изменениям. Исследование биологических свойств и методов культивирования бессмертника песчаного представляет значительный научный интерес.

Цель работы. Провести систематизацию морфологических, физиологических и биохимических характеристик бессмертника песчаного. Оценить динамику изменений под влиянием экологических и антропогенных факторов. Выявить перспективы, потребности и потенциал культивирования.

Задачи исследования. 1). Проанализировать ранее опубликованные исследования, подтверждающее перспективы использования данного вида сырья. 2). Провести систематизацию полученных данных.

Материалы и методы. Обзор выполнен на основе ранее опубликованных материалов, размещенных на площадках http://elibrary.ru и https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/, а также современных требований нормативной документации, в частности, Государственной фармакопеи Российской Федерации XV издания.

Результаты. *H. arenarium* произрастает в сухих солнечных местах, образует заросли в степях, реже в сосновых лесах на песчаной почве. Растение является дикорастущим, поэтому контроль почвы особенно важен для качества получаемого сырья [2]. В состав биологически активных веществ цветков бессмертника входят флавоноиды, витамины С, К, каротиноиды, эфирные масла др. [2]. Бессмертник применяют при гастритах, запорах, колитах, как печёночное средство, для регуляции желчеобразования и желчевыделения. Флавоноиды, входящие в его состав, являются действующими веществами для профилактики ряда заболеваний, обладают биологической активностью для борьбы с воспалениями, бактериальными инфекциями, для снижения тяжести нейродегенеративных и сердечно-сосудистых заболеваний [3]. Экстракт, за счёт флавоноидов, обладает противотуберкулезной, противоопухолевой и иммунорегуляторной активностью [4, 5]. Эфирное масло применяется косметологической практике, т.к. способствует улучшению кровообращения и регенерации кожи [6].

Заключение. В настоящее время сохранение генофонда растительного мира, в частности дикорастущих растений, является актуальной задачей современности. Осуществление может быть реализовано при помощи разработки методов учета и охраны растений, а также за счет отработки приемов выращивания этих растений in situ и in vitro.

Список литературы

1. *Гравель И.В.* Региональные проблемы эко логической оценки лекарственного сырья и фитопрепаратов на примере Алтайского края / Автореф. дис. … д. фарм. наук. Барнаул, 2005. – 48 с.

2. *Карпук В.В.* Фармакогнозия: учеб. пособие. Минск. – 2011. – 340 с.

3. *Forni C., Rossi M., Borromeo I., Feriotto G., Platamone G., Tabolacci C., Mischiati C., Beninati S.* Flavonoids: A Myth or a Reality for Cancer Therapy? Molecules, 2021. – № 26 (12). – P. 3583. doi.org/10.3390/molecules26123583.

4. *Наволокин Н.А., Мудрак Д.А., Полуконова Н.В.* Антикахексическая и противоопухолевая активность флавоноидсодержащего экстракта бессмертника

песчаного при пероральном введении крысам с перевитой саркомой-45 // Злокачественные опухоли, 2016. – Т. 6, № 2. – С. 291-292.

5. *Михайлова И.В., Перунова Н.Б.* Иммунорегуляторные эффекты лекарственных растений, содержащих флавоноиды, на модели мононуклеарных клеток периферической крови человека. // Российский иммунологический журнал, 2020. – № 23. – С. 139-144.

6. *Genčić M.S., Aksić J.M., Živković Stošić M.Z., Randjelović P.J., Stojanović N.M., Stojanović-Radić Z.Z., Radulović N.S.* Linking the Antimicrobial and Anti-Inflammatory Effects of Immortelle Essential Oil with Its Chemical Composition – The Interplay between the Major and Minor Constituents. Food Chem. Toxicol., – 2021. – № 158. – P. 112666. doi: 10.1016/j.fct.2021.112666.

УДК 547.995.15

Синтез модифицированных форм гиалуроновой кислоты биотехнологического происхождения: клинические, экономические и экологические аспекты

Панов А.А.
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
Россия, 125047, г. Москва, ул. Миусская пл., д. 9,
andr.alex.panov@gmail.com
Смагина В.В.
Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева,
Россия, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9,
smagina.v.v@muctr.ru
Флегонтов П.А.
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
Россия, 125047, г. Москва, ул. Миусская пл., д. 9,
flegontov.p.a@muctr.ru
Панов А.В.
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
Россия, 125047, г. Москва, ул. Миусская пл., д. 9,
panov.a.v@muctr.ru

Synthesis of modified forms of biotechnologically derived hyaluronic acid: clinical, economic and environmental aspects

Panov A.A.
Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia,
9 Miusskaya sq., Moscow, 125047, Russia
Smagina V.V.
Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia,
9 Miusskaya sq., Moscow, 125047, Russia
Flegontov P.A.
Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia,
9 Miusskaya sq., Moscow, 125047, Russia

Panov A.V.
Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia,
9 Miusskaya sq., Moscow, 125047, Russia

Аннотация. Микробиологический синтез гиалуроновой кислоты (ГК) с Streptococcus обеспечивает выход до 29 г/л, превосходя экстракцию в 10–100 раз по стоимости, химическая модификация позволяет пролонгировать клинический эффект нативного полимера.
Ключевые слова: гиалуроновая кислота, биотехнологический синтез, химическая модификация.

Abstract. Streptococcus-based microbial synthesis of hyaluronic acid yields up to 29 g/L at 10–100 fold cost reduction versus extraction, and chemical modification prolongs clinical efficacy.
Keywords: hyaluronic acid, biotechnological synthesis, chemical modification.

Актуальность. ГК широко применяется в медицине, но традиционная экстракция из животных источников имеет серьёзные ограничения: стоимость $0,2–$20/г, дорогостоящая очистка и утилизация отходов.

Цель работы: систематизировать и обобщить информацию о методах биотехнологического синтеза ГК, типах его химической модификации и применении полученных материалов в медицине, оценив экономические и экологические преимущества данного подхода.

Материалы и методы. Проведён анализ научной литературы (2015–2025 гг.) по базам PubMed, Scopus, Web of Science с использованием ключевых слов. Методология включала сравнительный анализ.

Результаты. Микробиологический синтез ГК с использованием Streptococcus zooepidemicus даёт выход до 29 г/л, превосходя экстракцию из животного сырья (~1 г/л эквивалента из петушиных гребней) [1, 2]. Синтезированная ГК имеет молекулярный вес 550–2500 кДа, позволяя получать медицинские изделия и лекарственные препараты с контролируемой биодеградацией, применяемые в ортопедии и хирургии.

Основные подходы модификации – ацетилирование, ковалентная перекрестная модификация эпоксидными соединениями и конъюгация с полимерами. В хирургии модифицированная ГК предотвращает послеоперационные спайки, в ортопедии пролонгирует клинический эффект внутрисуставных инъекций на 6–9 месяцев, тогда как биотехнологическое производство генерирует 10–20% отходов против 80–90% при экстракции, используя возобновляемое сырьё.

Заключение. Микробиологический синтез ГК с химической модификацией обеспечивает ресурсосберегающее экономически эффективное получение биодеградируемых материалов с высокой клинической эффективностью.

Список литературы

1. *Kang D.Y. et al.* Extraction of hyaluronic acid (HA) from rooster comb and characterization using flow field-flow fractionation (FlFFF) coupled with multiangle

light scattering (MALS) // Journal of separation science, 2010. – Vol. 33, №. 22. – P. 3530-3536.

2. *Zhang Y. et al.* Efficient production of hyaluronic acid by Streptococcus zooepidemicus using two-stage semi-continuous fermentation // Bioresource Technology, 2023. – Vol. 377. – P. 128896.

УДК 543.94

Применение поляризационно-флуоресцентного иммуноанализа для количественного определения пестицида ацетохлора в лекарственном сырье кукурузы (*Zea mays*)

Пашкова М.А.
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», химический факультет,
Россия, 119991, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 3,
pashkovamariya@yandex.ru
Филимонова С.М.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
filimonova.svetl@mail.ru
Мухаметова Л.И.
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», химический факультет,
Россия, 119991, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 3,
liliya106@mail.ru
Гравель И.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
gravel_i_v@staff.sechenov.ru
Еремин С.А.
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», химический факультет,
Россия, 119991, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 3,
eremin_sergei@hotmail.com

Quantification of acetochlor pesticide in corn (*Zea mays*) raw material using fluorescence polarization immunoassay

Pashkova M.A.
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry,
1-3 Leninskiye Gory, 119234, Moscow, Russia
Filimonova S.M.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Mukhametova L.I.
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry,
1-3 Leninskiye Gory, 119234, Moscow, Russia
Gravel I.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Eremin S.A.
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry,
1-3 Leninskiye Gory, 119234, Moscow, Russia

Аннотация. Разработана методика для определения ацетохлора в лекарственном растительном сырье (ЛРС) кукурузы методом поляризационно-флуоресцентного иммуноанализа (ПФИА) с диапазоном определения $2{,}4 \cdot 10^{-3}$-0,072 мг/кг. Метод специфичен (отсутствие кросс-реактивности с бутахлором и метолахлором). Содержание ацетохлора было определено в образцах ЛРС кукурузы.
Ключевые слова: кукурузы столбики с рыльцами, пестицид, ацетохлор, лекарственное растительное сырье, поляризационно-флуоресцентный иммуноанализ.

Abstract. A method for the determination of acetochlor in corn medicinal plant materials has been developed using fluorescence polarization immunoassay (FPIA), with an analytical range of $2.4 \cdot 10^{-3}$ to 0.072 mg/kg. The method demonstrated specificity (no cross-reactivity with butachlor and metolachlor). The acetochlor content was determined in samples of corn silk material.
Keywords: *Zea mays*, medicinal plant raw materials, pesticide, acetochlor, fluorescence-polarization immunoassay.

Актуальность. Ацетохлор является широко применяемым пестицидом, и может быть обнаружен в сельскохозяйственной продукции [1] и лекарственном растительном сырье (ЛРС), включая кукурузы столбики с рыльцами (Zea mays), что представляет потенциальный риск для здоровья.

Цель работы. Разработать методику количественного определения содержания ацетохлора в лекарственном растительном сырье, в частности в ЛРС кукурузы столбики с рыльцами, с использованием поляризационно-флуоресцентного иммунного анализа (ПФИА).

Задачи исследования. 1). Оптимизировать условия количественного определения ацетохлора в ЛРС. 2). Валидировать методику. 3). Сравнить содержание ацетохлора в ЛРС кукурузы столбики с рыльцами с помощью разработанной методики и ВЭЖХ-ДМД.

Материалы и методы. Метод разработан на основе поликлональных кроличьих антител к ацетохлору [2] и меченного флуоресцеином трейсера. Измерения проводили на портативном флуориметре Sentry-200 с обработкой данных в Sigma Plot 11. Исследования выполнены на образцах ЛРС кукурузы столбики с рыльцами, приобретенных в аптеке. Метод валидирован по параметрам: аналитический диапазон, специфичность, правильность и прецизионность.

Результаты. Метод количественного определения пестицида ацетохлора в ЛРС кукурузных рыльцах (*Zea mays*) с помощью ПФИА был разработан, оптимизирован и валидирован. Метод продемонстрировал диапазон детектирования от $2{,}4 \cdot 10^{-3}$ до 0,072 мг/кг, охватывающий концентрации от 8% до 240% от максимально допустимого уровня (0,03 мг/кг), установленного СанПиН 1.2.3685-21. Не наблюдалось кросс-реактивности со структурно подобными пестицидами бутахлором и метолахлором при концентрациях, соответствующих IC_{20} (0,2 мкг/мл). Валидационные исследования подтвердили специфичность, прецизионность и правильность метода. Анализ реальных образцов ЛРС кукурузы столбики с рыльцами выявил концентрации ацетохлора в диапазоне от 0,3 до 1,3 мкг/кг. Достоверность результатов ПФИА была подтверждена сравнительным анализом с использованием референтного метода ВЭЖХ-ДМД.

Заключение. Разработана методика экспресс-количественного определения пестицида ацетохлора в лекарственном растительном сырье кукурузы столбики с рыльцами (*Zea mays*) на основе флуоресцентно-поляризационного иммунного анализа.

Работа выполнена при финансовой поддержке Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (проект № 1210415000398 «Молекулярный дизайн, структурно-функциональный анализ и регуляция ферментных систем, клеточных структур и бионаноматериалов: фундаментальные основы и применения в технологиях, медицине и защите окружающей среды»).

Список литературы

1. *Deryabina M.A. et al.* Determination of the herbicide acetochlor by fluorescence polarization immunoassay // Journal of analytical chemistry, 2005. – Vol. 60. – P. 80-85.

2. *Yakovleva J.N. et al.* Production of antibodies and development of specific polarization fluoroimmunoassay for acetochlor // International Journal of Environmental & Analytical Chemistry, 2002. – Vol. 82, № 11-12. – P. 851-863.

УДК 54.061:547.913:543.544.943.3:582.929.4

Определение основных компонентов эфирного масла *Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss. методом тонкослойной хроматографии

Попова О.И.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
Филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-т Калинина, д. 11,
beegeeslover@mail.ru

Determination of the main components of the essential oil *Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss. by thin-layer chromatography method

Popova O.I.
Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute –
the branch of Volgograd State Medicinal University,
11 Kalinin ave., Pyatigorsk, 357532, Russia

Аннотация. Чабер колосоносный (*Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss.), семейства яснотковые, произрастающий на Северном Кавказе – перспективный для изучения вид, накапливающий эфирное масло. Методом тонкослойной хроматографии в эфирном масле надземной части чабера колосоносного установлено наличие тимола и карвакрола.
Ключевые слова: *Satureja spicigera*, яснотковые, эфирное масло, тонкослойная хроматография, Северный Кавказ.

Abstract. Creeping savory (*Satureja spicigera* (K. Koch) Boiss.), family Lamiaceae, growing in the North Caucasus is a promising species for study, accumulating essential oil. By thin-layer chromatography in the essential oil of the aerial part of creeping savory was established the presence of thymol and carvacrol.
Keywords: *Satureja spicigera*, Lamiaceae, essential oil, thin-layer chromatography, North Caucasus.

Актуальность. Важнейшие компоненты эфирного масла видов рода *Satureja* L. (чабер), семейства яснотковые (Lamiaceae), такие как тимол, карвакрол, эвгенол, тимохинон, обладают тромболитическими, противовоспалительными, анальгезирующими, антибактериальными свойствами [1, 2]. Поэтому их наличие в составе эфирных масел – важная и необходимая информация для определения путей применения. Одним из перспективных для изучения видов рода *Satureja* L. является *Satureja spicigera* (K. Koch) Boiss. (чабер колосоносный), произрастающий во многих районах Северного Кавказа [3, 4].

Цель работы. Определить основные компоненты в эфирном масле надземной части чабера колосоносного методом тонкослойной хроматографии.

Задачи исследования. Получить эфирное масло из надземной части чабера колосоносного. Провести хроматографический анализ полученного эфирного масла с использованием стандартных образцов.

Материалы и методы. Надземная часть чабера колосоносного заготовлена в конце июля 2024 года: Карачаево-Черкесская Республика (КЧР), Усть-Джегутинский район, аул Кызыл-Кала. Сырье высушено воздушно-теневым способом. Эфирное масло получено методом перегонки с водяным паром в аппарате Клевенджера. Тонкослойную хроматографию (ТСХ) проводили на пластинках Sorbfil ПТСХ-П-В. Подвижная фаза: хлороформ (система 1); хлороформ – этанол (95:5) (система 2); хлороформ – раствор аммиака концентрированный (95:5) (система 3). Реактив для детектирования – раствор диметиламинобензальдегида 1% в серной кислоте. Хроматограмму просматривали при дневном свете [5]. Стандартные образцы (СО): тимол, карвакрол.

Результаты. Полученное эфирное масло – легкоподвижная жидкость светло-желтого цвета со специфическим запахом, содержание эфирного масла

в надземной части чабера колосоносного составило 0,98% в пересчете на сухое сырье. Опытным путем установлено, что оптимальное разделение наблюдалось в системе 3. Введение аммиака позволило снизить размывание зон адсорбции. На хроматограмме наблюдали 5 зон адсорбции в следующей последовательности (старт – финиш): коричневого (1), розового (2), розового (3), коричневого (4), красного (5) цвета. Зона адсорбции коричневого цвета (1) соответствовала зоне адсорбции СО тимола, зона адсорбции розового цвета (3) соответствовала зоне адсорбции СО карвакрола.

Заключение. Получено эфирное масло из надземной части чабера колосоносного, произрастающего на Северном Кавказе. Методом ТСХ в эфирном масле исследуемого объекта установлено наличие тимола и карвакрола. Наличие иных зон адсорбции дает основание полагать о присутствии других компонентов эфирного масла, что может быть установлено при использовании более широкого спектра стандартных образцов.

Список литературы

1. *Ефремов К.Д.*, *Попова О.И.* Растения родов Satureja и Thymus как альтернативные источники тимохинона // Актуальные проблемы и перспективы современной фармации: интеграция науки, образования и практики. материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Владикавказ, 2025. – С. 50-53.

2. *Тимофеева А.Г.*, *Попов И.В.* Определение подлинности сбора «Фитонефрол Плюс» // Актуальные проблемы развития науки, экономики, образования России в современном мире. Материалы международной научно-практической конференции. Сер. "Научный вестник". Отв. ред.: Очман В.А. – 2015. – С. 105-107.

3. *Литвинская С.А.*, *Муртазалиев Р.А.* Флора Северного Кавказа. – 2013. – 688 с.

4. *Попов И.В.*, *Попова О.И.* Управление качеством процесса приемки лекарственного растительного сырья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2011. – Т. 13, № 1-8. – С. 2031-2033.

5. *Тохсырова З.М.*, *Попов И.В.*, *Попова О.И.* Определение подлинности листьев и побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.) методом ТСХ // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сборник научных трудов. Ижевск, 2016. – С. 74-76.

УДК 58.03 + 58.035.23 + 58.036.13

Особенности жизненного цикла *Medicago lupulina* L. (Fabaceae) в условиях Подмосковья

Простодушева Т.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
PrTatVl@yandex.ru

Features of the Life Cycle of *Medicago lupulina* L. (Fabaceae) in the Moscow Region Conditions

Prostodusheva T.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Изучен и описан онтогенез *Medicago lupulina* L. (Fabaceae) с выделением возрастных периодов и этапов в сезонном цикле развития в условиях Подольского района Московской области для научно-обоснованной оптимизации сроков основных агротехнических приёмов.
Ключевые слова: *Medicago lupulina* L., люцерна хмелевидная, онтогенез, возрастные состояния, жизненный цикл, морфометрия, Подольский район.

Abstract. Annotation. The ontogenesis of *Medicago lupulina* L. (Fabaceae) has been studied and described, with the identification of age periods and stages in its seasonal development cycle under the conditions of the Podolsk district, Moscow region. This research aims to provide a scientific basis for optimizing the timing of key agricultural practices.
Keywords: *Medicago lupulina* L., black medic, ontogeny, age states, life cycle, morphometry, Podolsky district.

Актуальность. Детальное описание жизненного цикла (ЖЦ) с выделением возрастных состояний позволяет понять стратегию вида, его адаптационный потенциал и динамику в ценозах. Люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.) – широко распространенный полиморфный вид, имеющий значение как кормовая культура, медонос и сидерат. Содержание флавоноидов обуславливает многостороннее ее биологическое действие – противовоспалительное, капилляроукрепляющее, гипоазотемическое. противоязвенное, желчегонное и спазмолитическое, что открывает большие возможности для широкого использования люцерны в научной медицине [1]. Для средней полосы России, в частности, для Московской обл., детализированное описание её онтогенеза с ранее не публиковалось. Исследования в основном посвящены биохимическим особенностям жизненных форм [2] и морфологическим адаптациям в других регионах [3].

Цель исследования: изучить и охарактеризовать особенности периодов и этапов жизненного цикла *M. lupulina* L. в условиях Подольского района Московской области на основе морфометрических показателей.

Материалы и методы. Исследования проводились в Подольском районе Московской обл. на экспериментальных посевных участках в период 2023-2025 г.г. Онтогенез изучался методом постоянных наблюдений и морфометрического анализа растений в динамике. Возрастные состояния выделялись и описывались, следуя общепринятым методикам онтогенетического анализа [4-6], а также с учетом таксономических особенностей рода [7]. Для каждого этапа фиксировались: фенологическое состояние, морфология надземных (семядолей, листьев, побегов) и подземных органов (главного и боковых корней, клубеньков), а также длительность этапов в днях.

Результаты. На основании проведённых исследований был описан полный онтогенез люцерны хмелевидной от прорастания семени до естественной смерти особи. Установлено, что полный жизненный цикл в условиях исследования завершается за один вегетационный сезон и длится 5 – 5,5 месяцев, что позволяет классифицировать вид как однолетник или малолетник (в случае единичной перезимовки). Весь цикл подразделяется на три возрастных периода: прегенеративный (виргинильный), генеративный и постгенеративный (старческий), включающие восемь четко диагностируемых этапов. Полученные данные согласуются с исследованиями, указывающими на влияние условий среды на реализацию жизненной стратегии вида [8, 9].

1. Прегенеративный (виргинильный) период. Данный период, длящийся около двух месяцев, включает пять последовательных этапов, характеризующихся глубокими морфологическими преобразованиями.

Проростки (P1). Длительность этапа 5-7 дней. Процесс прорастания проходит три стадии: 1) интенсивный рост зародышевого корешка (до 12 мм), 2) рост и выпрямление гипокотиля (5-8 мм), приводящее к разрыву семенной кожуры; 3) вынос на поверхность и развертывание двух супротивных, эллиптических, мясистых семядолей темно-зеленого цвета (ср. размеры 8×3 мм). Состояние семядолей, как показано в других работах, критически важно для дальнейшего роста и репродуктивного успеха растения [10]. **Всходы (P2).** Этап длится 1,5-2 недели. Критерием перехода является появление первого ассимилирующего листа через 5-7 дней после всходов. Первый лист простой, цельный, широко-обратнояйцевидный с выемчатой верхушкой, размером 6-10 × 7-8 мм, с перистым жилкованием и покрытый двумя типами простых одноклеточных волосков (неветвистые и многолучевые ветвистые). Последующие листья (2-й, 3-й, 4-й) – тройчатосложные, с округлыми выемчатыми листочками, морфологически сходными с ювенильными, но меньших размеров. Главный корень углубляется на 20-30 мм и ветвится до второго порядка. К концу этапа семядоли увядают.

Ювенильные особи (j). Продолжительность 1,5-2 недели. Переход маркирован полным засыханием семядолей. Листья тройчатосложные (формируется 10-14 листьев), с вытянутой листовой пластинкой (соотношение ширина/длина листочка 1:1,7). Черешочек среднего листочка длиннее (5-10 мм), чем боковых (2-4 мм). Рост моноподиальный, междоузлия не удлиняются, формируется прикорневая розетка. Главный корень достигает 60-70 мм, боковые корни ветвятся до третьего порядка, появляются первые корневые клубеньки. **Имматурные особи (im).** Этап длится 2-2,5 недели. Критерий перехода – начало ветвления главного побега до второго порядка. Число листьев возрастает до 30-40, увеличиваются их размеры (срединный листочек до 15-18 × 21-23 мм) и длина черешка (до 16-17 см). Главный корень углубляется до 17-20 см, ветвление боковых корней достигает IV порядка, число клубеньков возрастает до 10-15. Растение приобретает «полувзрослый» облик. **Взрослые вегетативные особи (v).** Завершающий этап прегенеративного периода длительностью 2-2,5 недели. Характеризуется быстрым ростом: побеги ветвятся до II-III порядков, междоузлия удлиняются (5-8 см), высота растения достигает 50-60 см. Формируется типичная стержневая корневая система, проникающая на глубину до 40 см,

с массой клубеньков в верхнем 25 сантиметровом слое. Окончательно формируется жизненная форма вида с очередным расположением длинночерешковых (нижние) и короткочерешковых (верхние) тройчатых листьев. **2. Генеративный период.** Период продолжается от двух до трех месяцев и подразделяется на три этапа, дифференцируемых по репродуктивным структурам и мощности развития растения. Данное разделение подтверждается исследованиями, выделяющими разные фазы репродуктивного развития для оценки адаптивного потенциала экотипов [11].

• **Молодые генеративные особи (g1).** Фаза бутонизации и начала цветения (конец июня – начало июля). Интенсивный рост побегов (до 11 см за неделю). Растение имеет 5-7 боковых побегов и 45-50 зеленых листьев, сконцентрированных в нижней части. Формируются бутоны и первые цветки.

• **Зрелые (средневозрастные) генеративные особи (g2).** Фаза массового цветения. Максимальное развитие: число боковых побегов достигает 10-15, количество листьев 70-100. Активное образование цветков и завязей.

• **Старые генеративные особи (g3).** Фаза плодоношения и созревания семян (до середины августа – начала сентября). Число побегов и листьев сокращается (до 3-5 и 35-40 соответственно). От цветения до созревания плодов проходит около 30 дней. Динамика пополнения семенного банка подробно изучена в других работах [12]. **3. Постгенеративный (старческий) период (s).** Период выражен слабо и завершается гибелью растения осенью. Начинается с прекращения цветения. Наблюдается упрощение системы побегов, резкая дегенерация корневой системы. Преобладают процессы отмирания. В конце октября – начале ноября растения, как правило, погибают. Лишь в единичных случаях отмечена перезимовка с возобновлением роста в следующем году, что указывает на факультативную малолетность вида в условиях региона.

Заключение. 1). В условиях Подольского района Московской области жизненный цикл *M. lupulina* L. является однолетним (реже малолетним) и полностью укладывается в один вегетационный сезон продолжительностью 5-5,5 месяцев. 2). Онтогенез вида *M. lupulina* L. четко структурирован на три периода и 8 этапов, последовательно сменяющих друг друга: P1 5 – 7 дней, P2 1,5-2 недели, j 1,5-2 недели, im 2-2,5 недели, v 2-2,5 недели, g1 3,5 – 4 недели, g2 3,5 – 4 недели, g3 4 – 5 недель, s 4 – 5 недель. 3). Ключевыми морфологическими критериями для диагностики этапов являются: наличие и состояние семядолей (P1, P2), тип листа (простой у P2, тройчатый с последующим увеличением размеров), начало и степень ветвления побега (im, v), формирование репродуктивных структур (g1-g3), степень развития стержневой корневой системы и динамика образования корневых клубеньков.

4). Особенностью онтогенеза *M. lupulina* L. является интенсивный прегенеративный период (около 2 месяцев), в течение которого растение проходит виргинильное состояние и формирует жизненную форму с достаточно большой биомассой листьев и сложной корневой системой, что обеспечивает быстрое вступление в генеративную фазу и успешное завершение цикла. Генеративный период по продолжительности такой же, как и прегенеративный; прирост биомассы вначале максимальный, затем стабилизируется, а к концу замедляется;

идет активное формирование цветков и плодов. Постгенеративный период самый короткий (1-1,5 месяца), где идет резкая дегенерация побегов и корневой системы. 5). Полученные данные представляют собой базовую онтогенетическую модель для дальнейших экологических, популяционных и сравнительно – морфологических исследований люцерны хмелевидной в средней полосе России.

Список литературы

1. *Простодушева Т.В., Барабанов Е.И., Киселевский М.В., Бабаскина Л.И.* Изучение флавоноидного состава сырья травы люцерны хмелевидной // Фармация, 1998. – № 3. – С. 30.

2. *Malysheva N.Y., Shelenga T.V.* Specific features of the biochemical composition of life forms of black medic (*Medicago lupulina* L.) // Ecological Genetics, 2022. – Vol. 20, № 4. – P. 45-52.

3. *Guvendiyev V., Abaszade Z.* Morphological and biochemical study of the species of *Medicago lupulina* L. distributed in Azerbaijan // Advances in Biology & Earth Sciences, 2025. – Vol. 10, № 1. – P. 33-42.

4. *Работнов Т.А.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. –1950. – Вып. 6. – С. 7-204.

5. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / Под ред. А.А. Уранова. М.: Наука, 1976. – 216 с.

6. *Жукова Л.А.* Онтогенез и возрастной состав популяций // Ценопопуляции растений: очерки популяционной биологии. М.: Наука, 1995. – С. 14-43.

7. *Lesins K.A., Lesins I.* Genus Medicago (Leguminosae): A Taxogenetic Study. Springer-Verlag, 1979. – 228 p. DOI: 10.1007/978-94-009-9634-2_11.

8. *Yan J., Chu H.J., Wang H.C., Li J.Q., Sang T.* Population genetic structure of two Medicago species shaped by distinct life form, mating system and seed dispersal // Annals of Botany, 2009. – Vol. 103, № 6. – P. 825-834. DOI: 10.1093/aob/mcp006.

9. *Pavone L.V., Reader R.J.* Effect of microtopography on the survival and reproduction of *Medicago lupulina* // Journ. of Ecology, 1985. – Vol. 73, № 2. – P. 493-500.

10. *Zhang S., Zhao C., Lamb E.G.* Cotyledon damage affects seed number through final plant size in the annual grassland species *Medicago lupulina* // Annals of Botany, 2011. – Vol. 107, № 3. – P. 437-445. DOI: 10.1093/aob/mcq 259.

11. *Entz M.H., Thiessen Martens J.R., May W.* Black medic (*Medicago lupulina*) germplasm screening for use as a self-regenerating cover crop on the Canadian Prairies // Canadian Journal of Plant Science, 2007. – Vol. 87, № 3. – P. 445-454. DOI: 10.4141/CJPS06053.

12. *Pavone L.V., Reader R.J.* The dynamics of seed bank size and seed state of *Medicago lupulina* // Journ. of Ecology, 1982. – Vol. 70, № 3. – P. 691-699.

УДК 543.061:547.56:582.929.4

Фитохимический скрининг фенольных соединений надземной части мяты перечной (*Mentha piperita* L.), выращиваемой в условиях Кавказских Минеральных Вод

Романенко У.А.
Пятигорский медико-фармацевтический институт –
Филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-т Калинина, д. 11,
ulyasha_99.99@mail.ru

Phytochemical screening of phenolic compounds of the aerial part of peppermint (*Mentha piperita* L.) grown in the Caucasian Mineral Waters

Romanenko U.A.
Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute –
the branch of Volgograd State Medicinal University,
11 Kalinin ave., Pyatigorsk, 357532, Russia

Аннотация. Надземная часть (трава) мяты перечной, семейства яснотковые, может выступать как альтернативный вид растительного сырья наряду с листьями. В работе проведен фитохимический скрининг фенольных соединений травы мяты перечной, выращиваемой в условиях Кавказских Минеральных Вод. Подтверждено наличие флавоноидов и дубильных веществ.
Ключевые слова: мята перечная, яснотковые, фенольные соединения, флавоноиды, дубильные вещества.

Abstract. The aerial part (herb) of peppermint, the family Lamiaceae, can act as an alternative type of plant raw material along with the leaves. In this work, phytochemical screening of phenolic compounds of the aerial part of peppermint grown in the conditions of the Caucasian Mineral Waters was carried out. It has been confirmed the presence of flavonoids and tannins.
Keywords: peppermint, Lamiaceae, phenolic compounds, flavonoids, tannins.

Актуальность. Официальным видом сырья многолетнего травянистого растения мяты перечной (*Mentha piperita* L.) семейства яснотковые (Lamiaceae), Государственной фармакопеи Российской Федерации (ГФ РФ) XIV издания являются листья, которые содержат эфирное масло (не менее 1%) и комплекс фенольных соединений, важнейшими из которых являются флавоноиды (не менее 0,6%) [1]. У других яснотковых, сырье которых включено в ГФ РФ, заготавливают всю надземную часть (траву), так как фенольные соединения накапливаются не только в листьях, но и в других частях растения: стебли и цветки [2, 3]. Учитывая проблему рационального использования лекарственных растений [4, 5], альтернативой листьям, по примеру ряда видов, в качестве лекарственного растительного сырья у мяты перечной может выступать вся надземная часть.

Цель работы. Проведение фитохимического скрининга основных фенольных соединений, способных накапливаться в надземной части мяты перечной.

Задачи исследования. Подобрать доступные методы и провести скрининг основных фенольных соединений надземной части мяты перечной, выращиваемой в условиях Кавказских Минеральных Вод.

Материалы и методы. Надземная часть мяты перечной, заготовленная в сентябре 2025 г. в фазу массового цветения от растений, выращиваемых на экспериментальном участке в окрестностях г. Пятигорска Ставропольского края. Сырье высушено воздушно-теневым способом. Для проведения фитохимического скрининга фенольных соединений использовали методики, представленные в фармакопейных статьях ГФ РФ XIV издания [1].

Результаты. Наличие флавоноидов в надземной части мяты перечной подтверждено качественными реакциями: цианидиновая реакция (магний металлический плюс хлористоводородная кислота концентрированная) – оранжево-красное окрашивание; с 5% спиртовым раствором алюминия хлорида – ярко-желтое окрашивание; методом тонкослойной хроматографии – зона адсорбции ярко-желтого цвета в УФ-свете при длине волны 365 нм. Наличие дубильных веществ в надземной части мяты перечной также подтверждено качественными реакциями: с раствором основного ацетата свинца – белый осадок; с раствором железа (III) аммония сульфата – черно-зеленое окрашивание; методом тонкослойной хроматографии – зона адсорбции зеленовато-коричневого цвета.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что надземная часть мяты перечной, выращиваемой в условиях Кавказских Минеральных Вод, накапливает флавоноиды и дубильные вещества, что дает основание их более глубокого систематического изучения.

Список литературы

1. Государственная Фармакопея Российской Федерации. – XV изд. – М.: Министерство здравоохранения РФ, 2018.

2. *Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А.* Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование, номенклатура и качество. М: Издательство Профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2009. – 295 с.

3. *Тимофеева А.Г., Попов И.В.* Определение подлинности сбора «Фитонефрол Плюс» // Актуальные проблемы развития науки, экономики, образования России в современном мире. Материалы международной научно-практической конференции. Сер. "Научный вестник" Ответственный редактор Очман В.А. – 2015. – С. 105-107.

4. *Попов И.В., Попова О.И.* Маркетинговые и экологические исследования – важные направления в развитии отечественного производства фитопрепаратов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2010. – Т. 12, № 1-8. – С. 2091-2093.

5. *Попов И.В., Попова О.И.* Управление качеством процесса приемки лекарственного растительного сырья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2011. – Т. 13, № 1-8. – С. 2031-2033.

УДК 581.8 /633.88.03

Амброзия полыннолистная *(Ambrosia artemisiifolia)*: микроскопическое изучение

Румянцева П.М.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
polinarum23@gmail.com
Геворгян К.А.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
karaqwerty91@gmail.com
Анцышкина А.М.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
antsyshkina_a_m@staff.sechenov.ru

Ambrosia artemisiifolia (*Ambrosia artemisiifolia*): microscopic examination

Rumyantseva P.M.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Gevorgian K.A.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Antsyshkina A.M.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Уточнено макро- и микроскопическое строение листа *Ambrosia artemisiifolia* L. Изучено строение и расположение устьичного аппарата, трихом. Даны характеристики и размеры волосков, особенности их строения.
Ключевые слова: анатомия растений, микроскопия, морфология, макроскопия, лист, *Ambrosia artemisiifolia,* Asteraceae.

Abstract. The macro- and microscopic structure of the *Ambrosia artemisiifolia* L. leaf has been clarified. The structure and arrangement of the stomatal apparatus and trichomes have been studied. The characteristics, sizes, and structural features of the hairs are described.
Keywords: plant anatomy, microscopy, morphology, macroscopy, leaf, *Ambrosia artemisiifolia,* Asteraceae.

Актуальность. *Ambrosia artemisiifolia* L. (семейство Asteraceae) является однолетним яровым сорняком. Она известна аллергенным действием своей

пыльцы. Но в этномедицине амброзия полыннолистная находит применение при лечении гипертонической болезни, как вяжущее при дизентерии, жаропонижающее, антигельминтное, а также в качестве стимулирующего средства [1, 2]. Возможно, положительное медицинское значение амброзии перевесит негативное действие на организм человека. В связи с перспективой создания препаратов на основе растительного сырья *A. artemisiifolia* является актуальным изучение анатомического и морфологического строения в рамках комплексного фармакогностического изучения.

Цель работы. Уточнение диагностических анатомо–морфологических признаков строения листьев *A. artemisiifolia*

Задачи исследования. 1). Провести информационно-аналитическое исследование сведений научной литературы о полыни полыннолистной, как достойном внимания объекте фармакогностического изучения. 2). Проанализировать особенности морфологического и анатомического строения листа для выявления значимых диагностических признаков.

Материалы и методы. В качестве объектов изучения использовали собранные в период цветения листья амброзии полынолистной, фиксированные в 70%-этаноле. В ходе исследования на кафедре фармацевтического естествознания Сеченовского университета были приготовлены и изучены микропрепараты листовой пластинки. Морфологический анализ проводился с помощью бинокуляра МБС–1, лупы, линейки. Для микроскопического изучения использовали бинокулярный микроскоп ЛОМО «МИКМЕД–5» и микроскоп Leica DM2500P. Фотографирование и выявление размеров клеток проводилось с помощью программы Leica applicationsuitc (приложение к микроскопу Leica DM2500P) на малом (10×/0,25) и большом (40×/0,65) увеличении [3].

Результаты. Верхние листья *A. artemisiifolia n*очти сидячие перисторассеченые или перисто раздельные, темно-зеленые; нижние – яйцевидные, короткочерешковые, дважды перисто рассеченые с линейно-ланцетными сегментами, более светлые, сероватые, длиной до 12–15 см. Листорасположение очередное, но ближе к основанию стебля междоузлия укорачиваются. Листья опушены волосками, снизу и по жилкам опушение выражено сильнее.

Лист имеет дорзовентальное строение, но клетки мезофилла склонны к однородности. Кутикула складчатая. На препаратах с поверхности листовой пластинки установлено, что форма собственно эпидермальных клеток слегка вытянутая. Очертания стенок слабоизвилистые. Извилистость стенок неравномерная, V-, U-образная. Толщина стенок приблизительно равномерная (1.8–2.2 мкм). По расположению устьиц лист гипостоматический. Устьица бобовидной формы, ориентированы в различных направлениях. Устьичный аппарат аномоцитного типа (число побочных клеток непостоянно от 2 до 6 и по строению они похожи на собственно эпидермальные клетки). Размеры устьиц 15–18 × 25–27 мкм, частота встречаемости на 1 кв. мм – 96–161. Волоски в основании широкие, многоклеточные (основание из 3 клеток), по форме пирамидальные, далее остроконечные. Клетки трихом короткие тонкостенные. Большее количество волосков наблюдается на нижней эпидерме, по жилкам и между ними, частота встречаемости на 1 кв. мм 3–9. Был проведен статистический анализ средней длины волосков, которая составила около 0,9971 мкм.

Ширина основания пирамидальных волосков, в среднем, составляет 0,1594 мкм при увеличении 40.

Заключение. В ходе информационно-аналитического исследования были выявлены богатый фитохимический состав, целебные свойства растения и его применение в народной медицине. Это позволило считать амброзию полынно-листную растением, перспективным для фармакогностического изучения, в частности, проведения макро- и микроскопических исследований. Макроскопическое изучение подтвердило имеющиеся литературные данные по морфологии *A. artemisiifolia*. Микроскопическое изучение листьев дополнило и уточнило описание анатомического строения листьев, их значимые особенности, не встреченные нами в научной литературе.

Список литературы

1. *Пархоменко А.Ю.* Изучение химического состава амброзии полыннолистной с целью получения фармакологически активных веществ: Автореф. дис. … канд. фарм. наук, 15.00.02, Пятигорск, 2004. – 24 с.

2. *Оганесян Э.Т., Пархоменко А.Ю., Андреева О.А.* К вопросу о возможности использования амброзии полыннолистной в качестве дополнительного источника биологически активных соединений // Современные наукоемкие технологии, 2004. – № 6. – С. 108-108.

3. Государственная фармакопея Российской Федерации, 15-е изд. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2023.

УДК 615.322:547.913

Фитохимическое исследование эфирных масел растений, входящих в состав стоматологического сбора

Рыбакова А.Д.
Южно-Казахстанская медицинская академия, НИЦФ,
Шымкент, Казахстан, 160019, пл. Аль-Фараби, 1/1,
alena.rybakova01@mail.ru
Орынбасарова К.К.
Южно-Казахстанская медицинская академия, НИЦФ,
Шымкент, Казахстан, 160019, пл. Аль-Фараби, 1/1,
kulpan_ok@mail.ru
Рахманова Г.С.
Южно-Казахстанская медицинская академия, НИЦФ,
Шымкент, Казахстан, 160019, пл. Аль-Фараби, 1/1,
serykh.2021@mail.ru
Мамырова С.А.
Южно-Казахстанская медицинская академия, НИЦФ,
Шымкент, Казахстан, 160019, пл. Аль-Фараби, 1/1,
mamyrova.saule@gmail.com

Phytochemical Study of Essential Oils of Plants Included in the Dental Herbal Mixture

Rybakova A.D.
South Kazakhstan Medical Academy, SRCP,
Shymkent, Kazakhstan, 160019, Al-Farabi Square, 1/1
Orynbasarova K.K.
South Kazakhstan Medical Academy, SRCP,
Shymkent, Kazakhstan, 160019, Al-Farabi Square, 1/1
Rakhmanova G.S.
South Kazakhstan Medical Academy, SRCP,
Shymkent, Kazakhstan, 160019, Al-Farabi Square, 1/1
Mamyrova S.A.
South Kazakhstan Medical Academy, SRCP,
Shymkent, Kazakhstan, 160019, Al-Farabi Square, 1/1

Аннотация. Проведено выделение и органолептическое исследование эфирных масел из лекарственных растений, входящих в состав стоматологического сбора. Экстракцию эфирных масел осуществляли с использованием аппарата Клевенджера.
Ключевые слова: эфирные масла, аппарат Клевенджера, гидродистилляция, органолептические признаки, стоматологический сбор.

Abstract. The essential oils from medicinal plants included in the dental herbal mixture were isolated and subjected to organoleptic analysis. Essential oil extraction was performed using a Clevenger apparatus.
Keywords: essential oils, Clevenger apparatus, hydrodistillation, organoleptic characteristics, dental herbal mixture.

Актуальность. Заболевания полости рта остаются одной из наиболее распространённых стоматологических проблем, требующих комплексного подхода к профилактике и лечению. Эфирные масла шалфея, мяты и ромашки являются основными источниками биологически активных соединений, обеспечивающих терапевтический эффект стоматологических сборов. Изучение их состава и выходов способствует научному обоснованию применения растительного сырья в создании эффективных и безопасных средств для ухода за полостью рта [1].

Цель работы. Выделение эфирных масел с использованием аппарата Клевенджера из шалфея, ромашки и мяты входящих в состав стоматологического сбора.

Задачи исследования. 1). Осуществить выделение эфирных масел методом гидродистилляции с использованием аппарата Клевенджера. 2). Определить органолептические характеристики и выход эфирных масел из каждого вида растительного сырья.

Материалы и методы. Объектами исследования лекарственные растения, входящие в состав стоматологического сбора: шалфей лекарственный, мята перечная и ромашка лекарственная. Выделение эфирных масел проводили методом гидродистилляции с использованием аппарата Клевенджера в соответствии с методикой, изложенной в Государственной фармакопее Республики Казахстан [2].

Результаты. В результате проведённых исследований установлено, что выход эфирного масла из шалфея лекарственного составил 0,7%, из мяты перечной – 0,7%, из ромашки лекарственной – 0,26% в пересчёте на абсолютно сухое сырьё. Эфирное масло ромашки лекарственной представляет собой прозрачную жидкость сине-голубого цвета со специфическим характерным запахом; при охлаждении наблюдается загустевание. Эфирное масло мяты перечной – прозрачное, жидкое, зелёно-жёлтого цвета, обладает ярко выраженным ароматом, характерным для данного вида сырья. Эфирное масло шалфея лекарственного – прозрачное, густоватое, жёлтого цвета, со специфическим ароматом; при понижении температуры также густеет. Полученные результаты свидетельствуют о различии выхода и органолептических свойств эфирных масел, что связано с особенностями химического состава и строения исследуемых растений.

Заключение. 1). Наибольший выход эфирного масла получен из шалфея и мяты (по 0,7%), минимальный – из ромашки лекарственной (0,26%). 2). Определены органолептические характеристики масел, соответствующие требованиям фармакопейных стандартов.

Список литературы

1. *Абдурахманова С.А., Рунова Г.С.* Обзор современных фитопрепаратов, применяемых в лечении воспалительных заболеваний пародонта. Российская стоматология, 2018. – Т. 11, № 4. – С. 37-41.

2. Государственная фармакопея Республики Казахстан-Алматы: Издательский дом «Жибек жолы». – Том I, II.

УДК 615.322

Биологически активные вещества в листьях рейнутрии богемской (*Reynoutria* × *bohemica* Chrtek et Chrtkova), заготовленных осенью 2025 года на территории г. Москвы

Савина В.А.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
savina_v_a@staff.sechenov.ru

Шамрай В.А.
ГБОУ Школа № 507,
Россия, 115446, г. Москва, ул. Садовники, д. 12,
vladsamraj1999@gmail.com
Иванова А.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
alisiva03@mail.ru
Ковалева Т.Ю.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
kovaleva_t_yu@staff.sechenov.ru

Biologically active substances in the leaves of Bohemian knotweed (*Reynoutria* × *bohemica* Chrtek et Chrtkova) harvested in autumn 2025 in Moscow

Savina V.A.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Shamray V.A.
School No. 507,
12 Sadovniki str., Moscow, 115446, Russia
Ivanova A.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Kovaleva T.Yu.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. С использованием фармакопейных методик изучено содержание некоторых групп биологически активных веществ гидрофильной фракции в листьях рейнутрии богемской. Доминирующими являются дубильные вещества, флавоноидов и полисахаридов содержится меньше.
Ключевые слова: дубильные вещества, флавоноиды, полисахариды, *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai, *Reynoutria japonica* Houtt.

Abstract. Using pharmacopoeial methods, the content of certain groups of biologically active substances in the hydrophilic fraction of Bohemian knotweed leaves was studied. Tannins were found to be the dominant compounds, with flavonoids and polysaccharides present in lesser amounts.
Keywords: tannins, flavonoids, polysaccharides, *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai, *Reynoutria japonica* Houtt.

Актуальность. *Reynoutria* × *bohemica* Chrtek et Chrtkova – гибридный вид *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai и *Reynoutria japonica* Houtt, известный своей высокой агрессивностью и инвазивностью в экосистемах Европы и России [1], унаследовал от родительских видов богатый комплекс биологически активных соединений и обладает высоким потенциалом стать источником ценных видов лекарственного растительного сырья: листьев, цветков и подземных органов [2,3]. Сведения о составе биологически активных веществ (БАВ) листьев рейнутрии богемской, произрастающей на территории России очень невелики, что делает актуальным его изучение.

Цель работы. Изучение содержания некоторых групп БАВ гидрофильной фракции листьев рейнутрии богемской.

Задачи исследования. 1). Провести качественный фитохимический анализ для обнаружения основных групп БАВ (флавоноиды, дубильные вещества, аминокислоты, полисахариды). 2). Определить их количественное содержание.

Материалы и методы. Высушенные листья рейнутрии богемской (*Folia Reynoutriae bohemicae*), заготовленные в сентябре 2025 года в Московской области и высушенные воздушно-теневым способом изучали с использованием фармакопейных (ГФ РФ XV) [4] и оригинальных методик.

Результаты. С использованием общепринятых качественных реакций в изучаемом образце подтверждено присутствие дубильных веществ, флавоноидов, полисахаридов, аминокислот. По фармакопейным методикам определено содержание дубильных веществ в пересчете на танин (4,53±0,06%) перманганатометрически, полисахаридов (1,83±0,04%) – гравиметрически после осаждения спиртом из водного извлечения. Спектрофотометрически определяли сумму флавоноидов в пересчете на рутин (1,52±0,03%) по разработанной нами методике с использованием реакции комплексообразования с хлоридом алюминия и содержание свободных аминокислот в пересчете на глутаминовую кислоту (0,204±0,010%).

Заключение. Доминирующими являются дубильные вещества, флавоноидов и полисахаридов содержится меньше, свободных аминокислот – незначительное количество.

Список литературы

1. *Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: Изд-во "ГЕОС", 2010. – 512 с.

2. *Куклина А.Г., Цыбулько Н.С.* Биологически активные метаболиты в растительном сырье *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai и *R.*× *bohemica* Chreyek & Chrtkova (Polygonaceae) // II Международная научная конференция "Роль метаболомики в совершенствовании биотехнологических средств производства" по направлению "Метаболомика и качество жизни", 2019. – С. 118-122.

3. *Иванова А.В., Ковалева Т.Ю*. Количественное определение полисахаридов в корневищах и листьях рейнутрии сахалинской (*Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai) // Медицина и фармация. Прошлое, настоящее, будущее: Сборник научных материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию победы в Великой

Отечественной войне, Орехово-Зуево, 18 апреля 2025 года. – Орехово-Зуево: Государственный гуманитарно-технологический университет, 2025. – С. 105-107.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации, 15-е изд. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2023.

УДК 613.632.2

Актуальные вопросы государственного регулирования гигиенического нормирования и контроля потенциально опасных химических веществ на рабочих местах

Савченко А.Ю.
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Россия, 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31,
alursav@mail.ru
Жильцов П.А.
Ассоциация «Калужский фармацевтический кластер»,
Россия, 249025, Калужская область, г. Обнинск,
ул. Университетская, д. 2, офис 319,
pavel_14_kaluga@mail.ru
Картамышев И.И.
Ассоциация «Калужский фармацевтический кластер»,
Россия, 249025, Калужская область, г. Обнинск,
ул. Университетская, д. 2, офис 319,
ikartamyshev@mail.ru
Снадина Я.А.
Ассоциация «Калужский фармацевтический кластер»,
Россия, 249025, Калужская область, г. Обнинск,
ул. Университетская, д. 2, офис 319,
furtada@mail.ru

Government Regulation`s Issues of Hygienic Standards and Potentially Hazardous Chemical Substances Workplace Control

Savchenko A.Yu.
National Research Nuclear University MEPhI,
31 Kashirskoe highway, Moscow, 115409, Russia
Zhiltcov P.A.,
Association “Kaluga Pharmaceutical Cluster”,
2-319 Universitetskaya str., Obninsk, Kaluga region, 249025, Russia
Kartamyshev I.I.,
Association “Kaluga Pharmaceutical Cluster”,
2-319 Universitetskaya str., Obninsk, Kaluga region, 249025, Russia
Snadina Ya.A.
Association “Kaluga Pharmaceutical Cluster”,
2-319 Universitetskaya str., Obninsk, Kaluga region, 249025, Russia

Аннотация. Внедрение новых, потенциально токсичных веществ при создании инновационных ЛС требует строгого обеспечения безопасности труда и соблюдения законодательства. Запуск производства невозможен без разработки и утверждения ГН и методов контроля. Для модернизации этого процесса следует цифровизировать нормирование и контроль ПОХиБВ в едином контуре разработки и регистрации ЛС.
Ключевые слова: гигиенический норматив, лекарственные средства, условия труда, воздух рабочей зоны, метод контроля.

Abstract. The introduction of new, potentially toxic substances in the creation of innovative medicinal products requires strict occupational safety measures and compliance with legislation. Production launch is impossible without the development and approval of hygienic standards and control methods. To modernize this process, it is necessary to digitalize the regulation and control of harmful and hazardous biological and chemical factors within a unified framework for the development and registration of medicinal products.
Keywords: hygienic standard, drugs, working conditions, workplace air, control method.

Актуальность. Разработка и промышленное внедрение инновационных лекарственных средств неизбежно сопряжены с обращением новых химических веществ, часть из которых обладает выраженной токсичностью. В этих условиях обеспечение безопасных и благоприятных условий труда становится ключевой задачей фармацевтических производств и соответствует приоритетам Национального проекта «Продолжительная и активная жизнь» [1]. Государственное регулирование возлагает на производителей обязанность гарантировать безопасность химических веществ на всех этапах жизненного цикла. Следовательно, запуск производства новых препаратов невозможен без предварительной разработки и утверждения гигиенических нормативов (ГН) и валидированных методик контроля их содержания [2, 3]. Установленные ГН применяются для оценки уровней воздействия на работников в рамках производственного контроля и специальной оценки условий труда [4], служат инструментом профилактики профессиональных заболеваний, снижения числа обращений работников и предотвращения замечаний надзорных органов.

Цель исследования. Проанализировать актуальность и достаточность действующих государственных требований по гигиеническому нормированию лекарственных средств на рабочих местах.

Задачи исследования. Изучить действующие подходы к организации исследований по гигиеническому нормированию производства лекарственных средств на рабочих местах, включая методологическую базу, инфраструктуру исполнителей и доступность регуляторной информации.

Материалы и методы. Проведено аналитическое изучение нормативно-правовых актов и методических документов в области гигиенического нормирования химических веществ в производственной среде, а также сравнительный анализ доступных регистров и источников официальной информации, касающихся статусов разработки и утверждения ГН и методик контроля.

Результаты. По данным государственного реестра лекарственных средств Российской Федерации функционирует более 500 производителей, зарегистрировано свыше 13 000 лекарственных препаратов, при этом в рыночной структуре доминируют воспроизведенные лекарственные средства (дженерики). Действующий регуляторный подход к разработке ГН фактически обязывает каждого производителя одного и того же активного вещества проводить идентичные исследования, поскольку в открытом доступе отсутствуют: систематизированные сведения о статусах разработки и утверждения ГН по конкретным веществам; единая регламентация по ведению и актуализации санитарных правил и норм; интегрированный реестр потенциально опасных химических и биологических веществ с привязкой к производственным процессам и наименованиям лекарственных субстанций [5, 6]. Разработку ГН и методик контроля осуществляют аккредитованные организации, однако консолидированный перечень таких организаций отсутствует, что затрудняет планирование и унификацию исследований.

Методологическая основа установления ГН, изложенная в МУ 1.1.726-98, опирается преимущественно на токсикологические оценки около 60 лекарственных веществ 3-го и 4-го классов опасности, не учитывая фармакологические особенности действия активных молекул (например, специфические механизмы таргетного взаимодействия, off-target эффекты, особенности метаболизма и биодоступности). На практике в настоящее время активно применяются новые подходы — моделирование in vitro (включая клеточные системы, органоиды, высокопроизводительные токсикологические скрининги) и in silico (QSAR/AI-модели, PBPK-моделирование, оценка экспозиции с использованием сценарного анализа), которые позволяют получать более релевантные для лекарственных веществ данные и повышать воспроизводимость оценок риска. Тем не менее их системная интеграция в нормативную базу гигиенического нормирования ограничена, что приводит к фрагментации практик и дублированию исследований.

Заключение. Анализ действующих государственных требований по гигиеническому нормированию лекарственных средств на рабочих местах показывает необходимость регламентации и унификации процессов разработки ГН, их цифровизации и создания единой государственной базы данных по химическим веществам, включающей статусы ГН и валидированные методики контроля. Требуется актуализация методологической базы с включением современных in vitro и in silico подходов, системного риск-ориентированного анализа и учета фармакологических особенностей лекарственных веществ. Для производителей одинаковых активных веществ целесообразно применять единые межпроизводственные гигиенические нормативы и общедоступные методики контроля, что позволит снизить дублирование исследований, повысить прозрачность регуляторных процедур и улучшить качество профилактики профессиональных рисков.

Список литературы

1. Национальные проекты России. Правительство России. [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://government.ru/rugovclassifier/section/2641/ (дата обращения: 01.11.2025).

2. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения". [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?from=452886-0&req=doc&base=LAW&n=499496&rnd=PbBVg#0Flny2V4S46uEFby (дата обращения: 01.11.2025).

3. Методические указания МУ 1.1.726-98 «Гигиеническое нормирование лекарственных средств в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест и воде водных объектов». [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=doc&ts=iCtE4pTKg1E7Kdw11&cacheid=E3066A1F16495A56C0327376C1BE3A61&mode=splus&rnd=KmHgkQ&base=OTN&n=20769#uttE4pTsB6cU71X41 (дата обращения: 01.11.2023).

4. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда». [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=452984&dst=100001#N5Moy2Vc9iIvC2db1 (дата обращения: 01.11.2025).

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=503096#iQ3py2VwcgpLxdw21 (дата обращения: 01.11.2025).

6. Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ. Филиал РПОХБВ ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора. [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.rpohv.ru/ (дата обращения: 01.11.2025).

УДК 618.11-007.6

Методы генетического тестирования BRCA1/2 при серозном раке яичников и перспективы их развития

Сергин В.П.
ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет,
Россия, 394018, г. Воронеж, Университетская пл., д. 1,
vladimir.sergin@yahoo.com

Methods of genetic testing of BRCA1/2 in serous ovarian cancer and perspectives of their development

Sergin V.P.
Voronezh State University,
1, University Square, Voronezh, 394018, Russia

Аннотация. Серозный рак яичников характеризуется высокой смертностью и частым выявлением на поздних стадиях. Анализ литературных данных демонстрирует, что внедрение современных методов BRCA-тестирования, включая

NGS и жидкостную биопсию. Особое значение имеют функциональные HRD-тесты и генетическое консультирование.
Ключевые слова: серозный рак яичников, генетическое тестирование, персонализированная терапия.

Abstract. Serous ovarian cancer is associated with high mortality and is often diagnosed at advanced stages. Literature analysis shows that modern BRCA testing methods, including NGS and liquid biopsy. Functional HRD assays and genetic counseling are also essential components of clinical practice.
Keywords: serous ovarian cancer; genetic testing; personalized therapy.

Актуальность. Серозный рак яичников остаётся одной из наиболее агрессивных форм опухолей женской репродуктивной системы, характеризующейся бессимптомным течением на ранних стадиях и высокой смертностью. Методы генетического тестирования позволяют не только оценить степень наследственного риска, но и сформировать картину для выбора оптимальной противоопухолевой терапии.

Цель работы. Изучение современных методов генетического тестирования BRCA1/2 при серозном раке яичников, определение перспектив развития такой терапии.

Задачи исследования. 1). Проанализировать современные методы генетического тестирования BRCA1/2 при серозном раке яичников [1]. 2). Оценить перспективы развития диагностики.

Материалы и методы. Проведен анализ современных научных публикаций, клинических рекомендаций. Использованы методы систематического обзора литературы с оценкой технологий генетической диагностики и их клинического применения.

Результаты. К традиционным методам генетического тестирования относят полимеразную цепную реакцию (ПЦР) и её модификации – аллель-специфическую ПЦР и qPCR, которые позволяют выявлять наиболее частые founder-мутации и могут использоваться для первичного скрининга. Секвенирование по Сэнгеру остаётся эталонным методом верификации вариантов, особенно при обнаружении редких точечных замен. Наиболее информативной технологией является секвенирование нового поколения (NGS), дающее наиболее полную информацию о наличии мутаций [2]. Для выявления крупных делеций и дупликаций применяется метод MLPA (Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification). Массивы сравнительной геномной гибридизации (aCGH) и SNP-панели используются при исследовании структурных перестроек и нарушений числа копий генов. Особое значение приобретают неинвазивные технологии, включая жидкостную биопсию с анализом циркулирующей опухолевой ДНК (ctDNA) с помощью NGS или ddPCR. Эти подходы позволяют динамически оценивать ответ на терапию и выявлять формирование лекарственной резистентности. В научных исследованиях активно внедряются функциональные тесты HRD, которые характеризуют репарационный потенциал опухоли и могут дополнить молекулярный анализ [3]. Перспективным направлением развития

BRCA-диагностики является расширение геномных панелей, охватывающих дополнительные гены пути гомологичной рекомбинации (HRR) и репарации ДНК. Активно внедряется комбинация NGS с жидкостной биопсией. В исследовательской практике развиваются функциональные HRD-тесты. Важной задачей остаётся глобальное расширение программ генетического консультирования, обеспечивающее доступ к тестированию и профилактике наследственных форм рака [4].

Заключение. 1). BRCA-тестирование стало неотъемлемым компонентом современной онкогинекологии, определяя стратегию диагностики, лечения и профилактики серозного рака яичников. Комбинация методов обеспечивает высокую точность и клиническую значимость результатов. 2). Ключевым направлением дальнейшего развития остаются доступность, стандартизация и интеграция передовых технологий, обеспечивающих практическую реализацию молекулярной медицины в онкологии.

Список литературы

1. *Lord C.J., Ashworth A.* Mechanisms of resistance to PARP inhibitors. — Annual Review of Cancer Biology, 2023. – Vol. 7. – P. 89–113.

2. *Castroviejo-Bermejo M. et al.* RAD51 as a functional biomarker of homologous recombination repair and PARP inhibitor response // Nature Communications, 2023. – Vol. 14 (1). – P. 501.

3. *Rehm H.L. et al.* ClinGen — the Clinical Genome Resource // New England Journal of Medicine, 2022. – Vol. 386 (9). – P. 798–808.

4. *Pal T. et al.* Expanding access to genetic counseling in hereditary cancers: global perspectives // Journal of Medical Genetics, 2024. – Vol. 61(2). – P. 89–98.

УДК 615.322

Изучение химического состава и биологической активности *Pulmonaria obscura* Dumort., Boragenaceae

Старцева Л.В.
ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет,
Россия, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3,
ludmila-web@list.ru
Пупыкина К.А.
ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет,
Россия, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3,
pupykinaka@gmail.com
Самородов А.В.
ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет,
Россия, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3,
avsamorodov@gmail.com

The study of the chemical composition and biological activity of *Pulmonaria obscura* Dumort., Boragenaceae

Startseva L.V.
FSBEI HE BSMU of MOH of Russia,
3 Lenin str., Ufa, 450008, Russia
Pupykina K.A.
FSBEI HE BSMU of MOH of Russia,
3 Lenin str., Ufa, 450008, Russia
Samorodov A.V.
FSBEI HE BSMU of MOH of Russia,
3 Lenin str., Ufa, 450008, Russia

Аннотация. Изучен химический состав и некоторые виды биологической активности медуницы неясной, произрастающей в Республике Башкортостан.
Ключевые слова: химический состав, биологическая активность, медуница неясная.

Abstract. The chemical composition and some types of biological activity of *Pulmonaria obscura* Dumort., which grows in the Republic of Bashkortostan, have been studied.
Keywords: chemical composition, biological activity, *Pulmonaria obscura* Dumort.

Актуальность. Растения рода *Pulmonaria* L. (Boraginaceae) представляют значительный интерес среди большого разнообразия лекарственных растений отечественной флоры. Разнообразный состав биологически активных веществ и широкое использование в народной медицине при лечении заболеваний верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, кроветворной системы, свидетельствует о перспективности растений и их более детального изучения [1, 2].

Цель работы. Изучение химического состава и биологической активности *Pulmonaria obscura* Dumort.

Задачи исследования. 1). Изучение химического состава *Pulmonaria obscura* Dumort. 2). Изучение антикоагуляционной, антиагрегационной и антиоксидантной активности *Pulmonaria obscura* Dumort. *in vitro.*

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовали траву медуницы неясной, заготовленной на территории Республики Башкортостан в 2023-2025 гг. Определение количественного содержания отдельных групп биологически активных веществ проводили различными методами [3]. Изучена in vitro антикоагулянтная и антиоксидантная биологическая активность *Pulmonaria obscura* Dumort. [4].

Результаты. Проведен макро- и микроскопический анализ травы медуницы неясной и определены диагностически значимые признаки сырья, необходимые для стандартизации. Установлены показатели качества травы *Pulmonaria obscura* Dumort.: влажность – 7,56±0,21%, зола общая – 9,82±0,35% и зола, нерастворимая в 10% хлористоводородной кислоте – 2,54±0,11%. Изучен состав

некоторых групп биологически активных веществ и установлено их содержание: аскорбиновой кислоты (1,75 ± 0,07%), органических кислот (9,64 ± 0,45%), дубильных веществ (4,12 ± 0,16%), каротиноидов (5,43±0,26 мг%), суммы флавоноидов в пересчете на рутин (0,75 ± 0,03%). Изучено влияние травы медуницы и препаратов сравнения на показатели коагулограммы и агрегации тромбоцитов в условиях *in vitro* на донорской крови человека. Изученные настои показали различной степени выраженности влияние на плазменный компонент системы гемостаза, проявляющееся изменением показателя внутреннего пути свертывания крови – удлинением АПТВ. Установлено, что извлечение из травы медуницы уменьшало на 10,1% максимальную амплитуду агрегации тромбоцитов на уровне с препаратом сравнения ацетилсалициловой кислотой (на 13,7%) и превосходило препарат сравнения по показателям влияния на скорость агрегации тромбоцитов, снижая ее на 11,8% (препарат сравнения на 10,5%) и по показателю времени достижения максимальной амплитуды, увеличивая его на 13,7%, а препарат сравнения на 10,5%. Проведена также оценка антиоксидантной активности травы медуницы методом хемолюминесценции на моделях генерации активных форм кислорода и перекисного окисления липидов и установлено прооксидантные свойства.

Заключение. 1). Исследован химический состав *Pulmonaria obscura* Dumort., *Boragenaceae*. 2). Изучена и подтверждена антикоагулянтная и прооксидантная активность извлечения из травы *P. obscura* в условиях in vitro.

Список литературы

1. *Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е.* Дикорастущие полезные растения России. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.

2. *Пашков М.К.* Медуница лекарственная: виды, состав, свойства, применение, противопоказания, рецепты [Электронный ресурс], 2013. URL: https://www.tiensmed.ru.

3. Государственная фармакопея Российской Федерации, 15-е изд. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2023.

4. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. – Ч. 1. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.

УДК 615.322

Изучение фенольного комплекса в сырье ириса болотного (*Iris pseudacorus* L.)

Тихомирова Е.А.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
ekalet@rambler.ru

Study of the phenolic complex in Yellow iris (*Iris pseudacorus* L.) raw material

Tikhomirova E.A.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Проведено количественное определение основных фенольных соединений в сырье ириса болотного, произрастающего в Московской области. Показаны основные отличия и преимущества применения методов титриметрии и спектрофотометрии.
Ключевые слова: ирис болотный, *Iris pseudacorus* L., фенольные соединения, флавоноиды, дубильные вещества.

Abstract. The content of major phenolic compounds was quantified in the raw material of *Iris pseudacorus* from the Moscow region. The study demonstrated the main differences and advantages of titrimetric and spectrophotometric methods.
Keywords: Yellow iris, *Iris pseudacorus* L., phenolic compounds, flavonoids, tannins.

Актуальность. Ирис болотный (ирис ложноаировый, *Iris pseudacorus* L.) – травянистое многолетнее растение, широко применяемое в России, в странах СНГ и некоторых странах Европы в народной медицине как вяжущее, диуретическое, отхаркивающее средство. Корневища ириса разрешены к медицинскому применению и включены в пропись сбора Здренко для комплексной терапии папилломатоза мочевого пузыря и анацидных гастритов [1, 2]. Кроме того, ирис успешно используется в качестве декоративного растения для украшения и очистки водоемов от токсичных химических соединений [3]. Растет преимущественно на увлажненных участках почвы, вдоль небольших и стоячих водоемов. С точки зрения дальнейшего использования ириса болотного в медицине и расширения показаний к применению представляет интерес изучение такой обширной группы химических соединений, как фенольный комплекс. Так как эти соединения могут обладать рядом полезных фармакологических эффектов, таких как антирадикальная активность, кардиопротекторное, нейропротекторное, противоопухолевое, антимикробное действие, их изучению в лекарственном растительном сырье в последние годы уделяется большое внимание [4].

Цель работы. Определить содержание в сырье ириса основных фенольных соединений, по которым проводится стандартизация лекарственного растительного сырья согласно требованиям Государственной фармакопеи РФ XV издания.

Задачи исследования. 1). Определить количественно содержание флавоноидов и изофлавонов. 2). Установить содержание дубильных веществ (ДВ) и, собственно, осаждаемых ДВ. 3). Определить содержание фенольных соединений.

Материалы и методы. Корневища ириса болотного были заготовлены в Московской области и подготовлены к анализу согласно нормативной

документации. Исследование проводили методами титриметрии и спектрофотометрии.

Результаты. Содержание дубильных веществ в пересчете на танин определено по классической методике с титрантом калия перманганатом [6]. Полученное значение составило 12,58±0,56% (n=5, p=0,95). Методика простая в исполнении, не требует применения сложных реактивов или оборудования. Также было проведено определение дубильных веществ в пересчете на танин методом прямой спектрофотометрии (в диапазоне длин волн 250-300 нм). Значение составило 5,55±0,20% (n=5, p=0,95). Метод спектрофотометрии показал свои преимущества в большей объективности и исключении мешающего влияния на результаты измерения сопутствующих соединений, обладающих восстановительной активностью. С учетом химических свойств ДВ и их способности взаимодействовать с белками, спектрофотометрически в корневищах ириса болотного определено содержание дубильных веществ, осаждаемых коллагеном, в пересчете на галловую кислоту: 2,51±0,11% (n=5, p=0,95) [7].

Содержание фенольных соединений в пересчете на галловую кислоту установлено спектрофотометрически с реактивом Фолина-Чокальтеу (смесь фосфорно-вольфрамовой кислоты и фосфорно-молибденовой) в водном извлечении при длине волны 750 нм. Оно составило 14,38±0,62% (n=5, p=0,95) [8]. Метод основан на определении суммы соединений, вступающих в реакцию с сильным окислителем, но лишен субъективности перманганатометрии с визуальной фиксацией конечной точки титрования.

Сумма флавоноидов в пересчете на рутин в сырье ириса количественно определена спектрофотометрически фармакопейной методикой в спиртовом извлечении с раствором алюминия хлорида [6] и составила 0,36±0,04% (n=5, p=0,95). Так как согласно литературным данным в сырье ириса болотного содержатся изофлавоны, отдельно было определено количество изофлавонов в пересчете на генистеин – 0,11±0,01% (n=5, p=0,95; извлечение метиловым спиртом, длина волны 260 нм [9]).

Заключение. Таким образом, в ходе исследования было проведено всестороннее изучение фенольного профиля корневищ ириса болотного, также показаны преимущества различных методов анализа указанных групп соединений. Полученные результаты свидетельствуют о перспективах дальнейшего изучения фенольного комплекса в сырье ириса и его фармакологического действия.

Список литературы

1. *Тихомирова Л.И., Базарнова Н.Г., Микушина И.В., Долганова З.В.* Фармаколого-биохимическое обоснование практического использования некоторых представителей рода Iris L. (обзор) // Химия растительного сырья, 2015. – № 3. – С. 25-34.

2. *Crișan I.* The Genus Iris Tourn. ex L.: Updates on Botany, Cultivation, Novel Niches and Impactful Applications // Plants, 2025. – Vol. 14, № 18. – P. 2870.

3. *Yoosun Kim, Kiyoung Park, Jonghyeok Bak, Sueran Choi Iris pseudacorus* and *Lythrum anceps* as plants supporting the process of removing microplastics from aquatic environments—preliminary research // Horticulturae, 2024. – Vol. 10, № 6. – P. 631.

4. *Yu-Ping Fu, Yuan-Feng Zou, Fei-Yi Lei et al. Aconitum carmichaelii* Debeaux: a systematic review on traditional use, and the chemical structures and pharmacological properties of polysaccharides and phenolic compounds in the roots // Journal of Ethnopharmacology, 2022. – Vol. 291. – P. 115148.

5. *Тихомирова Е.А.* Фармакогностическое изучение и стандартизация сырья ириса болотного // Дис. … канд. фарм. наук: 3.4.2.; ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). – М., 2024. – 171 с.

6. Государственная фармакопея РФ XV изд. Минздрав РФ [Офиц. сайт]. URL: https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/. Москва, 2025.

7. *Сорокина А.А., Тихомирова Е.А., Костикова Е.Н. и др.* // Содержание дубильных веществ в корневищах ириса болотного, произрастающего в Московской области // Фармация, 2019. – Т. 68, № 6. – С. 20-26.

8. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. Руководство Р 4.1.1672-03. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 204 с. – ISBN 5-7508-0490-9.

9. *Стрелова О.Ю., Волкова К.В., Теслов Л.С., Гребенюк А.Н.* Оценка показателей качества перспективной фармацевтической субстанции на основе синтетического генистеина // Бутлеровские сообщения, 2016. – Т. 48, № 12. – С. 94-101.

УДК 582.686.2

Комплексное фармакогностическое исследование *Chenopodium album* L. флоры Марокко

Факкари М.
Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России,
Россия, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр-т Калинина, д. 11,
elboussouniomarmehdi@gmail.com
Серебряная Ф.К.
Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России,
Россия, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр-т Калинина, д. 11,
fatimasereb@yandex.ru
Аджиахметова С.Л.
Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России,
Россия, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр-т Калинина, д. 11,
simillа503@mail.ru

Comprehensive pharmacognostical study *Chenopodium album* L. of the flora of Morocco

Fekkari M.
Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute –
branch of FSBEI HE VolgSMU of MOH Russia,
357532, Stavropol region, Pyatigorsk, Kalinina ave., 11
Serebryanaya F.K.
Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute –
branch of FSBEI HE VolgSMU of MOH Russia,
357532, Stavropol region, Pyatigorsk, Kalinina ave., 11
Adjiahmedova S.L.
Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute –
branch of FSBEI HE VolgSMU of MOH Russia,
357532, Stavropol region, Pyatigorsk, Kalinina ave., 11

Аннотация. Представлены результаты комплексного фармакогностического исследования *Chenopodium album* L. (Chenopodiaceae) флоры Марокко, включая интродукционные и эколого-ботанические аспекты, а также фитохимические и морфолого-анатомические исследования корней, побегов и листьев растения, кроме того, исследована антиоксидантная активность полученных водно-спиртовых экстрактов.
Ключевые слова: *Chenopodium album*, Chenopodiaceae, антиоксидантная активность.

Abstract. Presented the results of a comprehensive pharmacological study of *Chenopodium album* L. (Chenopodiaceae) flora of Morocco, including introduction and ecological-botanical aspects, as well as phytochemical and morphological-anatomical studies of roots, shoots and leaves, In addition, the antioxidant activity of obtained alcohol-water extracts was investigated.
Keywords: *Chenopodium album,* Chenopodiaceae, antioxidant activity.

Актуальность. Изучение растений, используемых в традиционной медицине различных стран, является приоритетной задачей для расширения ассортимента лекарственных препаратов растительного происхождения [1, 2]. *Chenopodium album* L. (Chenopodiaceae) обладает широким спектром фармакологической активности. В традиционной медицине Марокко водные экстракты растения используются для лечения желудочно-кишечных заболеваний, воспалительных состояний и как диуретическое средство [3, 4]. Химический состав *C. album* включает различные биологически активные вещества, в том числе сапонины, флавоноиды, алкалоиды, витамины и минеральные вещества [5].

Цель и задачи исследования. Проведение комплексного фармакогностического исследования *C. album* L. (Chenopodiaceae) флоры Марокко, включая интродукционные и эколого-ботанические аспекты, а также фитохимические и морфолого-анатомические исследования корней, побегов и листьев; анализ антиоксидантной активности водно-спиртовых экстрактов.

Материалы и методы. Образцы были собраны в 2024 г. в марокканских регионах: Мекнес, Мулай-Дрис, Агадир и Сале. Растения подвергали воздушно-теневой сушке. Для морфолого-анатомического исследования изучали особенности строения эпидермы и поперечного среза листовой пластинки, а также фрагменты её продольных срезов.

Результаты и обсуждение. Для строения эпидермиса листовой пластинки *C. album* L. характерно наличие основных клеток с прямыми с антиклинальными стенками, устьичные аппараты аномоцитного типа, а также значительное количество друз оксалата кальция, в основном сосредоточенных в области обкладочных клеток жилок. Для продольного среза характерно также значительное количество друз оксалата кальция, сосуды ксилемы спирального типа. Для верхушки листовой пластинки *C. album* L. характерным является значительный слой кутикулы, при окрашивании реактивом Судан III наблюдается выраженное окрашивание. Для фитохимического скрининга и определения антиоксидантной активности проводили амперометрическим методом определение суммарного содержания антиоксидантов в исследуемых извлечениях. Оптимальным растворителем оказался 50% этанол, что свидетельствует о том, что растворители средней полярности обеспечивают наилучшее извлечение фенольных соединений, в частности флавоноидов, обладающих выраженной антиоксидантной активностью. Более высокие концентрации спирта (70–90%) приводят к снижению выхода антиоксидантов из-за меньшей растворимости полярных компонентов, а водный экстракт содержит меньше действующих веществ. Содержание суммы антиоксидантов в пересчете на кверцетин составило 0, 147 мг/г, на галловую кислоту – 0,096мг/г. Таким образом, можно заключить, что марь белая – перспективный источник природных антиоксидантов и может быть использована для получения фитопрепаратов с выраженной биологической активностью.

Заключение. Проведенные исследования демонстрируют перспективность использования *C. album* в качестве источника биологически активных соединений и необходимость дальнейшего изучения её фармакологических свойств.

Список литературы

1. *Effluent Kavita Tyagia, Sandhya Sharmad, Rajat Rashimie, Sanjiv Kumarb, Shahidul Khairc* A comparative study of histo-pharmacognosy of *Chenopodium album* Linn. under the impact of Bicycle Industry // Journal of Pharmacy Research, 2013. – Vol. 6. – P. 667-673. DOI: 10.1016/j.jopr.2013.06.002.

2. *Yakup Onur Koca* Determination of the Differences between Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Varieties under Salinity Levels during Seedling // Pol. J. Environ. Stud., 2025. – Vol. 34, № 4. – P. 4713-4722. DOI: 10.15244/pjoes/190323.

3. Morpho-histological studies in the aromatic species of Chenopodium from Argentina / N.E. Bonzani, G.E. Barboza, M.A. Bugatti, L. Ariza Espinar // Fitoterapia, 2003. – Vol. 74. – P. 207–225. doi:10.1016/S0367-326X(03)00024-8.

4. The future of sustainable food: exploiting the nutritive potential of *Chenopodium album*. Mihaela Lăcătuș, Patricia Tarkanyi, Monica Dragomirescu, Aurica Breica-Borozan, Mariana-Atena Poiană, Diana Moigradean, Simion Alda,

Despina-Maria Bordean//Journal of Agroalimentary Processes and Technologies.-2025. – Vol. 31(2).-p.284-292. DOI: 10.59463/JAPT2025.2.18.

5. *Chamkhi I., Charfi S., El Hachlafi N., Mechchate H., Guaouguaou F.E., El Omari N.* Genetic diversity, antimicrobial, nutritional, and phytochemical properties of comprehensive *Chenopodium album*: A review // Food Research International, 2022. – Vol. 154. – P. 110979. https://doi.org/ 10.1016/j.foodres.2022.110979.

УДК 579.6

Описание нового литического бактериофага рода *Copernicusvirus* активного против *Enterococcus faecalis*

Филатова М.С.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2;
ГНЦ Институт биоорганической химии имени академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН,
117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 16/10,
filat00va.maria@gmail.com
Егоров М.В.
ГНЦ Институт биоорганической химии имени академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН,
117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 16/10,
michael.vladimir.egorov@gmail.com
Лукьянова А.А.
ГНЦ Институт биоорганической химии имени академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН,
117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 16/10,
a.al.lukianova@gmail.com

Description of a new lytic bacteriophage of the genus *Copernicusvirus* active against *Enterococcus faecalis*

Filatova M.S.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia;
Shemyakin-Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry,
Miklukho-Maklaya str., 16/10, Moscow, 117997, Russia
Egorov M.V.
Shemyakin-Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry,
Miklukho-Maklaya str., 16/10, Moscow, 117997, Russia
Lukyanova A.A.
Shemyakin-Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry,
Miklukho-Maklaya str., 16/10, Moscow, 117997, Russia

Аннотация. Представлена комплексная характеристика нового бактериофага, активного против клинических изолятов *Enterococcus faecalis*. Подтвержден его строго литический характер, аннотирован геном и определены ключевые биологические свойства.
Ключевые слова: бактериофаг, *Copernicus virus*, *Enterococcus faecalis*, множественная лекарственная устойчивость.

Abstract. A comprehensive characterization of a new bacteriophage active against clinical isolates of *Enterococcus faecalis* is presented. Its strictly lytic nature is confirmed, the genome is annotated, and key biological properties are determined.
Keywords: bacteriophage, *Copernicus virus*, *Enterococcus faecalis*, multidrug resistance.

Актуальность. Инфекции, вызванные полирезистентными энтерококками, представляют серьезную проблему для современной медицины [1]. В условиях ограниченной эффективности антибиотиков разработка альтернативных подходов, таких как фаготерапия, является актуальной задачей. Успех этого направления зависит от наличия хорошо охарактеризованных и безопасных бактериофагов.

Цель работы. Проведение комплекса исследований, направленных на идентификацию нового литического бактериофага.

Задачи исследования. 1). Выделение бактериофагов, инфицирующих антибиотикорезистентный штамм *Enterococcus faecalis*. 2). Выбор наиболее перспективного изолята и изучение его биологических свойств. 3). Проведение полногеномного анализа ДНК бактериофага.

Материалы и методы. Исследование выполнено с использованием бактериальных штаммов из коллекции клинических изолятов. Бактериофаг выделен из природного источника. Применяли микробиологические методы для определения спектра литической активности, изучения кинетики размножения. Геномная ДНК фага была секвенирована Illumina, после чего проведены сборка, аннотация и сравнительный анализ генома биоинформатическими методами.

Результаты. Из природного источника (р. Дукча, Магаданская область) выделен бактериофаг, проявляющий литическую активность в отношении клинических изолятов *E. faecalis* с множественной лекарственной устойчивостью к гентамицину, ципрофлоксацину и цефтриаксону. Электронная микроскопия показала, что вирион имеет головку диаметром 40 нм и короткий несократимый хвост длиной 20 нм. Изучение цикла репликации выявило короткий латентный период длительностью 15 минут и высокую урожайность, составляющую приблизительно 54 бляшкообразующих единиц на инфицированную клетку. Фаг сохранял инфекционность в диапазоне pH 5–9, в присутствии хлороформа, а также при температурах от от –80 °C до +37 °C (24 часа). Стабильность образцов при хранении повышали добавлением глицерина до конечной концентрации 44%. Геном фага представлен кольцевой двуцепочечной ДНК размером 18 444 п.н., содержащую гены литического цикла. Сравнение по алгоритму VIRIDIC показало 91,8% сходства с ближайшим представителем семейства *Rountree viridae*, подсемейства *Sarles virinae*, рода *Copernicus virus*, что позволяет отнести изолят к новому виду в рамках этих таксонов.

Заключение. 1) Выделен и охарактеризован новый строго литический бактериофаг, активный против полирезистентных клинических изолятов *E. faecalis*. 2) Определены ключевые биологические свойства фага: короткий латентный период, высокая урожайность и стабильность в широких диапазонах pH и температуры. 3) Полногеномный анализ подтвердил отсутствие генов лизогении и позволил классифицировать фаг как новый вид в составе семейства *R. viridae*.

Список литературы

1. *Wei L., Li M., Xia F. et al*. Phosphate transport system mediates the resistance of *Enterococcus faecalis* to multidrug // *Microbiol. Res*earch, 2021. – Vol. 249. – P. 126772. DOI:10.1016/j.micres.2021.126772.

УДК 615.074:504.054:58.02

Изучение элементного состава грудного сбора №2 и его компонентов

Чевидаев В.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
chevidaev_v_v@staff.sechenov.ru
Боков Д.О.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
bokov_d_o@staff.sechenov.ru
Самылина И.А.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2,
samylina_i_a@staff.sechenov.ru

Elemental composition study of Pectorales species No. 2 and its components

Chevidaev V.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Bokov D.O.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Samylina I.A.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

Аннотация. Методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) определён элементный состав (ЭС) и содержание тяжёлых металлов

(ТМ) и мышьяка в грудном сборе № 2 (ГС № 2) и его компонентах. Сырьё, входящее, в состав ГС № 2, является экологически чистым и соответствует установленным фармакопейным нормам. Проведена оценка вклада каждого компонента сбора.

Ключевые слова: грудной сбор № 2, элементный состав, ИСП-МС.

Abstract. The ICP-MS method was used to determine the elemental composition and heavy metal and arsenic content of Pectorales species No. 2 (PS No.2) and its components. The medicinal plant raw materials included in PS No. 2 are environmentally friendly and do not comply with established pharmacopoeial standards. The contribution of each component was assessed.

Keywords: Pectorales species No. 2, elemental composition, ICP-MS.

Актуальность. Одним из многокомпонентных лекарственных растительных препаратов (ЛРП) в комплексной терапии заболеваний дыхательных путей является ГС № 2, включающий мать-и-мачехи обыкновенной листья (40%), подорожника большого листья (30%), солодки корни (30%). Лекарственной формой ГС №2 для приема внутрь является настой. При настаивании значительная часть элементных примесей переходит в водную фазу. Поэтому целесообразно изучение ЭС компонентов ЛРП, от которого будет зависеть ЭС настоя.

Цель работы. Установить минеральный состав и определить содержание ТМ и мышьяка в ГС №2 и его компонентах.

Задачи исследования. 1). Определить содержание макро-, микро- и ультрамикроэлементов. 2). Определить концентрацию ТМ и мышьяка и сравнить полученные значения с установленными фармакопеей нормами предельно допустимого содержания (ПДС). 3). Оценить вклад каждого компонента в содержание элементов в ГС №2.

Материалы и методы. Объекты исследования: образцы ГС №2, мать-и-мачехи обыкновенной листьев, подорожника большого листьев и солодки корней, приобретенные в аптечной сети г. Москвы. Определение ЭС выполняли методом ИСП-МС. Условия проведения анализа описаны в работе [1]. Значения содержания ТМ и мышьяка сравнивали с установленными в Государственной фармакопее Российской Федерации XV издания (ГФ РФ XV изд.) нормами ПДС [2].

Результаты. Обнаружено 26 элементов в ГС №2 и его компонентах. Преобладающие макроэлементы – калий, кальций, магний; микроэлементы – железо, алюминий, стронций; ультрамикроэлементы – барий, никель, хром. Ряды накопления макроэлементов совпадали как в ГС №2, так и в его компонентах. Самую высокую вариативность рядов накопления показали ультрамикроэлементы. Полученные содержания свинца, ртути, кадмия и мышьяка во всех образцах не превышали норм ПДС согласно ГФ РФ XV изд. Наиболее экологически чистые – солодки корни. Наибольшим вкладом относительно других компонентов в содержание в ГС №2 калия, кальция, магния, алюминия, бора, меди, железа, марганца, цинка, кобальта, хрома, галия, лития, молибдена, селена, ванадия обладают мать-и-мачехи листья обыкновенной; серебра, бария, никеля – подорожника большого листья; натрия, стронция, палладия – солодки корни.

Заключение. 1). Обнаружено 26 элементов в ГС №2 и его компонентах и составлены ряды накопления. 2). Полученные ПДС ТМ и мышьяка не превышают фармакопейных норм. 3). Наибольший вклад в содержание большинства элементов принадлежит мать-и-мачехи обыкновенной листьям.

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации, 15-е изд. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2023.

2. *Чевидаев В.В. и др*. Исследование элементного состава грудного сбора № 2 и его компонентов // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения, 2024. – Т. 14, № 2. – С. 171-180. URL: https://doi.org/10.30895/1991-2919-2023-566 (дата обращения: 10.10.2025).

УДК 582.776.6.46

Комплексное фармакогностическое исследование *Thymus riatarum* Humbert & Maire флоры Марокко

Эль Буссуни Омар Фарук
Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России,
Россия, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11,
elboussouniomarmehdi@gmail.com
Серебряная Ф.К.
Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России,
Россия, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11,
fatimasereb@yandex.ru
Аджиахметова С.Л.
Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России,
Россия, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11,
simillа503@mail.ru

Comprehensive pharmacognostical study of Thymus riatarum Humbert & Maire of the flora of Morocco

El Boussouni Omar Farouk
Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute –
branch of FSBEI HE VolgSMU of MOH Russia,
357532, Stavropol region, Pyatigorsk, Kalinina ave., 11,
elboussouniomarmehdi@gmail.com
Serebryanaya F.K.
Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute –
branch of FSBEI HE VolgSMU of MOH Russia,
357532, Stavropol region, Pyatigorsk, Kalinina ave., 11,
fatimasereb@yandex.ru

Adjiahmedova S.L.
Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute –
branch of FSBEI HE VolgSMU of MOH Russia,
357532, Stavropol region, Pyatigorsk, Kalinina ave., 11,
simillа503@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты фармакогностического исследования *Thymus riatarum* Humbert & Maire (Lamiaceae) флоры Марокко, включая морфолого-анатомические и эколого-ботанические аспекты, а также исследование антиоксидантной активности спиртово-водных экстрактов растения.
Ключевые слова: *Thymus riatarum*, Morocco, морфолого-анатомические признаки, антиоксидантная активность, эфирные масла.

Abstract. This paper presents the results of a comprehensive pharmacognostical study of *Thymus riatarum* Humbert & Maire (Lamiaceae) from the Moroccan flora, including morphological, anatomical, and ecological aspects, as well as an evaluation of the antioxidant activity of hydroalcoholic extracts of the plant.
Keywords: *Thymus riatarum*, Morocco, morphology, anatomy, antioxidant activity, essential oils.

Актуальность. Известное лекарственное растение *Thymus riatarum* является эндемиком флоры Марокко, произрастает на горных территориях; традиционно используется для лечения респираторных заболеваний и заболеваний желудочно-кишечного тракта [2, 3], богат эфирными маслами, основными компонентами которого являются тимол и карвакрол.

Цель работы. Комплексное фармакогностическое изучение *Thymus riatarum*, включая его морфологические, анатомические и фитохимические особенности, а также оценка антиоксидантной активности экстрактов.

Материалы и методы. Исследовались свежие и высушенные образцы *T. riatarum*, собранные в горах Риф Центральный (Марокко). Использованы морфолого-анатомические и гистохимические методы. Антиоксидантная активность определялась амперометрическим методом с использованием прибора «Цвет-Яуза-01-АА» [1].

Результаты. Стебель *T. riatarum* имеет четырехгранную форму, покрыт железистыми волосками, выделяющими эфирные масла. Листья мелкие, супротивные, с утолщенной кутикулой и погружёнными устьицами. Основные компоненты эфирного масла – тимол, карвакрол, борнеол и п-цимен. Наибольшая антиоксидантная активность наблюдалась в 50%-м этанольном экстракте.

Заключение. Проведенное исследование подтверждает фармакологическую и экологическую ценность *T. riatarum* как источника природных антиоксидантов и биологически активных соединений.

Список литературы

1. *Yashin A., Yashin Y., Wang J.Y., Nemzer B.* Antioxidant and Antiradical Activity of Coffee // Antioxidants (Basel), 2013. – Vol. 2(4). – P. 230–245.

2. *Deil U.* Contribution à l'étude des groupements secondaires du Haut Rif Central // Stud. Bot., 1989. – Vol. 8. – P. 79–90.

3. *Al-Amier H., El-Hela A.A., Craker L.E.* Comparative evaluation of volatile constituents in *Thymus* species // Journ. Herbs Spices Med. Plants, 2005. – Vol. 11(3). – P. 25–33.

УДК 615.322

Сравнительная характеристика некоторых представителей рода мирт

Юлмухаметова Г.Р.
Башкирский государственный медицинский университет,
Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3,
julm-gr@yandex.ru
Садыкова Ф.В.
Учебно-опытное хозяйство Уфимского лесотехнического техникума,
Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 152/2,
julm-gr@yandex.ru

Comparative characteristics of some representatives of the genus Myrtle

Yulmukhametova G.R.
Bashkir State Medical University,
3 Lenin str., Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia
Sadykova F.V.
Experimental Farm of the Ufa Forestry Technical School,
152/2 Mendeleyeva str., Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

Аннотация. В работе изучено количественное содержание дубильных веществ и аскорбиновой кислоты у *Myrtus communis* L. и его мелколистной разновидности *Myrtus communis* var. *microphylla* Willk.
Ключевые слова: *Myrtus communis* L., *Myrtus communis* var. *microphylla* Willk., биологически активные вещества, аскорбиновая кислота, дубильные вещества.

Abstract. This study examined the quantitative content of tannins and ascorbic acid in *Myrtus communis* L. and its small-leaved variety, *Myrtus communis var. microphylla* Willk.
Keywords: *Myrtus communis* L., *Myrtus communis* var. *microphylla* Willk., biologically active substances, ascorbic acid, tannins.

Актуальность. *Myrtus communis* L. (мирт обыкновенный) – вечнозеленый кустарник семейства Myrtaceae, издавна привлекающий внимание исследователей, благодаря своему богатому химическому составу и различным

фармакологическим свойствам: антимикробные, противовоспалительные, антиоксидантные и др. [1]. Особый интерес представляет внутривидовая изменчивость *M. communis*, в частности, мелколистная форма *M. communis* var. *microphylla* Willk., характеризующаяся компактным габитусом и уменьшенными размерами листовой пластинки [4]. В условиях интродукции, например, в учебно-опытных хозяйствах России, где создаются специальные микроклиматические условия, могут проявляться особенности аккумуляции действующих веществ у разных форм мирта. Сравнительное изучение таких таксонов позволяет выявить потенциально более перспективное сырьё для фармацевтических целей и углубить понимание механизмов внутривидовой химической изменчивости.

Цель работы. Проведение сравнительного анализа количественного содержания дубильных веществ и аскорбиновой кислоты в листьях *Myrtus communis* L. и его мелколистной разновидности (*M. communis* L. var. *microphylla* Willk.), интродуцированных в условиях учебно-опытного хозяйства ГБПОУ «Уфимского лесотехнического техникума».

Материалы и методы. В качестве объектов исследования выступали образцы листьев *M. communis* L. и *M. communis* var. *microphylla* Willk. (мелколистная разновидность). Отбор растительного материала проводился в 2024 г. Подготовка образцов осуществлялась по стандартной методике. Количественное определение дубильных веществ, аскорбиновой кислоты проводилось с использованием титриметрического метода в соответствии с статьями Государственной фармакопеи [2, 3].

Результаты. Анализ полученных данных выявил существенные межтаксономические различия. Типовая форма *M. communis* L. накапливает практически вдвое больше дубильных веществ (18% против 9,7%), что определяет её перспективность как источника вяжущих и противовоспалительных соединений. В то же время, *M. communis* var. *microphylla* Willk. превосходит типовую форму по содержанию аскорбиновой кислоты (0,22% против 0,16%), что может быть связано с особенностями антиоксидантной системы растения.

Заключение. Установлены статистически значимые различия содержания дубильных веществ и аскорбиновой кислоты между изученными таксонами. Выявлены два различных биохимических типа: дубильно-ориентированный (*M. communis* L.) и аскорбиново-минеральный (*M. communis* var. *microphylla* Willk.). Результаты исследования расширяют сырьевую базу отечественной фармацевтической промышленности и представляют интерес для дальнейших фитохимических и фармакологических исследований.

Список литературы

1. *Бакова Е.Ю.* Мирт обыкновенный *Myrtus communis* L. – перспективный источник растительного сырья для производства специализированных пищевых продуктов // IV Гаммермановские чтения. Санкт-Петербург. 30–31 января 2019 года. – СПб, 2018. – С.25-27.

2. Государственная Фармакопея Российской Федерации, XIV изд. – М.: Министерство здравоохранения РФ, 2018.

3. Государственная Фармакопея Российской Федерации, XV изд. – М.: Министерство здравоохранения РФ, 2023.

4. *Логвиненко Л.А., Шевчук О.М., Голубкина Н.А., Коростылев А.А.* Биохимические особенности морфоформ *Myrtus communis* L. в условиях культуры на южном берегу Крыма. // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 2023. – № 147. – С. 63-71. URL: https://doi.org/ 10.25684/0513-1634-2023-147-63-71 (дата обращения 01.06.2025).

5. *Пупыкина К.А., Полякова Н.В., Кудашкина Н.В., Красюк Е.В.* Сравнительный анализ компонентного состава цветков некоторых представителей рода Syringa (Oleaceae) // Растительные ресурсы, 2023. – Т. 59, № 2. – С. 152-163. URL: https://doi.org/10.31857/S0033994623020103 (дата обращения 10.06.2025).

УДК 615.072:615.322

Phytochemical Study and Determination of Extractive Parameters of *Mausolea eriocarpa* in the Context of Pharmacognostic Standardization of Medicinal Plant Raw Material

Karabaeva A.N.
South Kazakhstan Medical Academy,
1 Al-Farabi Sq., Shymkent, 160019, Kazakhstan,
arunya-kan66@mail.ru
Ordabaeva S.K.
South Kazakhstan Medical Academy,
1 Al-Farabi Sq., Shymkent, 160019, Kazakhstan,
ordabaeva@mail.ru
Ramenskaya G.V.
Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
ramenskaya_g_v@staff.sechenov.ru
Shanmugam R.
JSS College of Pharmacy
(JSS Academy of Higher Education & Research – JSS AHER, Mysuru),
India, Ooty, “Rocklands”, Post Box No. 20, Udhagamandalam – 643 001,
Tamil Nadu State,
shanmugamr@jssuni.edu.in
Balgynbayeva A.
South Kazakhstan Medical Academy,
1 Al-Farabi Sq., Shymkent, 160019, Kazakhstan
вalginbaevaa@mail.ru

Фитохимическое изучение и определение экстрактивных показателей *Mausolea eriocarpa* в контексте фармакогностической стандартизации лекарственного растительного сырья

Карабаева А.Н.
Южно-Казахстанская медицинская академия,
Казахстан, 160019, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1,
Ордабаева С.К.
Южно-Казахстанская медицинская академия,
Казахстан, 160019, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1,
Раменская Г.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
Шанмугам Р.
Фармацевтический колледж, Академия высшего образования и исследований,
Майсуру, Индия, Ути, “Роклендс”, Почтовый ящик № 20,
Удхагамандалам – 643 001, штат Тамилнад
Балғынбаева А.
Южно-Казахстанская медицинская академия,
Казахстан, 160019, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1

Аннотация. Исследование посвящено определению экстрактивных показателей и фитохимического состава *Mausolea eriocarpa* (Asteraceae) как этапу её фармакогностической стандартизации. *Mausolea eriocarpa*, эндемичный вид аридных зон Казахстана, представляет собой перспективный источник фенольных и флавоноидных соединений, обладающих потенциальной антиоксидантной активностью. Однако фармакогностические данные о её экстрактивном профиле ранее отсутствовали.
Ключевые слова: *Mausolea eriocarpa*; фармакогнозия; экстрактивные вещества, скрининг экстрагентов, экстракция этанолом (70%), фитохимический скрининг, фенольные соединения, флавоноиды, дубильные вещества, стандартизация растительного лекарственного сырья.

Abstract. Determination of extractive values is an essential step in assessing the quality and standardization of herbal raw materials, as regulated by the State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan (SP RK) and the Pharmacopoeia of the Eurasian Economic Union (EAEU Ph.). Extractive values reflect the solubility of biologically active compounds and the efficiency of the chosen solvent system, which directly influences the reproducibility of pharmacological studies and formulation processes.
Keywords: *Mausolea eriocarpa*; pharmacognosy, extractive values, solvent screening, ethanol (70%) extraction, phytochemical screening, phenolic compounds, flavonoids, tannins, standardization of herbal raw material.

Introduction. Determination of extractive values is an essential step in assessing the quality and standardization of herbal raw materials, as regulated by the State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan (SP RK) and the Pharmacopoeia of the Eurasian Economic Union (EAEU Ph.). Extractive values reflect the solubility of biologically active compounds and the efficiency of the chosen solvent system, which directly influences the reproducibility of pharmacological studies and formulation processes.

Purpose. To determine extractive parameters of *Mausolea eriocarpa* using solvents of different polarity and to conduct phytochemical screening to identify the major groups of secondary metabolites.

Research objectives. 1). To compare the extraction efficiency of various solvents (acetone, ethanol, water, petroleum ether, chloroform, and a 1:1 mixture of acetone and ethanol); 2). To evaluate extractive yields and identify the most effective solvent system; 3). To perform qualitative phytochemical screening of the extracts.

Materials and methods. The powdered aerial parts of *Mausolea eriocarpa* were analyzed in accordance with the SP RK and EAEU Ph. Extraction was carried out using different solvents under controlled temperature conditions. Extractive values were determined gravimetrically after evaporation to dryness. Phytochemical screening was performed using classical color reactions to detect phenolic compounds, flavonoids, tannins, and terpenoids.

Results. The extractive yield varied depending on solvent polarity. The highest extractive value was obtained using 70% ethanol, followed by the acetone–ethanol mixture, while the lowest yields were recorded with petroleum ether. Phytochemical analysis confirmed the presence of flavonoids, phenolic compounds, and tannins, which are responsible for antioxidant and anti-inflammatory activities. The predominance of polar phenolic metabolites confirms the efficiency of hydroalcoholic extraction for further pharmacological and analytical studies.

Conclusion. The obtained results establish reference extractive parameters and phytochemical characteristics of *Mausolea eriocarpa*. The findings support the use of ethanol as the optimal extraction solvent and provide a scientific basis for the pharmacognostic standardization of this species in accordance with SP RK and EAEU Ph. requirements.

Список литературы

1. Государственная фармакопея Республики Казахстан. Т. 1. – Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», 2008. – 592 с.

2. Фармакопея ЕАЭС. Том 1. Часть 1. – М.: Изд-во Фармацевтическое содружество, 2020. ОФС.2.1.8.17. Микроскопическое и микрохимическое исследование лекарственного растительного сырья.

3. *Shaikh J.R., Patil M.K.* Qualitative Tests for Preliminary Phytochemical Screening: An Overview. International Journal of Chemical Studies. 2020. – 8(2). – С. 603-608. DOI: 10.22271/chemi.2020.v8.i2i.8834.

УДК 543.544.5:615.1

Methods for the Analysis of Steroid Compound Residues in the Ecosystem

Matayeva G.Z.
JSC «South Kazakhstan Medical Academy»,
Kazakhstan 160019, Shymkent, Al-Farabi square 1/1,
mataeva-gulmira2015@mail.ru
Ordabayeva S.K.
JSC «South Kazakhstan Medical Academy»,
Kazakhstan 160019, Shymkent, Al-Farabi square 1/1,
ordabaeva@mail.ru
Serikbayeva A.D.
JSC «South Kazakhstan Medical Academy»,
Kazakhstan 160019, Shymkent, Al-Farabi square 1/1,
aluaul@mail.ru

Методы анализа остатков стероидных соединений в экосистеме

Матаева Г.З.
АО «Южно-Казахстанкая медицинская академия»,
Казахстан, 160019, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1/1
Ордабаева С.К.
АО «Южно-Казахстанкая медицинская академия»,
Казахстан, 160019, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1/1
Серикбаева А.Д.
АО «Южно-Казахстанкая медицинская академия»,
Казахстан, 160019, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1/1

Abstract. In this work, the results of a literature review of modern methods for detecting steroid compounds in aquatic environments are presented. The presence of these compounds can lead to various human health disorders. The detection and quantitative determination of steroid hormones make it possible to carry out environmental monitoring and control the level of contamination in natural ecosystems.
Keywords: steroid compounds, pharmaceutical ecology, analytical methods, liquid–liquid extraction, liquid chromatography, gas chromatography.

Аннотация. В данной работе приведены результаты литературного обзора современных методик обнаружения стероидных соединений в водных объектах, наличие которых может приводить к различным заболеваниям людей. Обнаружение и количественное определение стероидных гормонов позволяет осуществлять экологический мониторинг и контролировать уровень загрязнения в природных объектах.
Ключевые слова: стероидные соединения, фармацевтическая экология аналитические методы, жидкостно-жидкостная экстракция, жидкостная хроматография, газовая хроматография.

Introduction. In recent years, the issue of the presence of steroid compounds in ecosystems has become increasingly relevant due to the widespread use of hormonal drugs in medicine, agriculture, and veterinary practice. Once released into the environment, these substances can accumulate in water, soil, and living organisms, causing undesirable biological effects. Therefore, an important area of pharmaceutical ecology is the development and improvement of analytical methods for detecting and controlling steroid residues, which allow to assess and monitor their contamination levels within ecosystems.

Purpose. To analyze and identify the most reliable analytical methods for detecting steroid compound residues in aquatic environments.

Research objectives. To conduct a literature review of modern methods used for the detection and quantitative determination of steroid hormones in water.

Materials and methods. The study employed an information-analytical research method. The materials used included regulatory documents defining quality requirements for food products, as well as data retrieved from international scientific databases: Scopus (*Environmental Science and Pollution Research*), Web of Science (*Microchemical Journal*, *Environmental Research*), PubMed (*Environmental Monitoring and Assessment*, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*), and Google Scholar (*Chemistry Central Journal*).

Results. The development of sensitive and selective methods for the detection of hormones in water is challenging due to the complexity of samples, matrix effects, and the extremely low concentrations of analytes in aquatic environments. These limitations can be overcome by applying various analytical procedures such as pre-concentration and purification using liquid–liquid or solid-phase extraction techniques. According to the results of the literature review, more than 70% of studies on aquatic environments are devoted to high-performance liquid chromatography with mass spectrometry (HPLC–MS), which is considered the most sensitive, selective, and highly reproducible analytical method [1]. Owing to its high informational capacity, ability to detect both conjugated and unconjugated forms of steroids, excellent sensitivity, and relatively simple sample preparation, this method is regarded as the most efficient and widely applied. Andrej Grobin et al. employed the LC–MS/MS method to investigate wastewater samples in Slovenia, where 25 types of steroid compounds were identified, including estrone, which showed a maximum concentration of 50 ng/L [2]. Various modifications of gas chromatography (GC) have also been reported. Safae Chafi and her research group developed a continuous solid-phase extraction coupled with GC–MS. This method was applied to wastewater samples collected in Spain and Morocco. The study revealed estrone concentrations of 83 ng/L**,** dihydrotestosterone at 64 ng/L, while 17β-estradiol**,** 17α-ethinylestradiol, and progesterone were detected in concentrations ranging from 3.0 to 12 ng/L [3].

Conclusion. The main sample preparation techniques include liquid–liquid extraction**,** solid-phase extraction, and their various modifications, which are considered the most reproducible and sensitive approaches. As for analytical determination, liquid chromatography–mass spectrometry (LC–MS) and gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS) are the most commonly applied

methods, providing high speed, accuracy, and sensitivity in detecting trace amounts of steroid compounds in aquatic environments.

References

1. *Almazrouei B., Islayem D., Alskafi F., Catacutan M.K., Amna R., Nasrat S., Sizirici B., Yildiz I.* Steroid hormones in wastewater: Sources, treatments, environmental risks, and regulations. Emerging Contaminants, 2023. – Vol. 9, issue 2. – P. 100210.

2. *Grobin A., Roškar R., Trontelj J.* The environmental occurrence, fate and risks of 25 endocrine disruptors in Slovenian waters. Science of the Total Environment, 2024. – Vol. 906. – P. 167245. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.167245.

3. *Chafi S., Ballesteros E.* A sensitive, robust method for determining natural and synthetic hormones in surface and wastewaters by continuous solid-phase extraction-gas chromatography-mass spectrometry. Environmental Science and Pollution Research, 2022. – Vol. 29 (35). – P. 53619–53632. – DOI: 10.1007/s11356-022-19577-1.

УДК 543.2:615.322(574.5)

Optimization of Extraction Conditions and Phytochemical Analysis of *Bryonia alba* L. Growing in Southern Kazakhstan

Musabekov Zh.T.
«South Kazakhstan Medical Academy» JSC,
Republic of Kazakhstan, 160000, Shymkent city, Al-Farabi sq., 1/1,
musabekov1603@gmail.com
Shanmugam R.
TIFAC CORE of the JSS College of Pharmacy,
Ooty, India, 120000,
shanmugamr@jssuni.edu.in
Ordabayeva S.K.
«South Kazakhstan Medical Academy» JSC,
Republic of Kazakhstan, 160000, Shymkent city, Al-Farabi sq., 1/1,
ordabaeva@mail.ru
Serikbayeva A.D.
«South Kazakhstan Medical Academy» JSC,
Republic of Kazakhstan, 160000, Shymkent city, Al-Farabi sq., 1/1,
aluaul@mail.ru
Usmanova R.M.
«South Kazakhstan Medical Academy» JSC,
Republic of Kazakhstan, 160000, Shymkent city, Al-Farabi sq., 1/1,
u.rano.m006@gmail.com

Оптимизация условий экстракции и фитохимический анализ *Bryonia alba* L., произрастающей в Южном Казахстане

Мусабеков Ж.Т.
АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»,
Республика Казахстан, 160000, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1/1
Шанмугам Р.
TIFAC CORE фармацевтического колледжа JSS,
г. Ути, Индия, 120000
Ордабаева С.К.
АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»,
Республика Казахстан, 160000, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1/1
Серикбаева А.Д.
АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»,
Республика Казахстан, 160000, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1/1
Усманова Р.М.
АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»,
Республика Казахстан, 160000, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, д. 1/1

Abstract. This study determined the optimal extraction solvent for biologically active compounds (BACs) from *Bryonia alba* sourced in Southern Kazakhstan. Acetone was found to be the most efficient solvent (up to 88% yield), and subsequent phytochemical analysis confirmed the presence of key groups like alkaloids, terpenoids, and saponins, indicating the plant's high pharmacological potential.
Key words: *Bryonia alba*, Cucurbitacins, Extraction, Phytochemical analysis, Biologically active compounds (BACs).

Аннотация. В данном исследовании был определен оптимальный экстракционный растворитель для биологически активных соединений (БАС) из *Bryonia alba*, произрастающей в Южном Казахстане. Ацетон оказался наиболее эффективным растворителем (выход до 88%), а последующий фитохимический анализ подтвердил наличие ключевых групп, таких как алкалоиды, терпеноиды и сапонины, что указывает на высокий фармакологический потенциал растения.
Ключевые слова: Переступень белый, кукурбитацины, экстракция, фитохимический анализ, биологически активные соединения (БАС).

Introduction. The modern search for new medicinal agents relies heavily on natural sources of biologically active compounds (BACs). One promising candidate is *Bryonia alba* (white bryony), a traditional medicinal plant of the pumpkin family (Cucurbitaceae). The plant's pharmacological value is largely due to the presence of triterpene compounds, particularly cucurbitacins, which possess antioxidant, cytotoxic, antiproliferative, and hypoglycemic activity. However, the molecular mechanisms of action of cucurbitacin I, one of the most biologically active representatives of this class, remain poorly understood. The aim of this study is to determine optimal extraction conditions and conduct a qualitative phytochemical

analysis of the biologically active compounds in *B. alba* plant material from Southern Kazakhstan for subsequent pharmacognostic evaluation.

Materials and methods. To select optimal conditions for extracting biologically active substances from *B. alba* plant material, a comparative analysis of the extraction capacity of various solvents was conducted in accordance with the guidelines of the International Pharmacopoeia and GLP requirements. Purified water, ethanol of varying concentrations (40%, 70%, and 96%), chloroform, and acetone were used as extractants. Samples of crushed raw material (~5 g) were macerated at room temperature for 24 hours, followed by filtration and evaporation in a water bath. The extracts were evaluated for color intensity, dry residue, density, viscosity, and component stability. For a preliminary assessment of the composition of biologically active substances, a qualitative phytochemical analysis of ethanol extracts was conducted according to the method of Shaikh & Patil (2020) in accordance with international pharmacognostic requirements. The reactions were carried out using standard reagents (Dragendorf, Meyer, Fehling, Benedict, Biuret, etc.) in triplicate, with control of pure reagents.

Results and discussion. A comparative analysis revealed that acetone possessed the best extraction capacity among the solvents studied.

For quantitative evaluation, the extraction capacity was found to be: 30% for water, 45% for 40% ethanol, 62% for 70% ethanol, 55% for 96% ethanol, 40% for chloroform, and 88% for acetone, confirming its superiority as the primary extractant. The resulting acetone extract was characterized by high saturation, density, and homogeneity, resistance to impurity precipitation, and a pronounced, intense color, indicating the presence of terpene and phenolic compounds. Using acetone as the primary solvent ensured the maximum yield and stability of biologically active substances during Soxhlet extraction. Qualitative phytochemical analysis revealed the presence of the following groups of compounds in *B. alba* raw materials: alkaloids, carbohydrates, reducing sugars, proteins, saponins, terpenoids, and triterpenes. The presence of these compounds indicates a broad spectrum of potential pharmacological activity, including anti-inflammatory, antioxidant, and cytotoxic effects, consistent with literature data on this type of plant material.

Conclusion. The conducted studies revealed that acetone is the optimal extractant for obtaining a stable and highly concentrated extract from *B. alba* raw materials. Qualitative phytochemical analysis confirmed the presence of key groups of biologically active compounds, indicating the high potential of this plant for further pharmacognostic and biopharmaceutical research.

References

1. *Ielciu I., Frederich M., Hanganu D. et al.* Flavonoid Analysis and Antioxidant Activities of the *Bryonia alba* L. Aerial Parts // Antioxidants, 2019. – Vol. 8. – P. 108.

2. *Nam-In Baek, Dong Wook Lee, You Hui Lee et al.* Cytotoxic constituents from the roots of *Bryonia alba* // Natural Product Sciences, 1995. – Vol. 1. – P. 43-49.

3. *Singh R., Rajasree P.H., Sankar C.* Screening for antidiabetic activity of the ethanolic extract of *Bryonia alba* roots // International Journal of Pharma & Bio sciences, 2012. – Vol. 2, № 3. – P. 210-215.

УДК 378.4

Network-Based Implementation as a Tool for the Development of Educational Programs: The Case of the Master's Program "Pharmaceutical Ecology and Safe Urban Environment"

Ramenskaya G.V.
Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
ramenskaya_g_v@staff.sechenov.ru
Stepanova M.Yu.
Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
stepanova_m_yu@staff.sechenov.ru

Сетевая форма реализации как инструмент развития образовательных программ (на примере магистерской программы «Фармацевтическая экология и безопасная городская среда»)

Раменская Г.В.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
Степанова М.Ю.
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Abstract. The experience of designing and implementing an international master's program at Sechenov University in Biotechnology (field of study 19.04.01), with a specialization in Pharmaceutical Ecology and Safe Urban Environment. The program is delivered through a network-based partnership with ROSBIOTECH, which has enabled its transformation in response to emerging societal and industrial challenges, the development of new educational tracks, and an increase in student enrollment, including international students.
Keywords: master's program; double-degree program; network-based educational program; biotechnology; pharmaceutical ecology; educational tracks.

Аннотация. Представлен опыт разработки и реализации международной магистерской программы Сеченовского Университета по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, профиль «Фармацевтическая экология и безопасная городская среда». Реализация программы в сетевой форме совместно с ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» позволила трансформировать программу с учетом современных вызовов, сформировать новые образовательные треки, увеличить число обучающихся, в том числе иностранных.
Ключевые слова: магистерская программа, двойные дипломы, сетевая форма, биотехнология, фармацевтическая экология, образовательные треки.

Introduction. The training of specialists in pharmaceutical ecology, urban ecology, food biotechnology, and agricultural biotechnology with internationally recognized competencies has become increasingly important in the context of the rapid development of the pharmaceutical industry and related sectors, accompanied by the establishment of new pharmaceutical, biotechnological, and agricultural enterprises and production facilities [1].

Materials and Methods. The study was based on the results of a questionnaire survey conducted among 20 second-year master's students enrolled in the 19.04.01 Biotechnology program (Pharmaceutical Ecology and Safe Urban Environment). The participants represented eight countries: Afghanistan, Algeria, Iran, Kazakhstan, Nigeria, Pakistan, Russia, and Syria. The questionnaire consisted of 20 items designed to evaluate students' satisfaction with the organization of the educational process and to identify their future career aspirations. The collected data were processed using Microsoft Excel.

Results. The international network-based master's program Pharmaceutical Ecology and Safe Urban Environment was introduced at Sechenov University during the 2024–2025 academic year. The program was developed by Sechenov University (the lead institution) in partnership with ROSBIOTECH (the partner institution) as a result of the transformation of the international double-degree master's program implemented jointly with the South Kazakhstan Medical Academy (SKMA, Kazakhstan), which has been offered at Sechenov University since 2022 [2,3]. The program prepares highly qualified specialists capable of addressing strategic challenges related to pharmaceutical import substitution, pharmaceutical sovereignty, safe pharmaceutical and biotechnological manufacturing, urban environmental improvement, and the creation of safe living environments. The program is delivered in both Russian and English.

The network-based model has made it possible to engage leading researchers and industry experts in teaching, expand the range of research facilities for conducting master's thesis research, and incorporate advanced educational technologies developed by partner universities. Students may also design individual learning pathways by selecting one of several educational tracks: Pharmaceutical Ecology; Urban Ecology and Ecotoxicology; Food and Agricultural Biotechnology; Innovative Natural Medicinal Products; and Biotechnological Pharmaceuticals.

Among the surveyed students, 80% considered the opportunity to obtain a double degree with SKMA to be a major competitive advantage of the program. Of these respondents, 81.25% believed that the double degree enhances graduates' competitiveness in the labor market; 75% emphasized the importance of acquiring theoretical knowledge and practical skills based on both Russian and international educational experience while establishing new academic and professional networks; and 68.75% highlighted the opportunity to become acquainted with the culture and history of the partner university's country.

Regarding the advantages of the network-based partnership with ROSBIOTECH, 75% of respondents reported the acquisition of additional professional competencies, 75% noted the availability of unique academic courses and the high quality of teaching. Furthermore, 70% emphasized access to new research facilities for conducting master's thesis projects, and 68.75% reported that participation in the program enabled them to establish new academic and professional contacts. More than half of the respondents (55%) indicated their intention to continue their education in PhD

programs. Among them, 63.64% planned to pursue PhD studies at Sechenov University, whereas 36.36% intended to enroll in PhD programs at ROSBIOTECH.

Conclusion. A new internationally oriented master's program has been successfully developed and implemented in accordance with Sechenov University's strategic priorities in higher education. The development and implementation of the program respond to the evolving needs of the pharmaceutical industry and the healthcare sector. Its implementation through a network-based partnership with ROSBIOTECH, together with the double-degree format established in cooperation with the SKMA, Kazakhstan, as well as collaboration with leading pharmaceutical companies and research centers in Russia and Kazakhstan, ensures the training of graduates possessing a unique combination of highly demanded competencies aligned with current labor market needs. The network-based model facilitates the integration of advanced educational and research practices into the master's curriculum while promoting their dissemination and wider adoption across higher education institutions.

References

1. Распоряжение Правительства РФ от 07.06.2023 № 1495-р «Об утверждении Стратегии развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года» // Собрание законодательства РФ, 26.06.2023. – № 26. – Ст. 4827.

2. Указ Президента Российской Федерации от 05.09.2022 г. № 611 «Об утверждении Концепции гуманитарной политики Российской Федерации за рубежом // Собрание законодательства РФ. – 2022. – № 37. – Ст. 6315.

3. *Раменская, Г.В.* Международная магистерская программа "Фармацевтическая экология": опыт разработки и внедрения / Г.В. Раменская, М.Ю. Степанова // Интеграционные связи фармацевтической экологии - 2023 : сборник материалов Первой международной конференции, Москва, 14–16 ноября 2023 года. – Москва: ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 2024. – С. 73-76. – EDN DPJXGA.

УДК 616.366-006:615.015.4-085.2:582.635.8

Evaluation of Chemosensitizing Phytochemical Formulations in Cisplatin-Induced Chemoresistant Gallbladder Tumor Cells

Singh R.K.
Department of Dravyaguna, Institute of Medical Sciences,
Banaras Hindu University, Varanasi – 221005, India,
rkszoology@gmail.com
Debnath A.
Noida institute of engineering and technology (Pharmacy institute),
Greater Noida, 201310, India,
abhijitdebnath@outlook.in

Singh A.K.
Department of Dravyaguna, Institute of Medical Sciences,
Banaras Hindu University, Varanasi, 221005, India,
anilkumar.singh113@gmail.com

Оценка химиосенсибилизирующих фитохимических формул на клетках химиорезистентного рака желчного пузыря, индуцированного цисплатином

Сингх Р.К.
Кафедра Дравьягуны, Институт медицинских наук,
Бенаресский индуистский университет,
Варанаси, 221005, Индия
Дебнат А.
Нойдский институт инженерии и технологии (Институт фармации),
Большая Нойда, 201310, Индия
Сингх А.К.
Кафедра Дравьягуны, Институт медицинских наук,
Бенаресский индуистский университет,
Варанаси, 221005, Индия

Abstract. Gallbladder cancer (GBC) is an aggressive malignancy with a poor prognosis and low therapeutic efficacy due to the development of drug resistance in tumor cells. In this study, therapeutic combinations based on natural phytochemicals were developed to overcome multidrug resistance and enhance the efficacy of standard chemotherapy. Primary gallbladder cancer stem cells were isolated and cultured from patient tumor tissue, and resistance to cisplatin was induced. Isolated phytochemicals – piperine, genistein, quercetin, and aconitine – were studied individually and in 15 combinations. Cytotoxic, apoptotic, and cellular assays revealed significant synergism in the AGP and APQ combinations, while quercetin exhibited antagonistic effects in individual combinations. Cisplatin maintained robust synergy in all combinations. The developed formulas based on plant resources and patient-derived models demonstrate potential for personalized GBC therapy and further clinical application.
Keywords: gallbladder cancer, phytochemicals, chemoresistance, drug synergy, primary cancer cells.

Аннотация. Рак жёлчного пузыря (GBC) является агрессивным злокачественным новообразованием с неблагоприятным прогнозом и низкой эффективностью терапии из-за развития лекарственной устойчивости опухолевых клеток. В настоящем исследовании разработаны терапевтические комбинации на основе природных фитохимических веществ для преодоления множественной

лекарственной устойчивости и повышения эффективности стандартных химиопрепаратов. Первичные стволовые клетки рака жёлчного пузыря были выделены и культивированы из опухолевой ткани пациентов, после чего индуцирована устойчивость к цисплатину. Изолированные фитохимические соединения – пиперин, генистеин, кверцетин и аконитин – исследованы индивидуально и в 15 комбинациях. Цитотоксические, апоптотические и клеточные анализы выявили выраженный синергизм в комбинациях AGP и APQ, при этом кверцетин проявил антагонистический эффект в отдельных сочетаниях. Цисплатин сохранял устойчивую синергию во всех вариантах. Разработанные формулы на основе растительных ресурсов и моделей, полученных от пациентов, демонстрируют потенциал для персонализированной терапии GBC и дальнейшего клинического применения.
Ключевые слова: рак желчного пузыря, фитохимические вещества, химиорезистентность, синергизм лекарств, первичные раковые клетки.

Introduction. Gallbladder cancer (GBC) is an aggressive malignancy with poor prognosis and limited therapeutic response [1]. The development of chemoresistance among the tumor cells is very common in gallbladder tumor cells, leading to very poor response to the clinical drugs [2]. This remains a significant challenge in cancer treatment, accounting for over 90 % of cancer-related deaths [3].

Materials and methods. The study had approved for using human samples by the Institutional Ethical Committee, IMS, BHU, Varanasi, India. Primary gallbladder cancer stem cells were successfully isolated and cultured from Indian gallbladder cancer patients' tumor [4]. Chemoresistance was induced using sub-lethal doses of cisplatin. Four phytochemicals, piperine, genistein, quercetin, and aconitine were isolated, characterized, and evaluated for cytotoxicity individually and in 15 mathematically designed combinations.

Results. In vitro cytotoxicity, apoptosis assays, and cell cycle analysis revealed promising synergistic effects in combinations such as AGP and APQ being the most effective triple formulations. Notably, Quercetin antagonized synergy in certain pairs, highlighting the need for precise formulation design. Cisplatin showed consistent synergy across combinations. The IC_{50} values and combination indices supported these findings and were further validated through computational algorithms.

Conclusion. The formulation development aligns with indigenous resources and patient-derived models, offering a personalized approach to GBC therapy. These findings underline the translational potential of plant-based chemosensitizers in improving therapeutic outcomes for gallbladder cancer, with a strong foundation for patent filing and future clinical investigation. Acknowledgement: This research was funded by the Department of Health Research, Govt. of India for financial support (BHU Project code: M-48/0179; DHR File No.R.12014/57/2022-HR), under human resource development program (Young Scientist Scheme).

References

1. *Duan Q., Zhong J., Song Y., Zhang S., Yi W., Peng C. et al.* Prognostic value of preoperative serum tumor markers in gallbladder cancer // BMC Gastroenterology, 2025. – Vol. 25, № 1. – P. 678. https://doi.org/10.1186/s12876-025-04270-7.

2. *Zhu M., Douchi D., Murakami K., Itoh T., Migita S., Rikiyama N. et al.* Molecular insights into HER2/ERBB2 amplification and carcinogenesis in gallbladder cancer associated with pancreaticobiliary maljunction // Journal of Gastroenterology, 2025. https://doi.org/10.1007/s00535-025-02303-2.

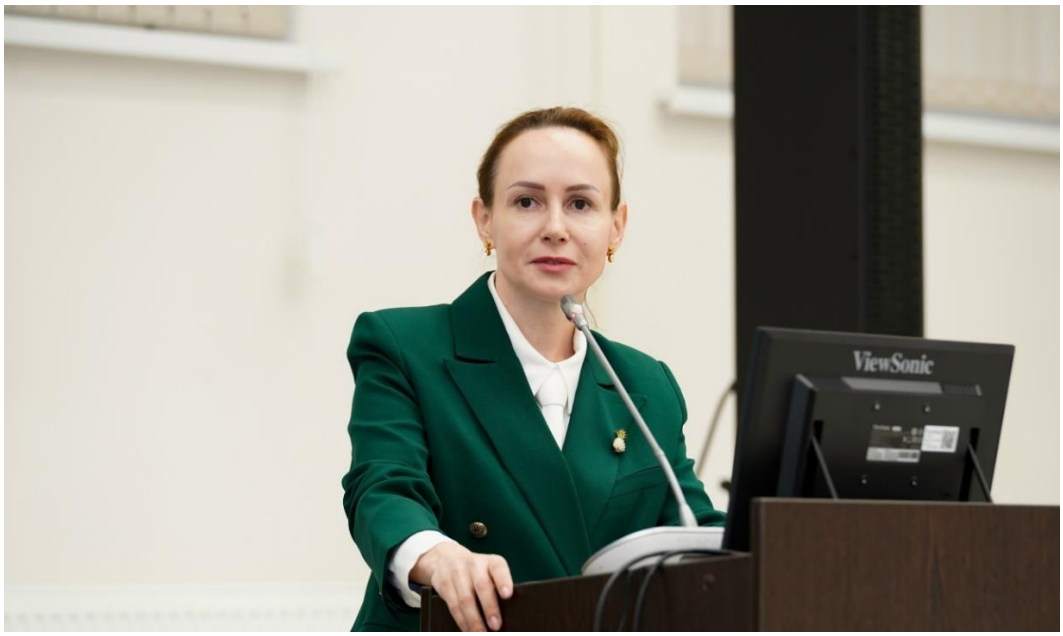
3. *Siegel R.L., Giaquinto A.N., Jemal A.* Cancer statistics, 2024 // CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2024. – Vol. 74. – P. 12–49. https://doi.org/10.3322/caac.21820.

4. *Wang Q., Fan C., Tsujio G., Sakuma T., Maruo K., Yamamoto Y. et al.* Establishment and characterization of a new human gallbladder cancer cell line, OCUG-2 // World Journal of Experimental Medicine, 2025. – Vol. 15. – P. 100443. https://doi.org/10.5493/wjem.v15.i2.100443.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОТОАЛЬБОМ
ТРЕТЬЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ИНТЕГРАЦИОННЫЕ СВЯЗИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ – 2025»
(МОСКВА, 11–13 НОЯБРЯ 2025 г.)

Председатель организационного комитета конференции,
директор Института фармации им. А.П. Нелюбина
Сеченовского Университета, профессор *Г.В. Раменская*



Председатель организационного комитета конференции,
заведующий кафедрой промышленной фармации
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
доцент *А.Ю. Савченко*

Открытие конференции

Слева направо: магистрант *Гульмира Матаева* (Сеченовский Университет, Южно-Казахстанская медицинская академия); доцент кафедры фармацевтической и токсикологической химии *А.Д. Серикбаева* (Южно-Казахстанская медицинская академия); заведующий кафедрой фармацевтической и токсикологической химии *С.К. Ордабаева* (Южно-Казахстанская медицинская академия)

Заместитель директора Института фармации им. А.П. Нелюбина Сеченовского Университета *М.Ю. Степанова* и участники конференции из Чендусского университета традиционной китайской медицины

Заведующий кафедрой химии Сеченовского Университета *О.В. Нестерова*

Доцент кафедры фармакогнозии и ботаники Новосибирского государственного медицинского университета *Д.С. Круглов*

Слева направо: заведующий кафедрой химии Сеченовского Университета *О.В. Нестерова*; ведущий эксперт комитета по охране труда и экологии Ассоциации «Калужский Фармацевтический кластер» *Е.А. Францкевич*

Участники конференции

Профессор кафедры фармацевтического естествознания Сеченовского Университета *Н.В. Бобкова*

Слева направо: профессор кафедры химии Сеченовского Университета *И.А. Селиванова*, заведующий кафедрой фармацевтического естествознания Сеченовского Университета *А.Н. Луферов*, заведующей кафедрой фармацевтической и токсикологической химии Южно-Казахстанской медицинской академии, профессор *С.К. Ордабаева*

Профессор кафедры химии Сеченовского Университета *И.А. Селиванова*

Эксперт комитета по охране труда и экологии *И.И. Картамышев*,
(Ассоциация «Калужский Фармацевтический кластер»);
Яна Снадина (Фармацевтическая компания «Астра Зенека»)

Участники конференции

Магистрант *Гульмира Матаева* и ассистент кафедры фармацевтического естествознания Сеченовского Университета *М.Н. Родин*

Заведующий кафедрой фармацевтической технологии Сеченовского Университета *И.И. Краснюк*, заведующий кафедрой фармацевтического естествознания Сеченовского Университета *А.Н. Луферов*

Заведующий кафедрой аналитической, физической и коллоидной химии Сеченовского Университета *И.И. Краснюк* (мл.);
заведующий кафедрой фармацевтической технологии Сеченовского Университета *И.И. Краснюк*

Слева направо: заведующий кафедрой фармацевтической и токсикологической химии Южно-Казахстанской медицинской академии *С.К. Ордабаева*; доцент кафедры фармацевтической и токсикологической химии имени А.П. Арзамасцева Сеченовского Университета *В.М. Печенников*; доцент кафедры фармацевтической и токсикологической химии *А.Д. Серикбаева* (Южно-Казахстанская медицинская академия)

Профессор кафедры фармацевтического естествознания Сеченовского Университета *И.В. Гравель*

Доцент кафедры фармацевтической технологии *Ж.М. Козлова*

Слева направо: заместитель директора Института фармации имени А.П. Нелюбина Сеченовского Университета по учебной и воспитательной работе *Л.А. Король,* заместитель руководителя образовательного департамента Института фармации имени А.П. Нелюбина Сеченовского Университета *Н.Н. Михайлова*

Младший научный сотрудник НИОЦ «ФАРМА-ПРЕМИУМ» Сеченовского Универстета *М.М. Шумкова*, магистрант Сеченовского Универстета *Пуя Газале*, участники конференции

Жюри конкурса научных докладов на английском языке, слева направо: доцент кафедры фармацевтического естествознания Сеченовского Университета *Д.О. Боков*, доцент кафедры химии Сеченовского Университета *Р.П. Терехов*

Жюри конкурса научных докладов на английском языке, слева направо: старший преподаватель кафедры фармацевтического естествознания Сеченовского Университета *Е.А. Доровских*, доцент кафедры фармацевтической и токсикологической химии имени А.П. Арзамасцева *В.А. Кокорекин*, профессор кафедры химии *А.Н. Фетисова*, старший преподаватель кафедры фармацевтической и токсикологической химии имени А.П. Арзамасцева *Е.А. Турецкий*

Молодежная секция. Участники конкурса научных докладов
на английском языке

Жюри конкурса и победитель конкурса научных докладов на английском языке
магистрант *Гульмира Матаева*
(Сеченовский Университет и Южно-Казахстанская медицинская академия)

Доцент кафедры химии Сеченовского Университета *Р.П. Терехов*
и участники конференции из Чендусского университета традиционной китайской медицины

Жюри конкурса и победитель конкурса постерных докладов на английском языке,
студент Института фармации имени А.П. Нелюбина *Андрей Воронин*

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Аверьянов С.В. *25*
Аджиахметова С.Л. *82, 89*
Азен Ж.Ш. *8*
Анурова М.Н. *34*
Анцышкина А.М. *65*
Арыстанова Т.А. *8*
Бабаскин Д.В. *13*
Балгынбаева А. (Balgynbayeva A.) *93*
Богданов М.О. *11*
Боков Д.О. *22, 87*
Воронин А.Н. *13*
Геворгян К.А. *65*
Гравель И.В. *45, 54*
Дебнат А. (Debnath A.) *103*
Дорофеева З.С. *15*
Дурнова Н.А. *45*
Дьякова Н.А. *18*
Егоров М.В. *85*
Еремин С.А. *54*
Жильцов П.А. *72*
Жорабек Т.Б. *8*
Завадич К.А. *25*
Иванова А.В. *70*
Иванова А.Н. *33*
Ильичева Е.Э. *13*
Карабаева А.Н. (Karabaeva A.N.) *93*
Картамышев И.И. *72*
Кашфуллина К.И. *20*
Ковалева Т.Ю. *70*
Коновальчик Д.А. *22*
Корнопольцева Л.В. *25*
Королева Е.Ф. *27*
Костикова Е.Н. *50*
Кравченко Е.С. *29*
Круглов Д.С. *31*
Кузнецов Р.М. *15, 36*
Кузьмин А.Р. *33*

Лобанова И.А. *35*
Лукьянова А.А. *85*
Луферов А.Н. *38, 41*
Мамырова С.А. *67*
Матаева Г.З. (Matayeva G.Z.) *96*
Матвиенко У.А. *45*
Мусабеков Ж.Т. (Musabekov Zh.T.) *98*
Мухаметова Л.И. *54*
Никифорова Е.М. *48*
Новикова М.И. *50*
Ордабаева С.К. (Ordabaeva S.K.) *93, 96, 98*
Орынбасарова К.К. *67*
Панов А.А. *52*
Панов А.В. *52*
Пашкова М.А. *54*
Попова О.И. *56*
Простодушева Т.В. *58*
Птицын К.Г. *48*
Пупыкина К.А. *27, 77*
Раменская Г.В. (Ramenskaya G.V.) *93, 101*
Рахманова Г.С. *67*
Рендюк Т.Д. *22*
Романенко У.А. *63*
Румянцева П.М. *65*
Рыбакова А.Д. *67*
Савина В.А. *69*
Савченко А.Ю. *72*
Садыкова Ф.В. *91*
Самородов А.В. *77*
Самылина И.А. *87*
Серебряная Ф.К. *82, 89*
Сергин В.П. *75*
Серикбаева А.Д. (Serikbayeva A.D.) *96, 98*
Сингх А.К. (Singh A.K.) *104*
Сингх Р.К. (Singh R.K.) *103*
Смагина В.В. *52*
Снадина Я.А. *72*
Старцева Л.В. *77*
Степанова М.Ю. (Stepanova M.Yu.) *101*
Стреляев Н.Д. *15, 36*

Стреляева А.В. *15, 36*
Тихомирова Е.А. *79*
Усманова Р.М. (Usmanova R.M.) *98*
Факкари М. *82*
Федорова Л.В. *15, 36*
Филатова М.С. *85*
Филимонова С.М. *54*
Флегонтов П.А. *52*
Хасанова С.Р. *20*
Хмельникова А.С. *25*
Чевидаев В.В. *87*
Шамрай В.А. *70*
Шанмугам Р. (Shanmugam R.) *93, 98*
Эль Буссуни Омар Фарук *89*
Юлмухаметова Г.Р. *91*

Научное издание

ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ИНТЕГРАЦИОННЫЕ СВЯЗИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ – 2025»
(МОСКВА, 11-13 НОЯБРЯ 2026 г.)

Сборник материалов конференции

Директор Издательства *А.В. Архаров*
Дизайн обложки *М. Мурачева, Н.М. Привезенцевой*

Подписано в печать 04.08.26. Формат 60 × 84/16. Бумага офисная.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 7,32. Печать цифровая.
Тираж 100 экз. Заказ № 260601а.

Издается в авторской редакции
на основе материалов и иллюстраций, предоставленных авторами.
Отпечатано с готового макета в типографии
Издательства Сеченовского Университета.
г. Москва, ул. Б. Пироговская, д. 2, стр. 6.
Тел.: +7 (495) 622-95-95
Официальный сайт: www.sechenov.ru

ISBN 978-5-89152-126-1

Издательство Сеченовского Университета