

Научный журнал
Том 3, № 1. 2026

ISSN 3034-3925 (Online)



| Гербариум
Научный журнал

Гербариум

Herbarium Research journal Volume 3, No. 1. 2026



18+

www.herbariumjournal.ru



+7 495 281 81 11
info@cpha.ru
www.cpha.ru
117149, Москва,
Симферопольский бульвар, д. 8



ЦЕНТР ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ АНАЛИТИКИ

Сертифицированный по требованиям GLP (ГОСТ 33044-2014) лабораторный центр, выполняющий высококачественные исследования в области разработки и контроля инновационных и воспроизведенных лекарственных средств

ПОЧЕМУ МЫ?



СЕРТИФИКАТЫ

Первая в России биоаналитическая лаборатория, сертифицированная по GLP



СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Все исследования выполняются на современном проверенном оборудовании



ОПЫТ

100+ исследований
выполняются ежегодно



ЛУЧШИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ

В составе лаборатории работают 30+ сотрудников



Гербариум
Научный журнал

ISSN 3034-3925 (Online)

Гербариум
Научный журнал

Том 3, № 1. 2026

Herbarium
Research journal

Volume 3, No. 1. 2026

Цели и задачи журнала

Научный журнал «Гербариум» объединяет исследователей и производителей, работающих в области фармакогнозии, фармацевтической ботаники, а также в сфере поиска, создания и применения лекарственных средств растительного и иного природного происхождения.

Главный редактор

Шохин И. Е. – д. фарм. н., генеральный директор ООО «Центр Фармацевтической Аналитики». Москва, Россия

Заместитель главного редактора

Бобкова Н. В. – доц., д. фарм. н., профессор кафедры фармацевтического естествознания Института фармации им. А. П. Нелюбина Сеченовского университета. Москва, Россия

Куркин В. А. – д. фарм. н., профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России. Самара, Россия

Шиков А. Н. – д. фарм. н., профессор кафедры технологии фармацевтических препаратов ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет». Санкт-Петербург, Россия

Редакционная коллегия

Анцышкина А. М. – к. фарм. н., доц. кафедры фармацевтического естествознания Института фармации им. А. П. Нелюбина Сеченовского университета. Москва, Россия

Белоусов М. В. – профессор, д. фарм. н., заведующий кафедрой фармации ФПК и ППС ГБОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России. Томск, Россия

Брейгина М. А. – д. биол. н., старший научный сотрудник кафедры физиологии растений Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Москва, Россия

Володин В. В. – профессор, д. биол. н., профессор кафедры технологии лесохимических продуктов, химии древесины и биотехнологии, заместитель директора по научной работе Ботанического сада Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета. Санкт-Петербург, Россия

Гудкова А. А. – к. фарм. н., доц. кафедры управления и экономики фармации и фармакогнозии фармацевтического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». Воронеж, Россия

Демина Н. Б. – проф., д. фарм. н., профессор кафедры фармацевтической технологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова. Москва, Россия

Дьякова Н. А. – д. фарм. н., доц. кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». Воронеж, Россия

Евдокимова О. В. – д. фарм. н., доцент, главный аналитик отдела подготовки фармакопейных статей на лекарственные средства растительного происхождения и гомеопатические средства Института фармакопеи и стандартизации в сфере обращения лекарственных средств ФГБУ «НЦЭСМП» МЗ РФ. Москва, Россия

Зилфикаров И. Н. – д. фарм. н., профессор РАН, главный научный сотрудник отдела химии природных соединений ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений». Москва, Россия

Ивкин Д. Ю. – к. б. н., доцент, начальник центра экспериментальной фармакологии, доцент кафедры фармакологии и клинической фармакологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет», Санкт-Петербург, Россия

Каленикова Е. И. – профессор, д. фарм. н., заведующая кафедрой фармацевтической химии и организации фармацевтического дела ФФМ МНОИ МГУ имени М. В. Ломоносова. Москва, Россия

Комаров Т. Н. – д. фарм. н., директор исследовательского центра ООО «ЦФА». Москва, Россия

Лужанин В. Г. – д. фарм. н., доцент, ректор ФГБУ ВО ПГФА Минздрава России, заведующий кафедры ботаники и фармацевтической биологии. Пермь, Россия.

Луферов А. Н. – д. фарм. н., доцент, заведующий кафедрой фармацевтического естествознания Института Фармации им. А. П. Нелюбина ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова. Москва, Россия.

Малащенко Е. А. – к. фарм. н., доц. кафедры фармацевтической и токсикологической химии им. А. П. Арзамасцева Института фармации им. А. П. Нелюбина Сеченовского университета. Москва, Россия

Мизина П. Г. – профессор, д. фарм. н., советник ФГБНУ ВИЛАР. Москва, Россия

Повыдыш М. Н. – д. б. н., заведующий кафедрой биохимии, профессор кафедры Фармакогнозии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет». Санкт-Петербург, Россия

Попов В. В. – д. мед. н., профессор кафедры терапии с курсом фармакологии и фармации Университета РОСБИОТЕХ. Москва, Россия

Сайбель О. Л. – д. фарм. н., руководитель Центра химии и фарм. технологий ФГБНУ ВИЛАР. Москва, Россия

Сливкин А. И. – проф., д. фарм. н., зав. кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». Воронеж, Россия

Сысунев Б. Б. – профессор, д. фарм. н., руководитель Центра фармацевтической разработки и инновационных лек. форм Сеченовского университета. Москва, Россия

Тернинко И. И. – доцент, д. фарм. н., начальник Испытательной лаборатории, профессор кафедры фармацевтической химии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет», Санкт-Петербург, Россия

Тринеева О. В. – д. фарм. н., доцент кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». Воронеж, Россия

Шевчук О. М. – ст. науч. сотр., д. биол. н., главный научный сотрудник лаборатории ароматических растений, заведующая отделом технических культур и биологически активных веществ, заместитель директора по науке ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН». Ялта, Россия

ISSN 3034-3925 (Online)

Учредитель Общество с ограниченной ответственностью «Центр Фармацевтической Аналитики»
(ООО «ЦФА»)
Адрес: 117149, Россия, Москва, Симферопольский бульвар, д. 8, пом. 1/1

Издатель Общество с ограниченной ответственностью «Центр Фармацевтической Аналитики»
(ООО «ЦФА»)
Адрес: 117149, Россия, Москва, Симферопольский бульвар, д. 8, пом. 1/1

Автор идеи Малашенко Е. А.

Заведующий редакцией Михайлова Н. С.

**Бизнес-партнер
по маркетингу и PR** Кульджанова Н. В.

Основан Журнал издается с октября 2024 г.

Периодичность 4 выпуска в год

Префикс DOI 10.33380

Адрес редакции Общество с ограниченной ответственностью «Центр Фармацевтической Аналитики»
(ООО «ЦФА»)
Россия, 117149, Россия, Москва, Симферопольский бульвар, д. 8, пом. 1/1
www.herbariumjournal.ru
e-mail: info@herbariumjournal.ru

Копирайт © Гербариум, 2026

**Условия распространения
материалов** Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License



Цена Свободная

Focus and Scope of the journal

The scientific peer-reviewed journal "Herbarium" brings together researchers and manufacturers working in the field of pharmacognosy, pharmaceutical botany, as well as in the field of searching for, creating and using medicinal products of plant and other natural origin.

Editor-in-Chief

Igor E. Shohin – Dr. of Sci. (Pharm.), CEO in LLC "Center of Pharmaceutical Analytics" (LLC "CPHA"). Moscow, Russia

Deputy Editor-in-Chief

Natalia V. Bobkova – as. Dr. of Sci. (Pharm.), Institute of Pharmacy named after A. P. Nelyubina Sechenov University. Moscow, Russia

Vladimir A. Kurkin – Dr. of Sci. (Pharm.), Samara State Medical University. Samara, Russia

Alexander N. Shikov – Dr. of Sci. (Pharm.), Saint-Petersburg State Chemical Pharmaceutical University. Saint-Petersburg, Russia

Editorial board

Alla M. Antsyshkina – Cand. of Sci (Pharm.), Institute of Pharmacy named after A. P. Nelyubina Sechenov University. Moscow, Russia

Mikhail V. Belousov – Prof., Dr. of Sci., Siberian State Medical University. Tomsk, Russia

Maria A. Breygina – Dr. of Sci. (Biol.), Department of Plant Physiology, Lomonosov Moscow State University. Moscow, Russia

Vladimir V. Volodin – Dr. of Sci. (Biol.), Botanical Garden of the St. Petersburg State Forest Engineering University. St. Petersburg, Russia

Alevtina A. Gudkova – Cand. of Sci. (Pharm.), Voronezh State University. Voronezh, Russia

Natalia B. Diomina – Prof., Dr. of Sci., Sechenov First Moscow State Medical University. Moscow, Russia

Nina A. Dyakova – Dr. of Sci. (Pharm.), Voronezh State University. Voronezh, Russia

Olga V. Evdokimova – Dr. of Sci. (Pharm.), Department for the Preparation of Pharmacopoeia Articles for Herbal Medicines and Homeopathic Remedies of the Institute of Pharmacopoeia and Standardization in the Sphere of Medicine Circulation of the Federal State Budgetary Institution "National Center for Expertise and Standardization of Medicines" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow, Russia

Ifrat N. Zilfikarov – Dr. of Sci. (Pharm.), Department of Chemistry of Natural Compounds of the Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants". Moscow, Russia

Dmitry Yu. Ivkin – Cand. of Sci. (Biol.), Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint-Petersburg, Russia

Elena I. Kalenikova – Dr. of Sci. (Pharm.), Department of Pharmaceutical Chemistry and Organization of Pharmaceutical Business, Faculty of Pharmaceutical Chemistry, Moscow State University named after M. V. Lomonosov. Moscow, Russia

Timofey N. Komarov – Dr. of Sci (Pharm.), Center of Pharmaceutical Analytics. Moscow, Russia

Vladimir G. Luzhanin – Dr. of Sci. (Pharm.), Federal State Budgetary Institution of Higher Education Perm State Pharmaceutical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation, Head of the Department of Botany and Pharmaceutical Biology. Perm, Russia

Alexander N. Luferov – Dr. of Sci. (Pharm.), Department of Pharmaceutical Natural Science, Institute of Pharmacy named after A. P. Nelyubin, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education First Moscow State Medical University named after I. M. Sechenov. Moscow, Russia

Evgeniya A. Malashenko – Cand. of Sci. (Pharm.), Institute of Pharmacy named after A. P. Nelyubina Sechenov University. Moscow, Russia

Prascovia G. Mizina – Dr. of Sci. (Pharm.), Federal State Budgetary Scientific Institution VILAR. Moscow, Russia

Maria N. Povydysh – Dr. of Sci. (Biol.), Saint-Petersburg State Chemical Pharmaceutical University. Saint-Petersburg, Russia

Vladimir V. Popov – Dr. of Sci. (Med.), Department of Therapy with a Course in Pharmacology and Pharmacy, ROSBIOTECH University. Moscow, Russia

Olga L. Saibel – Dr. of Sci. (Pharm.), Center for Chemistry and Pharmaceutical Technology, Federal State Budgetary Scientific Institution VILAR. Moscow, Russia

Alexey I. Slivkin – Prof., Dr. of Sci. (Pharm.), Voronezh State University. Voronezh, Russia

Boris B. Sysuev – as. Prof., Dr. of Sci., Sechenov First Moscow State Medical University. Moscow, Russia

Inna I. Terninko – as., Dr. of Sci. (Pharm.), Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint-Petersburg, Russia

Olga V. Trineeva – Dr. of Sci. (Pharm.), Voronezh State University. Voronezh, Russia

Oksana M. Shevchuk – Dr. of Sci. (Biol.), Federal State Budgetary Institution of Science "Nikitsky Botanical Garden of the Order of the Red Banner of Labor – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences". Yalta, Russia

ISSN 3034-3925 (Online)

Founder	LLC "Center of Pharmaceutical Analytics" (LLC "CPHA") Address: room 1/1, 8, Simferopol Boulevard, Moscow, 117149, Russia
Publisher	LLC "Center of Pharmaceutical Analytics" (LLC "CPHA") Address: room 1/1, 8, Simferopol Boulevard, Moscow, 117149, Russia
Author of the idea	Evgeniya A. Malashenko
Managing Editor	Nadezhda S. Mikhaylova
Business Partner in Marketing and PR	Natalia V. Kuldjanova
Founded	The journal has been published since October 2024
Frequency	Quarterly
DOI Prefix	10.33380
Editorial office address	LLC "Center of Pharmaceutical Analytics" (LLC "CPHA") Address: room 1/1, 8, Simferopol Boulevard, Moscow, 117149, Russia www.herbariumjournal.ru e-mail: info@herbariumjournal.ru
Copyright	© Herbarium, 2026
Content distribution terms	Content is distributed under Creative Commons Attribution 4.0 License
Price	Free

Содержание

От редакции	8
Химия природных соединений	
ВЭТСХ-скрининг фенольных соединений и сапонинов сырья синюхи голубой	
Е. С. Кириллова, В. С. Шуракова, А. Р. Валиуллина, Е. В. Жохова, И. И. Тернинко	10
Технология фитопрепаратов	
Изучение технологических и терапевтических показателей качества	
противомикробного орального спрея для лечения инфекционно-воспалительных	
заболеваний полости рта	
М. Н. Анурова, Я. А. Дорохина, М. А. Пасивкина, И. И. Краснюк, Н. Б. Демина	23
Лекарственное растениеводство.	
Заготовка лекарственного растительного сырья. Ресурсоведение	
Ресурсный потенциал <i>Onosma simplicissima</i> L. (Boraginaceae), произрастающей	
в Новосибирской области	
Д. С. Круглов, Е. Д. Олешко, В. В. Величко, Д. Л. Прокушева	33
Особенности заготовки растительного сырья винограда девичьего пятилисточкового листьев	
в условиях Ботанического сада имени профессора Б. М. Козо-Полянского	
Ф. Д. Евсиков, А. А. Гудкова, А. А. Воронин, В. А. Гудкова, А. А. Горохова	41

Contents

Introduction	8
---------------------------	---

Chemistry of natural compounds

HPTLC screening of phenolic compounds and saponins in <i>Polemonium caeruleum</i> L. raw material Elizaveta S. Kirillova, Valeriya S. Shurakova, Alina R. Valiullina, Elena V. Zhokhova, Inna I. Terninko	10
---	----

Herbal medicine technology

Study of technological and therapeutic quality indicators of an antimicrobial oral spray for the treatment of infectious inflammatory diseases of the oral cavity Maria N. Anurova, Yana A. Dorokhina, Maria A. Pasivkina, Ivan I. Krasnyuk, Natalia B. Demina	23
--	----

Medicinal plant growing. Preparation of medicinal plant raw materials. Resource Science

Resource Potential of <i>Onosma simplicissima</i> L. (Boraginaceae) Growing in the Novosibirsk Region Dmitriy S. Kruglov, Egor D. Oleshko, Victoria V. Velichko, Daria L. Prokusheva	33
--	----

Features of harvesting plant raw materials of maiden five-leaf grapes in the conditions of the Botanical Garden named after Professor Boris M. Kozo-Polyansky Fedor D. Evsikov, Alevtina A. Gudkova, Andrey A. Voronin, Viktoriya A. Gudkova, Arina A. Gorokhova	41
--	----

XIX конгресс «Разработка и регистрация лекарственных средств»

В феврале 2026 года в Москве состоится ежегодный двухдневный конгресс «Разработка и регистрация лекарственных средств». Тематика конгресса традиционно охватывает все ключевые этапы жизненного цикла лекарственного средства, от разработки до пострегистрационных исследований.

XIX Congress "Drug development & registration"

In February 2026, Moscow will host the annual two-day congress "Drug development and registration". The congress's topics traditionally cover all key stages of a drug's life cycle, from development to post-registration studies.



Конгресс «Разработка и регистрация лекарственных средств» проводится ежегодно с 2012 года и за это время стал уважаемым и ожидаемым отраслевым мероприятием. XVIII конгресс «Разработка и регистрация лекарственных средств» посетили более 200 слушателей, с нами были более 60 докладчиков, нас поддержали 20+ партнеров.

Организаторы конгресса – научно-производственный журнал «Разработка и регистрация лекарственных средств», ООО «Центр Фармацевтической Аналитики», научный журнал «Гербариум».

В программе предстоящего конгресса запланированы нескольких секций, где мы обсудим вопросы фармацевтической разработки и регистрации ле-

карственных средств, регуляторные вопросы действующего законодательства, современные тенденции в доклинических, клинических и регистрационных лабораторных исследованиях, а также другие темы. Кроме того, будут представлены секции, рассматривающие вопросы разработки и регистрации отдельных групп лекарственных средств, в том числе биотехнологических.

В рамках предстоящего конгресса планируется проведение круглых столов и мастер-классов, в том числе по биостатистике и фармакокинетике, по обеспечению качества, по ТСКР, по исследованиям и разработке РФЛП, аналитическим методикам контроля качества, а также надлежащей публикационной



практике и другим темам. Также предоставим слово нашим молодым ученым в рамках «Молодежной лиги РРЛС».

Своими знаниями поделятся представители ведущих производителей и разработчиков лекарственных средств, а также юристы и представители регуляторных органов в сфере фармацевтики и здравоохранения.

Слушатели конгресса: фармацевтические предприятия-производители и их сотрудники из отделов разработки, контроля качества, регистрации, производства и развития; сотрудники лабораторных центров, контрактно-исследовательских организаций, научных и образовательных учреждений.

Следите за новостями XIX конгресса «Разработка и регистрация лекарственных средств» на сайте <https://rrls-congress.ru/>

До встречи на мероприятии!



УДК 615.074

<https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-56>

ВЭТСХ-скрининг фенольных соединений и сапонинов сырья синюхи голубой

Е. С. Кириллова¹✉, В. С. Шуракова^{1,2}, А. Р. Валиуллина¹, Е. В. Жохова¹, И. И. Тернинко¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России). 197022, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Аптекарский остров, ул. Профессора Попова, д. 14, литер A

² Общество с ограниченной ответственностью «Эколер». 414041, Россия, Астраханская область, г. Астрахань, ул. Яблочкова, д. 11, кв. 21

✉ Контактное лицо: Кириллова Елизавета Сергеевна. E-mail: elizaveta.ponikarovskaya@spcpu.ru

ORCID: Е. С. Кириллова – <https://orcid.org/0009-0005-5126-0034>;

В. С. Шуракова – <https://orcid.org/0009-0001-9938-1549>;

А. Р. Валиуллина – <https://orcid.org/0009-0005-7788-024X>;

Е. В. Жохова – <https://orcid.org/0000-0002-9763-096X>;

И. И. Тернинко – <https://orcid.org/0000-0002-2942-1015>.

Статья поступила: 03.11.2025

Статья принята в печать: 12.01.2026

Статья опубликована: 12.01.2026

Резюме

Введение. Синюха голубая (*Polemonium caeruleum* L.) – перспективное лекарственное растение с мультивекторным терапевтическим эффектом. Однако ограниченные данные о его фитохимическом составе затрудняют разработку современных лекарственных препаратов на его основе. Необходимость детального изучения химического состава и оптимизации методов стандартизации обусловлена растущим интересом к использованию синюхи голубой для лечения заболеваний нервной системы и запросом социума на нейротропные фитопрепараты.

Цель. Проведение ВЭТСХ-анализа для фитохимического скрининга извлечений из синюхи голубой.

Материалы и методы. В работе использовали образцы корневищ с корнями синюхи голубой, заготовленные в Ленинградской области. Для фитохимического анализа применяли стандартные образцы флавоноидов, гидроксикоричных кислот и β-эсцина. Из сырья получали очищенные (с предварительным обезжириванием хлороформом в аппарате Сокслета) и неочищенные извлечения путем экстракции 80%-м этанолом с использованием ультразвуковой бани. ВЭТСХ-анализ проводили на пластинах Silica gel 60 F₂₅₄ в системах растворителей: толуол – этилацетат – муравьиная кислота – вода (для фенольных соединений) и n-бутанол – уксусная кислота – вода (для сапонинов). Детекцию осуществляли в УФ-свете и с помощью детектирующих реагентов.

Результаты и обсуждение. На основании проведенного ВЭТСХ-анализа в корневищах с корнями синюхи голубой идентифицирована хлорогеновая кислота. Установлено, что процедура обезжиривания сырья приводит к снижению содержания фенольных соединений, а кислотный гидролиз существенно изменяет их хроматографический профиль. Для детекции сапонинов показана неэффективность методики, регламентированной Государственной фармакопеей РФ, и в качестве детектирующего агента предложен серной кислоты раствор 50 %, позволивший однозначно идентифицировать β-эсцин (R_f = 0,32). Хроматографический анализ выявил сложный многокомпонентный состав извлечений, включающий несколько групп БАВ.

Заключение. В условиях растущей потребности в эффективных и безопасных фитопрепаратах нейротропного и отхаркивающего действия, а также недостаточной изученности химического состава синюхи голубой был проведен ее комплексный фитохимический скрининг. Методом ВЭТСХ в подземных органах растения идентифицирована хлорогеновая кислота, а также подтверждено наличие маркерного сапонина – β-эсцина, для детекции которого оптимизирован выбор детектирующего агента. Полученные данные восполняют дефицит современных научных знаний о данном виде сырья и формируют основу для разработки стандартизованных ЛРС на его основе.

Ключевые слова: *Polemonium caeruleum* L., фитохимический скрининг, ВЭТСХ, фенольные соединения, тритерпеновые сапонины

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Е. С. Кириллова – литературный обзор, выполнение экспериментальной части, получение и обработка данных. В. С. Шуракова – выполнение экспериментальной части, формулирование выводов и написание статьи. А. Р. Валиуллина – выполнение экспериментальной части, получение и обработка данных. Е. В. Жохова – консультирование по работе на лабораторном оборудовании при выполнении экспериментальной части. И. И. Тернинко – идея и планирование дизайна эксперимента, редактирование рукописи.

Финансирование. Анализ выполнен на базе центра коллективного пользования (ЦКП) «Аналитический центр» ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России.

Для цитирования: Кириллова Е. С., Шуракова В. С., Валиуллина А. Р., Жохова Е. В., Тернинко И. И. ВЭТСХ-скрининг фенольных соединений и сапонинов сырья синюхи голубой. Гербарий. 2026;3(1):10–22. <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-56>

HPTLC screening of phenolic compounds and saponins in *Polemonium caeruleum* L. raw material

Elizaveta S. Kirillova¹✉, Valeriya S. Shurakova^{1,2}, Alina R. Valiullina¹,
Elena V. Zhokhova¹, Inna I. Terninko¹

¹ Saint-Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University. letter A, 14, Professora Popova str., ext. ter. Aptekarsky Island municipal district, Saint-Petersburg, 197022, Russia

² Limited Liability Company "Ekoler". Apartment 21, Building 11, Yablochkova str., Astrakhan, Astrakhan Region, 414041, Russia

✉ Corresponding author: Elizaveta S. Kirillova. E-mail: elizaveta.ponikarovskaya@spcpu.ru

ORCID: Elizaveta S. Kirillova – <https://orcid.org/0009-0005-5126-0034>;
Valeriya S. Shurakova – <https://orcid.org/0009-0001-9938-1549>;
Alina R. Valiullina – <https://orcid.org/0009-0005-7788-024X>;
Elena V. Zhokhova – <https://orcid.org/0000-0002-9763-096X>;
Inna I. Terninko – <https://orcid.org/0000-0002-2942-1015>.

Received: 03.11.2025

Accepted: 12.01.2026

Published: 12.01.2026

Abstract

Introduction. *Polemonium caeruleum* L. is a promising medicinal plant with multivector therapeutic effect. However, the limited data on its phytochemical composition makes it difficult to develop modern medicines based on it. The need for a detailed study of chemical composition and optimization of standardization methods is due to the growing interest in the use of bluegill for the treatment of diseases of the nervous system and the demand of the society for neurotropic phytodrugs.

Aim. Conducting HPTLC analysis for phytochemical screening of blue cornelian fern extracts.

Materials and methods. This study utilized samples of rhizomes and roots of *Polemonium caeruleum*, collected in the Leningrad region. Standard samples of flavonoids, hydroxycinnamic acids, and β-aescin were used for phytochemical analysis. Purified (preliminary defatting with chloroform in a Soxhlet apparatus) and crude extracts were obtained from the raw material by extraction with 80 % ethanol using an ultrasonic bath. HPTLC analysis was performed on Silica gel 60 F₂₅₄ plates in the following solvent systems: toluene – ethyl acetate – formic acid – water (for phenolic compounds) and n-butanol – acetic acid – water (for saponins). Detection was performed under UV light and using detection reagents.

Results and discussion. On the basis of a HPTLC-analysis carried out in roots with bluegill roots, chlorogenic acid has been identified. It has been established that the procedure of degreasing the raw material leads to a decrease in the content of phenolic compounds, and acid hydrolysis significantly changes their chromatographic profile. For the detection of saponins, the ineffectiveness of the method regulated by the GF of the Russian Federation is shown, and a solution of 50 % sulfuric acid was proposed as the detecting agent, which allowed to uniquely identify β-aescin (R_f = 0.32). The chromatographic analysis revealed a complex multicomponent composition of extractions, including several groups of BASs.

Conclusion. In view of the growing need for effective and safe phyto-drugs with a neurotropic and expectorant action, as well as insufficient knowledge of the chemical composition of bluegill, its complex phytochemical screening was carried out. By HPTLC method in the underground organs of the plant was identified chlorogenic acid, and also confirmed the presence of a marker saponine – β-aescin, for the detection of which the selection of the detecting agent is optimized. The data obtained fill a lack of modern scientific knowledge about this type of raw material and form the basis for the development of standardized LDC based on it.

Keywords: *Polemonium caeruleum* L., HPTLC, phenolic compounds, saponins

Conflict of interest. The authors declare that they have no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Contribution of the authors. Elizaveta S. Kirillova – literature review, experimental design, data acquisition and processing. Valeriya S. Shurakova – experimental design, conclusion formulation, and manuscript writing. Alina R. Valiullina – experimental design, data acquisition and processing. Elena V Zhokhova – consulting on the work on laboratory equipment during the execution of the experimental part. Inna I. Terninko – concept and design planning of the experiment, manuscript editing.

Funding. The analysis was carried out on the basis of the Collective Use Center (CCU) "Analytical Center" of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education (SPKhFU) of the Ministry of Health of Russia.

For citation: Kirillova E. S., Shurakova V. S., Valiullina A. R., Zhokhova E. V., Terninko I. I. HPTLC screening of phenolic compounds and saponins in *Polemonium caeruleum* L. raw material. *Herbarium*. 2026;3(1):10–22. (In Russ.) <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-56>

Введение

Синюха голубая (*Polemonium caeruleum* L.) – лекарственное растение, произрастающее на территории России и издавна использующееся в традиционной медицине [1]. Данный растительный объект характеризуется мультивекторным терапевтическим эффектом за счет содержащихся в нем различных групп биологически активных веществ (БАВ) [2–5]. Ключевыми БАВ являются тритерпеновые сапонины спиртового характера – полемониумсапонины 1, 2 и 3 типов [6]. Именно с их накоплением связывают проявление выраженного седативного действия, которое превосходит эффект валерианы лекарственной [7].

Ретроспективный анализ литературных данных [5, 6] показал, что сухой экстракт корневищ с корнями синюхи также проявляет выраженное отхаркивающее действие, что характерно для класса тритерпеновых пентациклических сапонинов [6, 8–9]. Следовательно, благодаря направленному фармакологическому действию сухой экстракт из подземных органов синюхи голубой может являться перспективной фармацевтической субстанцией растительного происхождения (ФСРП) для разработки лекарственных растительных препаратов (ЛРП) нейротропного и отхаркивающего действия.

Разработка лекарственных средств (ЛС) с выраженным эффектом седации особенно актуальна с учетом запроса социума, который проявляется в увеличении доли депрессий, посттравматических стрессовых расстройств и синдрома профессионального выгорания в общей структуре заболева-

емости нервной системы¹ [10–11]. С другой стороны, актуальность разработки именно фитопрепаратов нейротропного действия обусловлена возможностью снижения количества побочных реакций, характерных для синтетических ЛС данной нозологической группы.

Вывод на фармацевтический рынок нового ЛС (в том числе и фитопрепарата) требует комплексной фармацевтической разработки в парадигме принципа QbD, что подразумевает сквозную стандартизацию на этапе от лекарственного растительного сырья (ЛРС) до ЛС с учетом и контролем возможных рисков. В свою очередь, научно обоснованный подход к стандартизации и контролю качества фитопрепаратов требует формирования системных научных знаний о химическом составе исходного растительного сырья.

Интерес научного сообщества к синюше голубой отличается неоднородностью. Так, он имел монотонную тенденцию к росту в 30–50-х годах XX века, а в 80-х произошло резкое снижение, и на данный момент роста публикаций в отношении синюхи голубой, по данным различных научометрических баз, не наблюдается (рисунок 1). Это обуславливает ограниченные данные о фитохимическом составе ЛРС синюхи и подтверждает актуальность ее комплексного фитохимического изучения.

¹ СКС, психические расстройства, болезни нервной системы и органов чувств, в любом возрасте, на 100 000 населения. Доступно по: https://gateway.euro.who.int/indicators/hfa_260-1900-sdr-mental-disorders-diseases-of-nervous-system-and-sense-organs-all-ages-per-100-000. Ссылка активна на 05.08.2025.

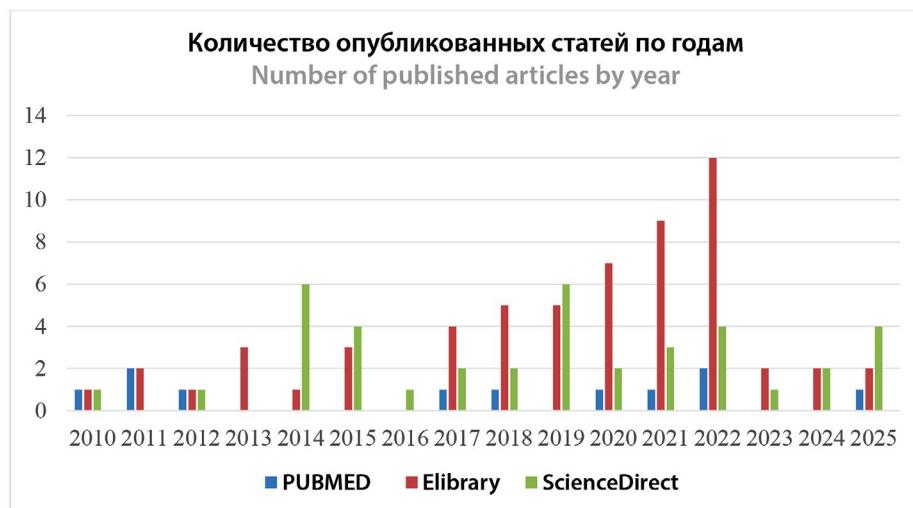


Рисунок 1. Данные научометрических баз PubMed, Elibrary и ScienceDirect по количеству публикаций в год по запросу «Polemonium caeruleum» (глубина поиска – 15 лет)

Figure 1. Data from the scientometric databases PubMed, Elibrary and ScienceDirect on the annual number of publications retrieved using the search term «Polemonium caeruleum» (search depth: 15 years)

Первым этапом системного фитохимического анализа является фитохимический скрининг, как направленный – в рамках определенной группы БАВ, так и ненаправленный – по различным классам соединений. Для целей скрининга оптимальным методом является высокоэффективная тонкослойная хроматография (ВЭТСХ), которая отличается относительной доступностью и большей экспрессностью в сравнении с жидкостной хроматографией, однако не уступает ей в разделяющей и селективной способности, что делает данный метод основным как для скрининговых целей в разработке, так и для идентификации групп БАВ в рутинном контроле качества.

В ФС.2.5.0039.15 «Синюхи голубой корневища с корнями»¹ Государственной фармакопеи (ГФ) РФ XV издания приведена ТСХ-методика для определения подлинности сырья. Однако предложенная методика не селективна и не позволяет идентифицировать конкретные БАВ (в том числе и β-эсцин, по которому проводят количественную оценку качества сырья).

Кроме ГФ РФ, в литературе [6, 11, 12] представлено несколько вариантов пробоподготовки ЛРС для извлечения сапонинов и последующего проведения ВЭТСХ-анализа, например жидкость-жидкостная экстракция с использованием различных растворителей, нагревание с 70%-м спиртом этиловым на кипящей водяной бане с обратным холодильником или экстрагирование хлороформом в аппарате Сокслета [11–

19]. Подбор методики пробоподготовки зависит от структуры конкретных сапонинов и их физико-химических свойств (полярность и растворимость), что обуславливает различия в подходах к экстракции.

Фенольная фракция корневищ с корнями синюхи голубой (вторая после сапонинов по значимости группа БАВ) остается малоизученной. На сегодняшний день отсутствуют достоверные данные о полном спектре фенольных соединений (производных фенилпропаноидов) в сырье синюхи голубой, их качественном и количественном содержании. Из-за ограниченности научных данных об этих веществах в ЛРС затруднено и изучение взаимосвязи между фармакологической активностью и составом, что затрудняет разработку ЛС на основе фенольной фракции данного растения. В связи с этим изучение профиля фенилпропаноидов синюхи голубой, в том числе с использованием ВЭТСХ, представляет научный и практический интерес.

С учетом всего вышесказанного **целью данной работы** является проведение ВЭТСХ-анализа для фитохимического скрининга извлечений из синюхи голубой.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования использовали ЛРС синюхи голубой. Корневища с корнями заготавливали на базе питомника лекарственных растений ФГБОУ ВО СПХФУ МЗ РФ в Ленинградской области, поселок Лемболово (60.411057, 30.367315), в августе 2024 года. Сырье очищали от земли и высушивали в воздушной сушилке при температуре 50–60 °C. Идентификацию образцов проводили по комплексу морфологических признаков с использованием

¹ ГФ РФ, ФС.2.5.0039.15 «Синюхи голубой корневища с корнями». Доступно по: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-13/2/2-5/2-5-39/sinyukhi-goluboy-kornevishcha-s-kornyami-polemonii-caerulei-rhizomata-cum-radicibus>. Ссылка активна на 20.05.2025.

коллекции LE 01176445 Виртуального гербариев Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН¹. Для получения извлечений сырье измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром пор 5 мм.

Стандартные образцы (СО). Использовали ряд стандартных образцов фенольных соединений: флавоноиды (рутин, кверцетин, апигенин, мирицетин, кемпферол, лютеолин (производитель – Sigma-Aldrich) – 0,1 мг/мл), гидроксикоричные кислоты (хлорогеновая, кумаровая, феруловая, кофейная (производитель – ChemCruz) – 1 мг/мл, розавин (производитель – Sigma-Aldrich) – 0,1 мг/мл).

В качестве СО сапонина использовался β-эсцин (производитель – ChemCruz). Около 10 мг (точная навеска) субстанции β-эсцина помещали в мерную колбу вместимостью 10 мл и доводили до метки метанолом ($C = 1$ мг/мл).

Испытуемые образцы. Очищенное извлечение получали путем экстракции спиртом этиловым 80%-м (соотношение сырье – экстрагент 1:20) с предварительным обезжириванием сырья в аппарате Сокслета хлороформом в течение 3 ч. Экстракцию спиртом проводили в течение суток, предварительно подвергая сонификации в УЗ-бане при температуре 50 °C в течение 15 мин. После нагрева на УЗ-бане колбу оставляли на сутки при комнатной температуре. Полученное извлечение фильтровали, упаривали под вакуумом при помощи роторного испарителя при 50 °C, 190 мБар, 120 об/мин и высушивали в сушильном шкафу при температуре 40 °C досуха.

Параллельно получали неочищенное извлечение, для чего проводили все вышеуказанные стадии, кроме обезжиривания сырья в аппарате Сокслета.

Около 10 мг (точная навеска) полученных извлечений помещали в мерные колбы вместимостью 10 мл и растворяли в спирте этиловом 96%-м, доводили до метки тем же растворителем, получая два отдельных раствора ($C = 1$ мг/мл).

Для каждого извлечения проводили гидролиз хлористоводородной кислотой концентрированной (АО «ВЕКТОН», Россия) в соотношении 1:2 спиртового раствора сухого извлечения (1 мг/мл) и хлористоводородной кислоты при нагревании при 45 °C на УЗ-бане в течение 20 мин. Затем проводили нейтрализацию 1 М раствором натрия гидроксида до pH ~ 7.

Для качественного анализа основных групп БАВ использовали метод высокоеффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ). Приборное оборудование метода включало устройство CAMAG, пластины MERCK HPLC Silica gel 60 F₂₅₄, 20 × 10 см, полуавтоматический аппликатор Linomat 5 для нанесения образцов и автоматическую камеру CAMAG TLC Visualiser 2 для элюирования пластин. Для установки па-

раметров и обработки результатов хроматографирования использовали программу VisionCATS. На линию старта аппликатор наносил по 4 мкл раствора СО с концентрацией 1 мг/мл, по 10 мкл – СО с концентрацией 0,1 мг/мл, спиртовые растворы извлечений – по 25 мкл, гидролизованные растворы извлечений – по 40 мкл. Идентификацию фенольных соединений проводили, сравнивая значения факторов удерживания (R_f) пятен на треках испытуемых растворов и СО путем оценки хроматограмм в фильтрованном УФ-свете (при 254 нм и 366 нм), а для детекции сапонинов использовали дериватизирующие реагенты: 50%-й раствор серной кислоты; 0,2%-й раствор ванилина в хлористоводородной кислоте; фосфорно-вольфрамовой кислоты спиртовой раствор 25%-й. Растворители для приготовления хроматографических систем использовали квалификации «ч.д.а.» или «х.ч.». Для скрининга фенольных соединений использовалась специфичная для этой группы БАВ система «толуол – этилацетат – муравьиная кислота – вода» (10:20:5:2), тогда как для скрининга сапонинов подвижная фаза была вариативна: использовалась система, рекомендованная ГФ РФ, ФС.2.5.0039.15 «Синюхи голубой корневища с корнями», «n-бутанол – этанол 96%-й – аммиак» (7:2:5) и альтернативная система «n-бутанол – ледяная уксусная кислота – вода» (7:1:2).

Результаты и обсуждение

Хроматограммы, полученные в результате фитохимического скрининга корневищ с корнями синюхи методом ВЭТСХ, представлены на рисунках 2–5.

Фенольные соединения

Результаты ВЭТСХ-анализа фенольных соединений (зоны адсорбции, значения факторов удерживания) представлены в таблице 1.

В ходе исследования в корневищах с корнями синюхи было идентифицировано 8 и 7 зон адсорбции в неочищенном и очищенном извлечениях соответственно. Таким образом, можно сделать вывод, что обезжиривание сырья негативно сказывается на содержании фенольных соединений. Ввиду ограниченного спектра используемых СО в очищенном и неочищенном извлечениях было идентифицировано только 1 соединение (хлорогеновая кислота – серая флуоресценция при 254 нм, зелено-голубая при 366 нм, $R_f = 0,12$), хотя на хроматограмме при длине волны 366 нм продетектирован еще ряд веществ, предположительно относящихся к фенольным соединениям. После гидролиза фенольные соединения в извлечениях не идентифицируются, кроме кофейной кислоты, которая присутствует в неочищенном извлечении после гидролиза. Следовательно, гидролитическое расщепление негативно сказывается на профиле гидроксикоричных кислот, приводя, скорее всего, к изменению хроматографического поведения данных соединений.

¹ Образец LE 01176445. Виртуальный гербарий Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. Доступно по: <https://herbariumle.ru/?t=occ&id=243012>. Ссылка активна на 20.05.2025.

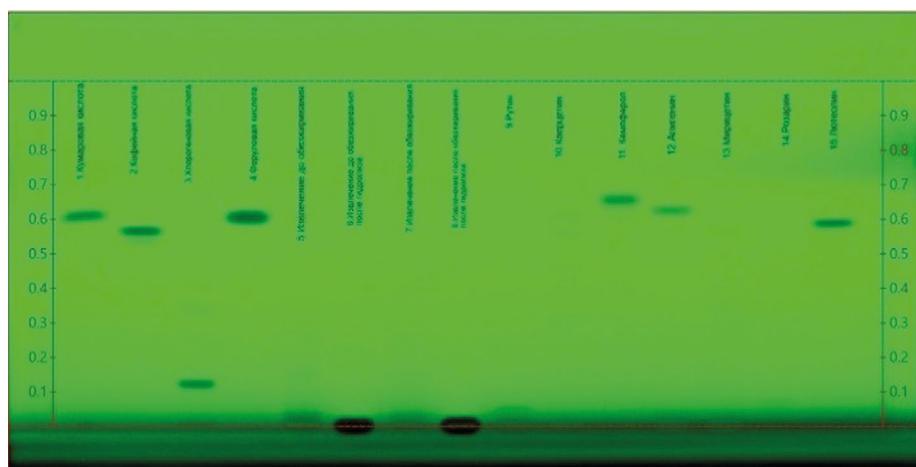


Рисунок 2. Хроматограмма флавоноидов и гидроксикоричных кислот синюхи при 254 нм

Figure 2. Chromatogram of flavonoids and hydroxycinnamic acids of *P. caeruleum* at 254 nm

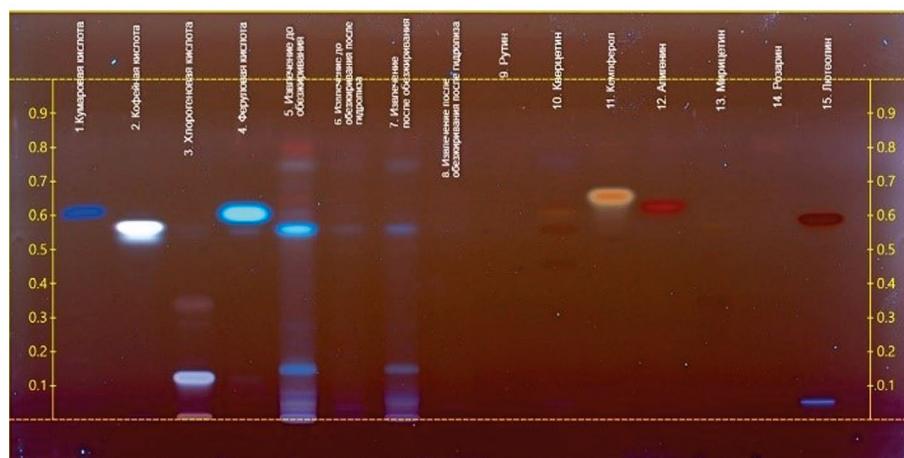


Рисунок 3. Хроматограмма флавоноидов и гидроксикоричных кислот синюхи при 366 нм

Figure 3. Chromatogram of flavonoids and hydroxycinnamic acids of *P. caeruleum* at 366 nm

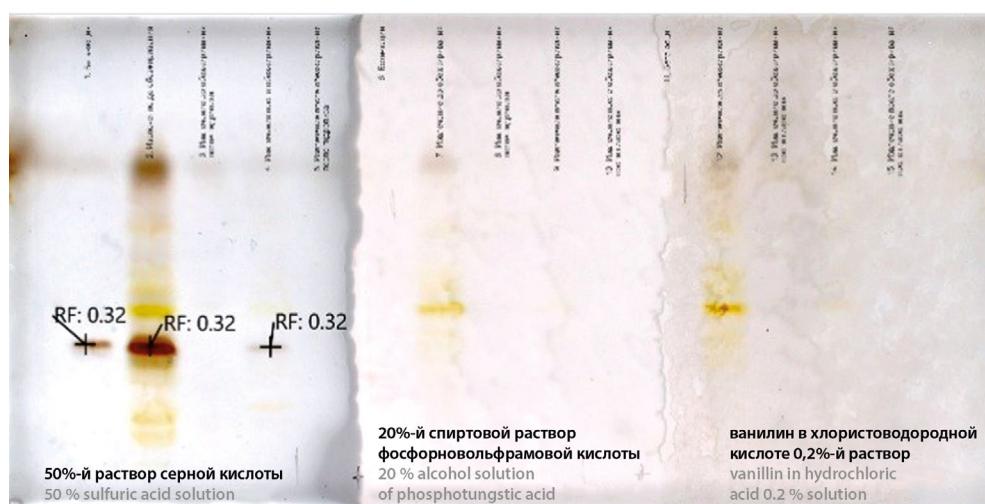


Рисунок 4. Хроматограмма сапонинов синюхи после проявления при просмотре в видимом свете

Figure 4. Chromatogram of *P. caeruleum* saponins after development, viewed in visible light

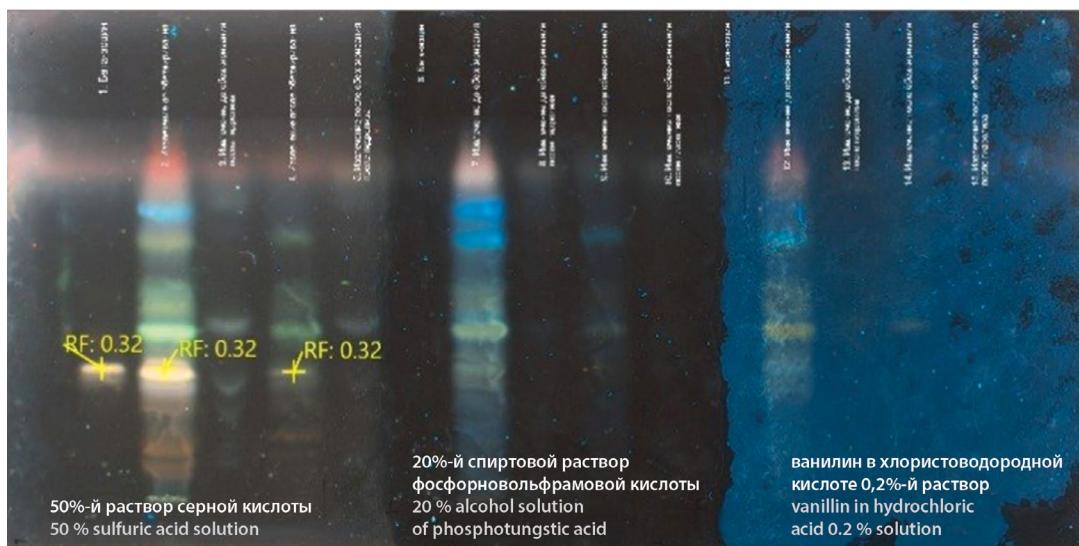


Рисунок 5. Хроматограмма сапонинов синюхи после проявления при просмотре в УФ-свете (366 нм)

Figure 5. Chromatogram of *P. caeruleum* saponins after development, viewed under UV-light (366 nm)

Таблица 1. Результаты ВЭТСХ-скрининга гидроксикоричных кислот и флавоноидов в корневищах с корнями синюхи голубой

Table 1. Results of HPTLC screening of hydroxycinnamic acids and flavonoids in the rhizomes and roots of *P. caeruleum*

CO / пятно в треке испытуемого образца CO / spot on test sample track	Окраска зон адсорбции Coloring of adsorption zones		Rf
	УФ-свет (366 нм) UV light (366 nm)	УФ-свет (254 нм) UV light (254 nm)	
Кумаровая кислота <i>Coumaric acid</i>	Синяя Dark blue	Светло-серая Light gray	0,61
Кофеиновая кислота <i>Caffeic acid</i>	Голубая Light blue	Серая Gray	0,54
Хлорогеновая кислота <i>Chlorogenic acid</i>	Голубая Light blue Синяя (следы) Light gray (traces) Синяя (следы) Dark blue (traces)	Серая Gray Светло-серая (следы) Light gray (traces) –	0,12 0,34 0,56
Феруловая кислота <i>Ferulic acid</i>	Голубая Light blue	Темно-серая Dark gray	0,62
Рутин <i>Rutin</i>	Светло-коричневая Light brown	Светло-серая Light gray	0,06
Кверцетин <i>Quercetine</i>	Зелено-голубая Green and light blue	Светло-серая Light gray	0,61
Кемпферол <i>Kaempferol</i>	Голубая Light blue	Серая Gray	0,66
Апигенин <i>Apigenin</i>	Коричневая Brown	Светло-серая Light gray	0,62
Мирицетин <i>Myricetin</i>	Голубая Light blue	–	0,57
Розавин <i>Rosavine</i>	–	Светло-серая Light gray	0,08
Лютеолин <i>Luteolin</i>	Коричневая Brown	Серая Gray	0,59

Окончание таблицы 1

CO / пятно в треке испытуемого образца CO / spot on test sample track	Окраска зон адсорбции Coloring of adsorption zones		Rf
	УФ-свет (366 нм) UV light (366 nm)	УФ-свет (254 нм) UV light (254 nm)	
Трек 4. Неочищенное извлечение Track 4. Unpurified extraction			
Пятно 1 Spot 1	Зелено-голубая Green and light blue	–	0,05
Пятно 2 Spot 2	Синяя Dark blue	–	0,06
Пятно 3 Spot 3	Голубая Light blue	–	0,08
Пятно 4 Spot 4	Голубая Light blue	Серая Gray	0,14
Пятно 5 Spot 5	Синяя Dark blue	–	0,12
Пятно 6 Spot 6	Темно-голубая Blue	–	0,58
Пятно 7 Spot 7	Голубая Light blue	–	0,75
Пятно 8 Spot 8	Красная Red	–	0,8
Трек 5. Неочищенное извлечение после гидролиза Track 5. Unpurified extraction after hydrolysis			
Пятно 1 Spot 1	Зелено-голубая Green and light blue	–	0,05
Пятно 2 Spot 2	Синяя Dark blue	–	0,06
Пятно 3 Spot 3	Голубая Light blue	–	0,56
Пятно 4 Spot 4	Голубая Light blue	–	0,75
Трек 6. Очищенное извлечение Track 6. purified extraction			
Пятно 1 Spot 1	Зелено-голубая Green and light blue	–	0,05
Пятно 2 Spot 2	Синяя Dark blue	–	0,06
Пятно 3 Spot 3	Голубая Light blue	–	0,08
Пятно 4 Spot 4	Голубая Light blue	Серая Gray	0,14
Пятно 5 Spot 5	Синяя Dark blue	–	0,12
Пятно 6 Spot 6	Темно-голубая Blue	–	0,58
Пятно 7 Spot 7	Голубая Light blue	–	0,75
Трек 7. Очищенное извлечение после гидролиза Track 7. purified extraction after hydrolysis			
Пятно 1 Spot 1	Синяя Dark blue	–	0,58

Сапонины

Хроматографические условия для ТСХ, которые приведены в ФС «Синюхи голубой корневища с корнями», являются неспецифичными ввиду отсутствия сравнения пятен испытуемого раствора с растворами СО. Идентичность сырья определяют по количеству пятен (зон адсорбции) определенной окраски, которые детектируют с помощью неспецифического реактива – фосфорно-вольфрамовой кислоты спиртового раствора 25%-го. При воспроизведении хроматографических условий ФС с использованием раствора СО β -эсцина было продемонстрировано отсутствие видимой окраски/флуоресценции зон адсорбции β -эсцина как в треке СО, так и в извлечениях. Ввиду этого была использована альтернативная хроматографическая система (*n*-бутанол – уксусная кислота ледяная – вода в соотношении 7:1:2) и несколько детектирующих агентов (см. рисунки 4–5). При проявлении хроматограмм фосфорновольфрамовой кислоты спиртовым раствором 25%-м и 0,2%-м раствором ванилина в хлористоводородной кислоте окраски пятна β -эсцина (как в треке СО, так и в испытуемом растворе) не обнаруживается. После обработки пластиинки серной кислоты раствором 50%-м и выдерживания ее при температуре 100–105 °C в течение 5–10 мин на всех треках хроматограммы обнаруживались четкие пятна темно-коричневого цвета (при дневном освещении), имеющие оранжево-желтую флуоресценцию (при просмотре в УФ-свете, 366 нм), совпадающие с фактором удерживания ($R_f = 0,32$) пятна СО β -эсцина.

Таким образом, можно сделать вывод, что серной кислоты раствор 50%-й, в отличие от других детектирующих реагентов, позволяет идентифицировать полный профиль тритерпеновых соединений (в том числе и β -эсцин), следовательно, он является оптимальным вариантом идентификации этого класса БАВ.

Результаты ВЭТСХ-анализа сапонинов представлены в таблице 2.

Как видно из рисунков 4–5 и таблицы 2, кроме β -эсцина, в извлечении в данных хроматографических условиях также обнаруживаются другие соединения и группы БАВ. Так, можно выделить 3 группы БАВ – пятна, флуоресцирующие при 366 нм оранжевым цветом, предположительно, можно отнести к тритерпеновым сапонинам, а также две группы БАВ по цветам (зеленые и голубые цвета) – к фенольным соединениям. Как и в случае фенольных соединений, обезжириивание сырья привело к значительной потере сапонинов (уменьшение интенсивности цвета), и гидролиз извлечений также ведет к гидролитическому расщеплению и потере практически всех соединений (10 пятен в нативном извлечении против 3–5 в гидролизатах). Следовательно, можно предположить, что хлороформ обладает избирательной способностью к экстракции данного

комплекса БАВ, а гидролиз ведет к потере целевых объектов. Также следует обратить внимание, что в синюхе присутствуют неидентифицированные соединения, которые проявляются всеми тремя детектирующими агентами, но имеют различную окраску.

Заключение

В ходе работы был выполнен фитохимический скрининг извлечений из подземных органов синюхи голубой (*Polemonium caeruleum* L.) с использованием метода ВЭТСХ. В извлечениях из корневищ с корнями синюхи голубой была идентифицирована хлорогеновая кислота при изучении профиля фенольных соединений, а также впервые идентифицирован β -эсцин. Кроме того, хроматографический анализ выявил наличие ряда других флуоресцирующих зон, соответствующих фенольным соединениям, что указывает на сложный и многокомпонентный состав данной фракции и открывает перспективы для ее дальнейшего, более углубленного изучения.

Важным этапом работы стала оптимизация методики детекции тритерпеновых сапонинов. Была продемонстрирована неэффективность подхода к идентификации сапонинов, регламентированного ГФ РФ, и установлено, что использование серной кислоты раствора 50%-го с последующим нагреванием является наиболее селективным и чувствительным способом визуализации этой группы БАВ. Применение оптимизированного метода позволило впервые подтвердить наличие в исследуемых извлечениях маркерного тритерпенового сапонина – β -эсцина.

Полученные данные также позволили оценить влияние методов пробоподготовки на состав извлечения. Установлено, что предварительное обезжиривание сырья хлороформом приводит к значительным потерям как фенольных соединений, так и сапонинов. Показано, что кислотный гидролиз существенно изменяет хроматографический профиль БАВ, приводя к исчезновению большинства соединений, что свидетельствует об их лабильности.

Таким образом, работа вносит существенный вклад в восполнение дефицита актуальных научных знаний о фитохимическом составе синюхи голубой. Полученные результаты не только расширяют представления о качественном составе ее подземных органов, но и формируют прочную научную основу для последующей разработки современных методов стандартизации как ЛРС, так и готовых ЛС на их основе в соответствии с принципами QbD. Перспективными направлениями для дальнейших исследований являются более детальный анализ идентифицированных групп БАВ с использованием хроматомасс-спектрометрии, их количественное определение, изучение фармакологической активности отдельных фракций и установление корреляции между химическим составом и терапевтическим эффектом.

Таблица 2. Результаты ВЭТСХ-скрининга сапонинов в корневицах с корнями синюхи голубой
Table 2. Results of HPTLC screening of saponins in the rhizomes and roots of *P. caeruleum*

Трек, №, название Track №, name	Пятно, № Spot, №	Rf	Серной кислоты раствор 50%-й 50 % solution of sulfuric acid		Фосфорновольфрамовой кислоты спиртовой раствор 25%-й 25 % ethanol solution of phosphotungstic acid		0,2%-й раствор ванилина в хлористоводородной кислоте 0,2 % solution of vanillin in hydrochloric acid	
			Окраска в видимой области Coloring in visible area	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)	Окраска в видимой области Coloring in visible area	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)	Окраска в видимой области Coloring in visible area	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)
Трек 1. CO β-эсцина Track 1. B-escin standard solution	1	0,32	Коричневая Brown	Оранжевая Orange	—	—	—	—
	1	0,06	—	—	—	Красная Red	—	—
	2	0,12	Желтая Yellow	Оранжевая Orange	—	—	—	—
	3	0,15	Желтая Yellow	Оранжевая Orange	—	Синяя Dark blue	—	—
	4	0,27	Желтая Yellow	Оранжевая Orange	—	—	—	—
	5	0,3	—	—	—	—	Слабо-желтая Light blue	Зелено-голубая Green and light blue
	6	0,32	Коричневая Brown	Оранжевая Orange	—	—	—	—
	7	0,33	—	—	—	Зеленая Green	Слабо-желтая Light blue	Зелено-голубая Green and light blue
	8	0,34	—	—	—	—	Оранжевая Orange	Грязно-зеленая Dirty green
	9	0,36	Желтая Yellow	Зеленая Green	Желтая Yellow	Зеленая Green	Желтая Yellow	Зеленая Green
	10	0,37	—	—	—	Синяя Dark blue	—	—
	11	0,38	Желтая Yellow	Грязно-зеленая Dirty green	—	Зеленая Green	Желтая Yellow	Зеленая Green
	12	0,39	Слабо-желтая Light yellow	Зеленая Green	—	—	—	—
	13	0,46	Желтая Yellow	Грязно-зеленая Dirty green	—	Голубая Light blue	Слабо-желтая Light yellow	Голубая Light blue
	14	0,54	—	Голубая Light blue	—	—	—	Синяя Dark blue
	15	0,74	Темно-коричневая Dark brown	Красная Red	Серая Gray	Красная Red	Серая Gray	Красная Red

Трек, №, название Track №, name	Пятно, № Spot, №	Rf	Серной кислоты раствор 50%-й 50 % solution of sulfuric acid		Фосфорновольфрамовой кислоты спиртовой раствор 25%-й 25 % ethanol solution of phosphotungstic acid		0,2%-й раствор ваниллина в хлористоводородной кислоте 0,2 % solution of vanillin in hydrochloric acid	
			Окраска в видимой области Coloring in visible area	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)	Окраска в видимой области Coloring in visible area	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)
Трек 3. Неочищенное извлечение после гидролиза Track 3. Unrefined extraction after hydrolysis	1	0,31	—	Серая Gray	—	—	—	—
	2	0,35	Слабо-желтая Light yellow	Зеленая Green	—	—	—	—
	3	0,38	—	—	—	Слабо-зеленая Light green	—	—
	4	0,54	—	Слабо-синяя Light blue	—	Слабо-синяя Light blue	—	—
	5	0,56	—	Зеленая Green	—	—	—	—
	6	0,74	Серая Gray	Красная Red	—	Серая Gray	—	—
	1	0,12	Желтая Yellow	Оранжевая Orange	—	—	—	—
	2	0,15	Желтая Yellow	Оранжевая Orange	—	—	—	—
	3	0,27	Желтая Yellow	Оранжевая Orange	—	—	—	—
	4	0,32	Коричневая Brown	Оранжевая Orange	—	—	Слабо-желтая Light yellow	Слабо-зеленая Light green
Трек 4. Очищенное извлечение Track 4. Refined extraction	5	0,36	Желтая Yellow	Зеленая Green	—	—	—	—
	6	0,38	Желтая Yellow	Грязно-зеленая Dirty green	Слабо-желтая Lightyellow	Зеленая Green	—	—
	7	0,39	Слабо-желтая Lightyellow	Зеленая Green	—	Синяя Dark blue	—	—
	8	0,46	Желтая Yellow	Грязно-зеленая Dirty green	—	Голубая Light blue	—	—
	9	0,54	—	Голубая Light blue	—	Синяя Dark blue	—	—
	10	0,74	Темно-коричневая Dark brown	Красная Red	—	Серая Gray	—	—

Трек, №, название Track №, name	Пяточно, № Spot, №	Rf	Серной кислоты раствор 50%-й 50% solution of sulfuric acid		Фосфорновольфрамовой кислоты спиртовой раствор 25%-й 25% ethanol solution of phosphotungstic acid		0,2%-й раствор ванилина в хлористоводородной кислоте 0,2% solution of vanillin in hydrochloric acid	
			Окраска в видимой области Coloring in visible area	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)	Окраска в видимой области Coloring in visible area	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)	Окраска в видимой области Coloring in visible area	Окраска в УФ-свете (366 нм) Coloring in UV light (366 nm)
Трек 5. Очищенное извлече- ние после гидролиза Track 5. Refined extraction after hydrolysis	1	0,38	-	Серая Gray	-	-	-	-
	2	0,46	-	Зеленая Green	-	-	-	-
	3	0,74	-	Красная Red	-	-	-	-

Литература

1. Курганская С. С. Синюха голубая. Биология. 2008;(11):54.
2. Башилов А. В. Биохимическая оценка практического использования *Polemonium caeruleum* L. в фармакологии. Бюллетень Никитского ботанического сада. 2008;(97):59–62.
3. Wang Y., Chen S., Du K., Liang C., Wang S., Owusu Boadi E., Li J., Pang X., He J., Chang Y.-X. Traditional herbal medicine: Therapeutic potential in rheumatoid arthritis. *Journal of Ethnopharmacology*. 2021;279:114368. DOI: 10.1016/j.jep.2021.114368.
4. May N., De Sousa Alves Neri J. L., Clunas H., Shi J., Parkes E., Dongol A., Wang Z., Jimenez Naranjo C., Yu Y., Huang X.-F., Charlton K., Weston-Green K. Investigating the Therapeutic Potential of Plants and Plant-Based Medicines: Relevance to Antioxidant and Neuroprotective Effects. *Nutrients*. 2023;15(18):3912. DOI: 10.3390/nu15183912.
5. Яблоков Д. Д., Сибирцева А. К. Клинические наблюдения над действием синюхи как отхаркивающего средства. В сб.: Новые лекарственные растения Сибири и их лечебные препараты. 1944. Томск.
6. Reznicek G., Jurenitsch J., Kubelka W., Schröder H., Haslinger E., Schöpké T., Hitter K. A. New ester saponin from *Polemonium caeruleum*. *Planta Medica*. 1993;59:A612.
7. Самошкина Е. В., Погорелова В. В., Пак А. Н., Шокур О. А., Кондратьева Г. К., Подкорытова Е. А. Изучение возможности применения синюхи голубой (*Polemonium caeruleum* L.) при создании седативных лекарственных средств. Фармация. 2022;71(6):34–39.
8. Хожаенко Е. В., Пак П. А., Шокур О. А., Кондратьева Г. К., Подкорытова Е. А. Разработка комплексного фитопрепарата на основе синюхи голубой, зверобоя продырявленного, астрагала перепончатого. Традиционная медицина. 2022;3(69):47–51. DOI: 10.54296/18186173_2022_3_47.
9. Яковишин Л. А., Гришковец В. И. Тriterpenовые сапонины лекарственного препарата Плюща сироп. Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. 2023;9(75(1)):302–308. DOI: 10.29039/2413-1725-2023-9-1-302-308.
10. Деев И. А., Кобякова О. С., Стародубов В. И., Александрова Г. А., Голубев Н. А., Оськов Ю. И., Поликарпов А. В., Шелепова Е. А. и др., ред. Заболеваемость всего населения России в 2023 году с диагнозом, установленным впервые в жизни. М.: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России; 2024. 152 с.
11. Вайсман Д. Ш. Динамика показателей общей и первичной заболеваемости болезнями нервной системы и показателей их структуры в Российской Федерации в 2019–2024 годах. Социальные аспекты здоровья населения. 2025;71(3S):3.
12. Łaska G., Sieniawska E., Świątek Ł., Zjawiony J., Khan S., Boguszewska A., Stocki M., Angielczyk M., Polz-Dacewicz M. Phytochemistry and biological activities of *Polemonium caeruleum* L. *Phytochemistry Letters*. 2019;30:314–323. DOI: 10.1016/j.phytol.2019.02.017.
13. Бугрим Н. А., Носовицкая С. А. Сапонины корней синюхи обыкновенной. Аптечное дело. 1953;2(2):45–47.
14. Повыдыш М. Н., Лужанин В. Г., Ивкин Д. Ю., Белоусов М. В., Яковлев Г. П. Перспективы использования фитотерапевтических средств при нарушениях жирового и углеводного обменов. Разработка и регистрация лекарственных средств. 2018;(3):130–135.

15. Компанцева Е. В., Саушкина А. С. Бумажная и тонкослойная хроматография в идентификации гидроксикоричных кислот в растительном сырье. *Химия растительного сырья*. 2023;3(3):27–45.
16. Скляревская Н. В., Алексеева Ю. С., Понкратова А. О., Жохова Е. В. Исследование корневищ и корней родиолы розовой методом высокоеффективной тонкослойной хроматографии. *Разработка и регистрация лекарственных средств*. 2022;11(3):173–179. DOI: 10.33380/2305-2066-2022-11-3-173-179.
17. Понкратова А. О., Уэйли А. К., Лужанин В. Г., Жохова Е. В. Использование метода высокоеффективной тонкослойной хроматографии для обнаружения фармакологически активных вторичных метаболитов в водянике черной *Empetrum nigrum* L. *Разработка и регистрация лекарственных средств*. 2021;10(4):129–137. DOI: 10.33380/2305-2066-2021-10-4(1)-129-137.
18. Bukharov V. G., Karneeva L. N., Talan V. A. Structure of the carbohydrate chains of polemoniosides B and C. *Chemistry of Natural Compounds*. 1969;5(5):511–515.
19. Гудкова А. А., Шестакова Г. Ю., Сливкин А. И., Чистякова А. С., Агафонов В. А., Чавро П. В. Изучение углеводного состава синюхи голубой (*Polemonium caeruleum* L.). *Химия растительного сырья*. 2021;3(3):107–114.

References

1. Kurganskaya S. S. Blue Polemonium. *Biologiya*. 2008;(11):54. (In Russ.)
2. Bashilov A. V. Biochemical assessment of the practical use of *Polemonium caeruleum* L. in pharmacology. *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*. 2008;(97):59–62. (In Russ.)
3. Wang Y., Chen S., Du K., Liang C., Wang S., Owusu Boadi E., Li J., Pang X., He J., Chang Y.-X. Traditional herbal medicine: Therapeutic potential in rheumatoid arthritis. *Journal of Ethnopharmacology*. 2021;279:114368. DOI: 10.1016/j.jep.2021.114368.
4. May N., De Sousa Alves Neri J. L., Clunas H., Shi J., Parkes E., Dongol A., Wang Z., Jimenez Naranjo C., Yu Y., Huang X.-F., Charlton K., Weston-Green K. Investigating the Therapeutic Potential of Plants and Plant-Based Medicines: Relevance to Antioxidant and Neuroprotective Effects. *Nutrients*. 2023;15(18):3912. DOI: 10.3390/nu15183912.
5. Yablokov D. D., Sibirtseva A. K. Clinical observations on the action of Polemonium as an expectorant. In: New medicinal plants of Siberia and their therapeutic preparations. 1944. Tomsk. (In Russ.)
6. Reznicek G., Jurenitsch J., Kubelka W., Schröder H., Haslinger E., Schöpke T., Hitter K. A. New ester saponin from *Polemonium caeruleum*. *Planta Medica*. 1993;59:A612.
7. Samoshkina E. V., Pogorelova V. V., Pak A. N., Shokur O. A., Kondratyeva G. K., Podkorytova E. A. Study of the possibility of using *Polemonium caeruleum* L. in the creation of sedative drugs. *Farmatsiya*. 2022;71(6):34–39. (In Russ.)
8. Khozhayenko E. V., Pak P. A., Shokur O. A., Kondrateva G. K., Podkorytova E. A. Development of a complex phytopreparation based on cyanosis blue, St. John's wort, *Astragalus membranous*. *Traditsionnaya Meditsina*. 2022;3(69):47–51. (In Russ.) DOI: 10.54296/18186173_2022_3_47.
9. Yakovishin L. A., Grishkovets V. I. Triterpene saponins of the medicinal preparation Ivy Syrup. *Uchenye Zapiski Krymskogo Federal'nogo Universiteta Imeni V. I. Vernadskogo. Biologiya. Khimiya*. 2023;9(75(1)):302–308. (In Russ.) DOI: 10.29039/2413-1725-2023-9-1-302-308.
10. Deev I. A., Kobyakova O. S., Starodubov V. I., Aleksandrova G. A., Golubev N. A., Oskov Yu. I., Polikarpov A. V., Shelepovalova E. A. et al., editors. Morbidity of the entire population of Russia in 2023 with a diagnosis established for the first time in life. Moscow: FGBU "TsNIIIOIZ" of the Ministry of Health of Russia; 2024. 152 p. (In Russ.)
11. Weisman D. Sh. Dynamics of indicators of general and primary morbidity of nervous system diseases and indicators of their structure in the Russian Federation in 2019–2024. *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2025;71(3S):3. (In Russ.)
12. Łaska G., Sieniawska E., Świątek Ł., Zjawiony J., Khan S., Boguszewska A., Stocki M., Angielczyk M., Polz-Dacewicz M. Phytochemistry and biological activities of *Polemonium caeruleum* L. *Phytochemistry Letters*. 2019;30:314–323. DOI: 10.1016/j.phytol.2019.02.017.
13. Bugrim N. A., Nosovitskaya S. A. Saponins of the roots of common Polemonium. *Aptechnoe Delo*. 1953;2(2):45–47. (In Russ.)
14. Povdysh M. N., Luzhanin V. G., Ivkin D. Yu., Belousov M. V., Yakovlev G. P. Prospects of using phytotherapy at disorders of fat and carbohydrate metabolism. *Drug development & registration*. 2018;3(3):130–135. (In Russ.)
15. Compantseva E. V., Saushkina A. S. Paper and thin-layer chromatography in the identification of hydroxycinnamic acids in plant materials. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*. 2023;(3):27–45. (In Russ.)
16. Sklyarevskaya N. V., Alexeeva Yu. S., Ponkratova A. O., Zhokhova E. V. Research of *Rhodiola rosea* Rhizomes and Roots Using High Performance Thin Layer Chromatography. *Drug development & registration*. 2022;11(3):173–179. (In Russ.) DOI: 10.33380/2305-2066-2022-11-3-173-179.
17. Ponkratova A. O., Whaley A. K., Luzhanin V. G., Zhokhova E. V. Using high performance thin layer chromatography for the detection of pharmacologically active secondary metabolites in *Empetrum nigrum* L. *Drug development & registration*. 2021;10(4):129–137. (In Russ.) DOI: 10.33380/2305-2066-2021-10-4(1)-129-137.
18. Bukharov V. G., Karneeva L. N., Talan V. A. Structure of the carbohydrate chains of polemoniosides B and C. *Chemistry of Natural Compounds*. 1969;5(5):511–515.
19. Gudkova A. A., Shestakova G. Y., Slivkin A. I., Chistyakova A. S., Agafonov V. A., Chavro P. V. Study of carbohydrate composition of blue blue (*Polemonium caeruleum* L.). *Chemistry of plant raw material*. 2021;3:107–114. (In Russ.)

УДК 615.322

<https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-52>

Изучение технологических и терапевтических показателей качества противомикробного орального спрея для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний полости рта

М. Н. Анурова^{1,2✉}, Я. А. Дорохина¹, М. А. Пасивкина², И. И. Краснюк¹, Н. Б. Демина¹

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). 119991, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

² Федеральное бюджетное учреждение науки «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им Г. Н. Габричевского» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ФБУН МНИИЭМ им. Г. Н. Габричевского Роспотребнадзора). 125212, Россия, г. Москва, ул. Адмирала Макарова, д. 10

✉ Контактное лицо: Анурова Мария Николаевна. E-mail: anurova_m_n@staff.sechenov.ru

ORCID: М. Н. Анурова – <https://orcid.org/0000-0002-7649-9616>;
Я. А. Дорохина – <https://orcid.org/0009-0005-8645-6512>;
М. А. Пасивкина – <https://orcid.org/0000-0001-6223-1347>;
И. И. Краснюк – <https://orcid.org/0000-0002-7242-2988>;
Н. Б. Демина – <https://orcid.org/0000-0003-4307-8791>.

Статья поступила: 26.09.2025

Статья принята в печать: 15.01.2026

Статья опубликована: 16.01.2026

Резюме

Введение. Применение антибиотиков в терапии инфекционных заболеваний привело к значительным достижениям в медицине, однако проблема устойчивости микроорганизмов к антибиотикам и необходимость разработки новых антибактериальных препаратов остаются крайне актуальными в настоящее время. Одним из перспективных направлений в борьбе с этой проблемой является поиск источников противомикробных веществ среди растительного сырья. В данном исследовании внимание было сосредоточено на субстанции сангвиритрина, обладающей выраженными противомикробными свойствами.

Цель. Изучение технологических и терапевтических характеристик орального дозированного спрея сангвиритрина для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний полости рта.

Материалы и методы. Объектом исследования являлся оральный дозированный спрей сангвиритрина, в качестве упаковки использовали флаконы из светозащитного стекла объемом 30 мл (ООО «ТК «БЕЛАНД», Россия), полиэтиленовые объемом 30 мл (ООО «СРП Групп», Россия) и пластиковые насадки LF (Shenzhen Bona Pharma Technology Co., Ltd., Китай). Определяли минимальный объем заполнения флакона, требования к первичной и вторичной прокачке, требования к очистке насадки. Проводили изучение экстрагируемых веществ из упаковки методами высокоеффективной жидкостной хроматографии с tandemной масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС), газовой хроматографии – масс-спектрометрии (ГХ-МС) и масс-спектрометрии с индуктивно связанный плазмой (ИСП-МС). Стабильность спрея определяли в рамках долгосрочных и ускоренных испытаний. Противомикробную активность спрея сангвиритрина определяли на 21 штамм микроорганизмов.

Результаты и обсуждение. Минимальный объем наполнения флакона составил 31 мл. Показано, что отсутствуют требования к первичной прокачке дозатора спрея, очистке дозатора после использования, встряхиванию. Изучены методами ВЭЖХ-МС, ГХ-МС и ИСП-МС экстрагируемые вещества из полиэтиленовых флаконов российского производства, в ходе эксперимента продемонстрировано, что данные вещества присутствуют в концентрациях ниже порогового значения и не могут отрицательно воздействовать на безопасность лекарственного препарата. Для разработанной лекарственной формы в рамках долгосрочных исследований продемонстрирована стабильность в течение 12 месяцев, а на основании ускоренных испытаний определен срок годности спрея, который составил 2 года. Изучение антимикробной активности спрея сангвиритрина *in vitro* с помощью spot-теста показало его эффективность против 18 штаммов бактерий и трех штаммов грибов рода *Candida*.

Заключение. Разработанная лекарственная форма стабильна в процессе хранения, определены методы контроля ее качества, обоснован выбор упаковки и установлено, что данное лекарственное средство перспективно для использования в терапии воспалительных заболеваний полости рта.

Ключевые слова: спрей, технологические показатели качества, сангвиритрин, экстрагируемые вещества, ВЭЖХ-МС, ГХ-МС, ИСП-МС, стабильность, антимикробная активность

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы участвовали в разработке и составлении дизайна исследования. М. Н. Анурова и Я. А. Дорохина провели экспериментальную часть исследования и обработали данные. М. А. Пасивкина провела оценку противомикробной активности препарата. Все авторы участвовали в написании текста статьи и в обсуждении результатов.

Для цитирования: Анурова М. Н., Дорохина Я. А., Пасивкина М. А., Краснюк И. И., Демина Н. Б. Изучение технологических и терапевтических показателей качества противомикробного орального спрея для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний полости рта. *Гербариум*. 2026;3(1):23–32. <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-52>

Study of technological and therapeutic quality indicators of an antimicrobial oral spray for the treatment of infectious inflammatory diseases of the oral cavity

Maria N. Anurova^{1,2}✉, Yana A. Dorokhina¹, Maria A. Pasivkina²,
Ivan I. Krasnyuk¹, Natalia B. Demina¹

¹ I. M. Sechenov First MSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

² G. N. Gabrichevsky Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology. 10, Admiral Makarov str., Moscow, 125212, Russia

✉ Corresponding author: Maria N. Anurova. E-mail: anurova_m_n@staff.sechenov.ru

ORCID: Maria N. Anurova – <https://orcid.org/0000-0002-7649-9616>;
Yana A. Dorokhina – <https://orcid.org/0009-0005-8645-6512>;
Maria A. Pasivkina – <https://orcid.org/0000-0001-6223-1347>;
Ivan I. Krasnyuk – <https://orcid.org/0000-0002-7242-2988>;
Natalia B. Demina – <https://orcid.org/0000-0003-4307-8791>.

Received: 26.09.2025

Accepted: 15.01.2026

Published: 16.01.2026

Abstract

Introduction. The use of antibiotics in the treatment of infectious diseases has led to significant achievements in medicine, but the problem of microbial resistance to antibiotics and the need to develop new antibacterial drugs remain extremely relevant today. One of the promising areas in combating this problem is the search for antimicrobial substances among plant raw materials. This study focused on the substance sangviritrin, which has pronounced antimicrobial properties.

Aim. The aim of the study was to investigate the technological and therapeutic characteristics of an oral dosed spray of sangviritrin for the treatment of infectious and inflammatory diseases of the oral cavity.

Materials and methods. The object of the study was an oral metered spray of sangviritrin, packaged in 30 ml light-protective glass bottles (LLC "TC "BELAND", Russia) 30 ml polyethylene bottles (LLC "SRP Group", Russia), and LF plastic nozzles (Shenzhen Bona Pharma Technology Co., Ltd., China). The minimum filling volume of the bottle, requirements for primary and secondary pumping, and requirements for nozzle cleaning were determined. The substances extracted from the packaging were studied using high-performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry (HPLC-MS), gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), and inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). The stability of the spray was determined in long-term and accelerated tests. The antimicrobial activity of the sangviritrin spray was determined for 21 strains of microorganisms.

Results and discussion. The minimum filling volume of the vial was 31 ml. It was shown that there are no requirements for priming the spray dispenser, cleaning the dispenser after use, or shaking. Extractable substances from Russian-made polyethylene bottles were studied using HPLC-MS, GC-MS, and IS-MS methods. The experiment demonstrated that these substances are present in concentrations below the threshold value and cannot adversely affect the safety of the drug.

Long-term studies have demonstrated the stability of the developed dosage form for 12 months, and accelerated testing has determined the shelf life of the spray to be 2 years. An *in vitro* study of the antimicrobial activity of sangviritrin spray using a spot test showed its effectiveness against 18 strains of bacteria and three strains of *Candida* fungi.

Conclusion. The developed dosage form is stable during storage, methods for controlling its quality have been determined, the choice of packaging is justified, and this drug is promising for use in the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity.

Keywords: spray, technological quality indicators, sanguiritrin, extractable substances, HPLC-MS, GC-MS, ICP-MS, stability, antimicrobial activity

Conflict of interest. The authors declare that they have no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Contribution of the authors. All authors participated in the development and design of the study. Maria N. Anurova and Yana A. Dorokhina conducted the experimental part of the study and processed the data. Maria A. Pasivkina evaluated the antimicrobial activity of the drug. All authors participated in writing the article and discussing the results.

For citation: Anurova M. N., Dorokhina Ya. A., Pasivkina M. A., Krasnyuk I. I., Demina N. B. Study of technological and therapeutic quality indicators of an antimicrobial oral spray for the treatment of infectious inflammatory diseases of the oral cavity. *Herbarium*. 2026;3(1):23–32. (In Russ.) <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-52>

Введение

Благодаря использованию антибиотиков в лечении инфекционных заболеваний были достигнуты грандиозные успехи, однако потребность в создании новых антибактериальных препаратах по-прежнему велика. Инфекционные заболевания остаются угрозой для здоровья человека и по сей день являются одной из основных причин смертности в развивающихся и передовых странах [1, 2]. В соответствии с данными статистики ВОЗ в рейтинге причин смертности инфекционные заболевания занимают 4 место, и, как следствие, каждый год в мире от инфекционных заболеваний умирает 17 млн человек¹. Особое место в проблематике антибиотикорезистентности занимает распространение устойчивых штаммов микроорганизмов.

Согласно данным, около 70 % внутригоспитальных инфекций обусловлены штаммами, устойчивыми к одному или нескольким антибиотикам. По последней доступной статистике, за год в России ежегодно фиксируется более 60 тысяч случаев внутрибольничных инфекций [3]. Однако, по мнению экспертов, реальное количество может превышать эту цифру в 40–50 раз [4].

Из всего вышеперечисленного следует, что существует острая необходимость в разработке и поиске новых антибактериальных препаратов. Однако введение новых антибиотиков на фармацевтический рынок снижается из года в год. Согласно данным FDA, ежегодно в среднем регистрируется порядка 1–2 антибиотиков преимущественно с известным ранее механизмом действия [5, 6].

¹ Информационный бюллетень ВОЗ № 310 «10 ведущих причин смерти в мире». 2019.

Одним из вариантов решения проблемы является поиск субстанций, обладающих выраженными противомикробными свойствами, среди лекарственного растительного сырья [7]. Одним из таких объектов поиска новых противомикробных препаратов стала субстанция отечественного производства сангвиритрин. В ходе предыдущей работы был разработан состав орального спрея сангвиритрина. [8], соответствующего требованиям Государственной фармакопеи (ГФ) РФ XV изд., обладающего приятным вкусом и биоадгезивными свойствами при отсутствии местно-раздражающего эффекта.

Целью данной работы явилось изучение технологических и терапевтических показателей качества орального дозированного спрея сангвиритрина для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний полости рта.

Материалы и методы

Объектом исследования являлся оральный дозированный спрей сангвиритрина, разработанный на кафедре фармацевтической технологии Института фармации им. А. П. Нелюбина, в состав которого входили следующие компоненты: сангвиритрин – 0,02 г, β-циклодекстрин – 0,04 г, глицерин – 20 г, полиэтиленгликоль-400 – 10 г, гидроксиэтилцеллюза – 0,5 г, сахаринат натрия – 0,04 г, эфирное масло мяты – 1 г, вода очищенная – до 100 г [8]. В ОФС.1.4.1.0002.15 «Аэрозоли и спреи» была разработана спецификация на препарат. В качестве упаковки использовали флаконы из светозащитного стекла объемом 30 мл (ООО «ТК «БЕЛАНД», Россия) и пластиковые насадки LF (Shenzhen Bona Pharma Technology Co., Ltd., Китай), однако при оценке рис-

ков масштабирования процесса производства было решено использовать вместо стеклянных флаконов полиэтиленовые объемом 30 мл (ООО «СРП Групп», Россия). Согласно рекомендациям Коллегии Евразийской экономической комиссии от 7 сентября 2018 г. № 17 «О руководстве по качеству лекарственных препаратов для ингаляций и назальных лекарственных препаратов» на этапе разработки необходимо было определить минимальный объем заполнения флакона, требования к первичной и вторичной прокачке, требования к очистке в соответствии с методиками, приведенными в данном документе.

Кроме того, необходимо было изучение экстрагируемых веществ из упаковки. Данные по этому параметру для насадок были предоставлены производителем и демонстрируют отсутствие риска для безопасности. Определение экстрагируемых веществ из флаконов проводили в соответствии с условиями «с» ГОСТ ISO 10993-12-2023 «Оценка биологического действия медицинских изделий», часть 12, тремя методами – высокоэффективной жидкостной хроматографии с tandemной масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС), газовой хроматографии – масс-спектрометрии (ГХ-МС) и масс-спектрометрии с индуктивно связанный плазмой (ИСП-МС). В качестве экстрагента использовали смесь глицерина – 20 %, полиэтиленгликоля-400 – 10 %, воды очищенной – 70 %, так как исследуемые флаконы для хранения разработанного спрея. Исследуемый флакон разрезался на 4 части, которые затем помещались в стеклянный бюкс и заливались растворителем. Для приготовления контрольного образца в стеклянный бюкс заливался растворитель. Бюксы закрывались крышками и помещались в сушильный шкаф на 72 ч при температуре 50 °C. Далее бюксы остужали до комнатной температуры и образцы переносили в виалы для хроматографирования.

Приготовление элюента A подвижной фазы осуществлялось по следующей методике: в мерную колбу вместимостью 1000,0 мл помещали ~500 мл воды деминерализованной (I класса), прибавляли 1000 мкл муравьиной кислоты и перемешивали. Далее доводили объем тем же растворителем до метки и перемешивали. Приготовленный раствор дегазировали в ультразвуковой ванне 15 мин при комнатной температуре.

Приготовление элюента подвижной фазы: в мерную колбу вместимостью 1000,0 мл помещали ~500 мл ацетонитрила, добавляли 1000 мкл муравьиной кислоты и перемешивали. Далее доводили объем тем же растворителем до метки и перемешивали.

Хроматографическое разделение и детектирование проводили на высокоэффективном жидкостном хроматографе Agilent 1200 series, оснащенном градиентным насосом, терmostатом колонок, дегазатором, автосамплером, tandemным масс-спектрометрическим детектором (тройной квадруполь). Обра-

ботку данных проводили при помощи программного обеспечения MassHunter Qualitative Analysis, version 10.0.10305.0 (Agilent Technologies, США). Условия хроматографирования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Условия хроматографического разделения и детектирования ВЭЖХ-МС экстрагируемых веществ из полиэтиленовых флаконов

Table 1. Conditions for chromatographic separation and detection by HPLC-MS of substances extracted from polyethylene bottles

Условия хроматографического разделения Conditions for chromatographic separation				
Колонка Column	Kromasil 300-5-C8, 250 × 4,6 мм Kromasil 300-5-C8, 250 × 4,6 mm			
Предколонка Pre-column	Agilent micron filter 316 ss & Teflon 5PK			
Температура термостата колонок Thermostat temperature of columns	30 °C			
Подвижная фаза (ПФ) Mobile phase (MP)	Элюент А: 0,1%-й раствор муравьиной кислоты в воде Eluent A: 0.1 % formic acid solution in water Элюент В: 0,1%-й раствор муравьиной кислоты в ацетонитриле Eluent B: 0.1 % formic acid solution in acetonitrile			
Градиент подвижной фазы Mobile phase gradient	Время, мин Time, min	% содержание элюента В % eluent content B	Скорость потока ПФ, мл/мин MP flow rate, ml/min	
Объем вводимой пробы Volume of sample injected	0	50	1,0	
	10	50		
	40	80		
	50	50		
Условия детектирования по масс-спектрометрическому детектору Detection conditions for mass spectrometry detector		5 мкл 5 µl		
Параметры источника ионизации Ionization source parameters	Электроспрей Electrospray			

Хроматографическое разделение и детектирование проводили на газовом хроматографе Agilent 7890A с масс-спектрометрическим детектором 5975C. Обработку данных проводили при помощи программного обеспечения MDS ChemStation, версия G1701EA E.02.02.1431 (Agilent Technologies, США). Условия хроматографирования приведены в таблице 2.

Таблица 2. Условия хроматографического разделения и детектирования ГХ-МС экстрагируемым из полиэтиленовых фляконов

Table 2. Conditions for chromatographic separation and GC-MS detection of substances extracted from polyethylene bottles

Условия хроматографического разделения Conditions for chromatographic separation	
Колонка Column	HP-5, 30 м × 0,25 мм × 0,25 мкм NR-5, 30 м × 0,25 мм × 0,25 мкм
Градиент нагрева Heating gradient	Начальная температура термостата 50 °C выдерживалась в течение 1 мин, затем происходил нагрев со скоростью 10 град/мин до $T = 160$ °C, температура выдерживалась в течение 6 мин, затем происходил нагрев со скоростью 5 град/мин до $T = 315$ °C, и данная температура выдерживалась в течение 11 мин The initial thermostat temperature was 50 °C, maintained for 1 minute, then heated at a rate of 10 degrees/minute to $T = 160$ °C, the temperature was maintained for 6 minutes, then heated at a rate of 5 degrees/minute to $T = 315$ °C and this temperature was maintained for 11 minutes
Давление на входе в колонку Pressure at the column inlet	1 бар 1 bar
Объем вводимой пробы Volume of sample injected	1 мкл 1 μ l
Условия детектирования по масс-спектрометрическому детектору Detection conditions for mass spectrometry detector	
Параметры источника ионизации Ionization source parameters	Электроспрей Electrospray
Температура ионного источника Ion source temperature	230 °C
Условия детектирования, m/z Detection conditions, m/z	Scan 25-900

Исследование методом ИСП-МС на обнаружение экстрагируемых веществ осуществляли на приборе компании Focused Photonics (Hangzhou) (Китай), модель SUPEC 7000. Были приготовлены свежие растворы мультистандартов с концентрацией 1,10 и 100 ppb, по которым проводили калибровку прибора.

Одним из важнейших параметров качества лекарственного препарата является его стабильность. Согласно решению Коллегии Евразийской экономической комиссии от 10 мая 2018 г. № 69 «Об утверждении Требований к исследованию стабильности лекарственных препаратов и фармацевтических субстанций» стабильность спрея определяли в рамках долгосрочных испытаний при температуре 25 ± 2 °C и влажности 60 ± 5 % в течение 12 месяцев (время эксперимента), ускоренных испытаний при температуре 40 ± 2 °C и влажности 75 ± 5 % в течение 6 месяцев по всем показателям спецификации: описанию, идентификации, pH, однородности дозирования, однородности массы дозы, количеству доз в упаковке, микробиологической чистоте.

Для оценки терапевтического действия препарата изучали противомикробную активность спрея сангвиритрина на следующих штаммах микроорганизмов: *Staphylococcus aureus* 4040, *Staphylococcus aureus* 2072, *Staphylococcus aureus* B-1380, *Staphylococcus aureus* 2004, *Staphylococcus aureus* B-1378, *Staphylococcus aureus* 30 ORSA, *Listeria monocytogenes*, *Candida albicans* 7156, *Candida albicans* 24433, *Candida albicans* Э1, *Pseudomonas aeruginosae* 3842, *Pseudomonas aeruginosae* 3086, *Pseudomonas aeruginosae* 9017, *Klebsiella pneumoniae* 12, *Klebsiella pneumoniae* 811, *Klebsiella pneumoniae* B-903, *Streptococcus pyogenes* N B-7612, *Escherichia coli* 11, *Escherichia coli* 6883, *Escherichia coli* 6835, *Escherichia coli* 6840. Полость рта служит хорошей средой для роста бактерий и является местом обитания множества микроорганизмов, насчитывающих примерно 500–700 преобладающих таксонов. Инфекции в этой области чаще всего развиваются из-за условно-патогенных микроорганизмов. Например, самым распространенным возбудителем бактериального фарингита является *S. pyogenes*. Воспалительные заболевания на фоне снижения местного иммунитета способны вызывать *Enterobacteriaceae*, *S. aureus*, *Candida* sp. Основными возбудителями риносклеромы, гнойного назофарингита выступают *S. aureus*, *K. pneumoniae* и *Klebsiella rhinoscleromatis*. Сиалоаденит и бактериальный трахеит вызывает в основном тот же *S. aureus*. *P. aeruginosae* является распространенным возбудителем трахеобронхита [9, 10, 11]. На этом основании данные микроорганизмы были выбраны для оценки терапевтической эффективности спрея сангвиритрина.

Чистые культуры были выделены и получены методом истощающего штриха на колумбийском агаре с добавлением в него 5%-й дефибрированной бараньей крови (ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», Россия). Чашки инкубировались при 37 °C в течение 72 ч в анаэробных условиях, созданных при помощи газогенерирующих пакетов («Анаэрогаз», Россия). Далее осуществляли пересев колоний на кровяной

агар с последующим термостатированием для получения чистой бактериальной культуры. В качестве исследуемой субстанции анализировали оральный спрей сангвиритрина, подготовленный для анализа в виде раствора. Противомикробную активность исследуемого образца определяли *in vitro* методом spot-теста. Подготовленную питательную среду разливали в чашки Петри. После застыивания чашки с питательной средой засевали 16–18-часовой бульонной культурой, для равномерного роста культуры распределение среды проводили шпателем. После того, как культура впиталась и чашки подсохли, на них каплями наносили исследуемый спрей. Далее исследуемые чашки инкубировались при 37 °C в течение 48 ч в анаэробных условиях. Анализ учета результата проводили согласно определению роста культуры в месте нанесения капли спрея: полное или частичное отсутствие культуры говорило о наличии бактерицидного или бактериостатического действия исследуемого образца.

Результаты и обсуждение

Разработанный спрей сангвиритрина представляет собой раствор светло-оранжевого или оранжевого цвета, прозрачный, с запахом ментола, сладкого вкуса, pH в пределах от 6,4 до 6,6. Для дозированных спреев необходимо подтвердить, что минимальный заполняемый объем отдельного флакона достаточен для получения необходимого количества доз. Количество доз в упаковке разработанного спрея составляет 200, масса дозы – 150 мг, эмпирически определено на 30 флаконах трех серий продукта, что минимальный объем наполнения составляет 31 мл.

Выбранный клапан не требовал первичной прокачки перед первым и повторным использованием препарата, так как масса дозы спрея оставалась в пределах допустимых отклонений. Режим дозирования препарата был таким, как в проекте инструкции

по применению, то есть 4–5 раз в день, дозирование проводили через каждые 2,5 ч в течение 12 ч, затем перерыв 12 ч. При оценке влияния положения (хранение горизонтально или вертикально) флакона также не было обнаружено отклонений в массе доз. По требованию к очистке клапана-дозатора спрея испытания были проведены при том же режиме дозирования, что и при изучении однородности доставляемых доз, – на 30 флаконах трех серий лекарственной формы, и было показано, что очистка дозатора не требуется. Встряхивание флакона препарата перед применением не требуется, так как это раствор. Изучена возможность вспенивания раствора при транспортировке и применении и влияние данного процесса на однородность доставляемой дозы на 10 флаконах лекарственной формы: показано, что данный процесс не влияет на этот показатель качества спрея.

Тестирование первичной упаковки на экстрагируемые вещества стало обязательным показателем для оценки отсутствия влияния как на стабильность лекарственного препарата, так и на его безопасность. Обычно под экстрагируемыми веществами понимают соединения, которые могут быть экстрагированы, например, из полиэтиленового флакона, как в нашем случае, под воздействием растворителя.

Обнаружение нелетучих молекул, добавок, мономеров и антиоксидантов проводили с помощью ВЭЖХ-МС. На хроматограмме экстракта полиэтиленовой упаковки, полученного с использованием растворителя (исследуемого образца), отсутствуют пики, которые могут быть ассоциированы с данными группами экстрагируемыми веществами: как видно, на рисунках 1 и 2 наблюдаются одинаковые пики.

Для обнаружения летучих и полулетучих молекул использовали метод ГХ-МС. На хроматограмме исследуемого образца (рисунок 3) отсутствуют пики, которые могут быть ассоциированы с экстрагируемыми веществами, обладающими свойствами летучести, и данный график близок по наличию пи-

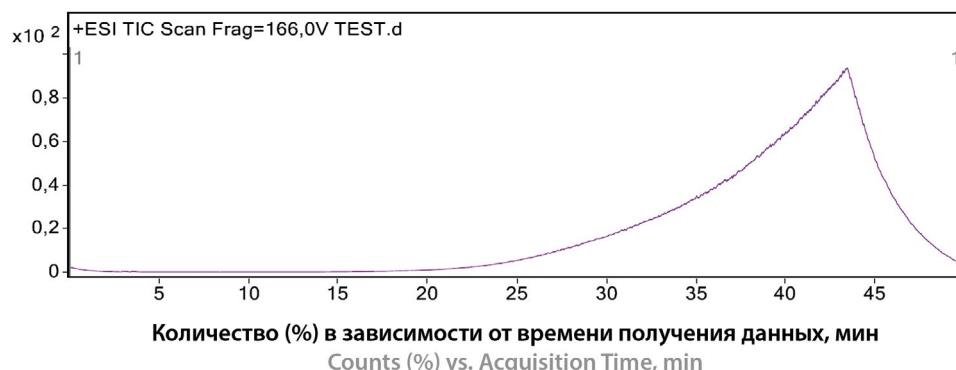


Рисунок 1. Хроматограмма образца экстракта полиэтиленовой упаковки, полученного с использованием растворителя, ВЭЖХ-МС

Figure 1. Chromatogram of a sample of polyethylene packaging extract with solvent, HPLC-MS

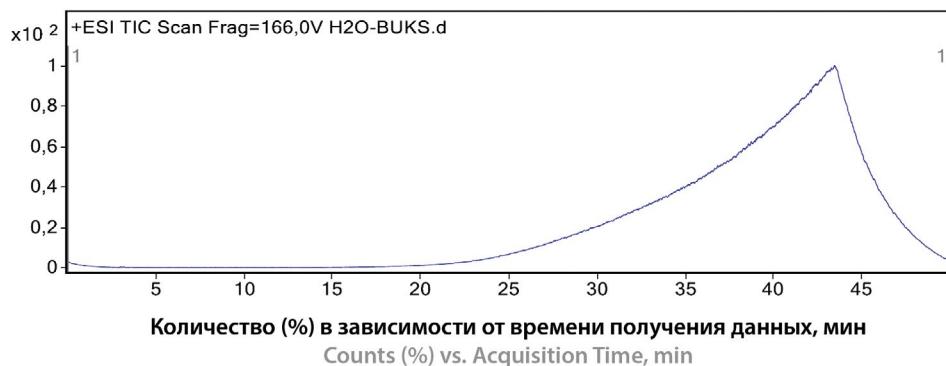


Рисунок 2. Хроматограмма образца сравнения, ВЭЖХ-МС

Figure 2. Chromatogram of the reference sample, HPLC-MS

Таблица 3. Результаты разделения и детектирования экстрагируемых и вымываемых веществ методом ИСП-МС

Table 3. Results of separation and detection of extractable and leachable substances by IS-MS

Элемент Element	Предел количественного обнаружения (ПКО), нг/мл Limit of quantitation (LOQ), ng/mL	Результат Result	Элемент Element	Предел количественного обнаружения (ПКО), нг/мл Limit of quantitation (LOQ), ng/mL	Результат Result
Li	0,4	Не обнаружено Not detected	Cu	0,1	Ниже ПКО Below LOQ
B	4	Не обнаружено Not detected	Zn	7,0	Не обнаружено Not detected
Mg	1,9	Ниже ПКО Below LOQ	As	0,06	Не обнаружено Not detected
Al	6	Не обнаружено Not detected	Sr	0,05	Не обнаружено Not detected
Si	34	Ниже ПКО Below LOQ	Mo	0,4	Не обнаружено Not detected
Ca	5	Не обнаружено Not detected	Cd	0,011	Не обнаружено Not detected
Ti	0,4	Не обнаружено Not detected	Sn	0,2	Не обнаружено Not detected
V	0,15	Ниже ПКО Below LOQ	Sb	0,1	Не обнаружено Not detected
Cr	0,1	Ниже ПКО Below LOQ	Ba	0,08	Не обнаружено Not detected
Mn	0,16	Не обнаружено Not detected	W	0,04	Не обнаружено Not detected
Fe	5	Ниже ПКО Below LOQ	Pt	0,05	Не обнаружено Not detected
Co	0,01	Не обнаружено Not detected	Hg	0,04	Не обнаружено Not detected
Ni	0,4	Не обнаружено Not detected	Pb	0,1	Ниже ПКО Below LOQ

ков к раствору сравнения, которым является чистый растворитель.

Обнаружение элементарных примесей, металлов и неорганических молекул проводили методом ИСП-МС, результаты представлены в таблице 3. Данный вид экстрагируемых веществ не обнаруживает-

ся или находится в концентрации ниже предела количественного обнаружения.

Согласно полученным результатам исследования методом экстракции материала первичной упаковки значения содержания всех экстрагируемых веществ находятся в пределах безопасного диапазона.

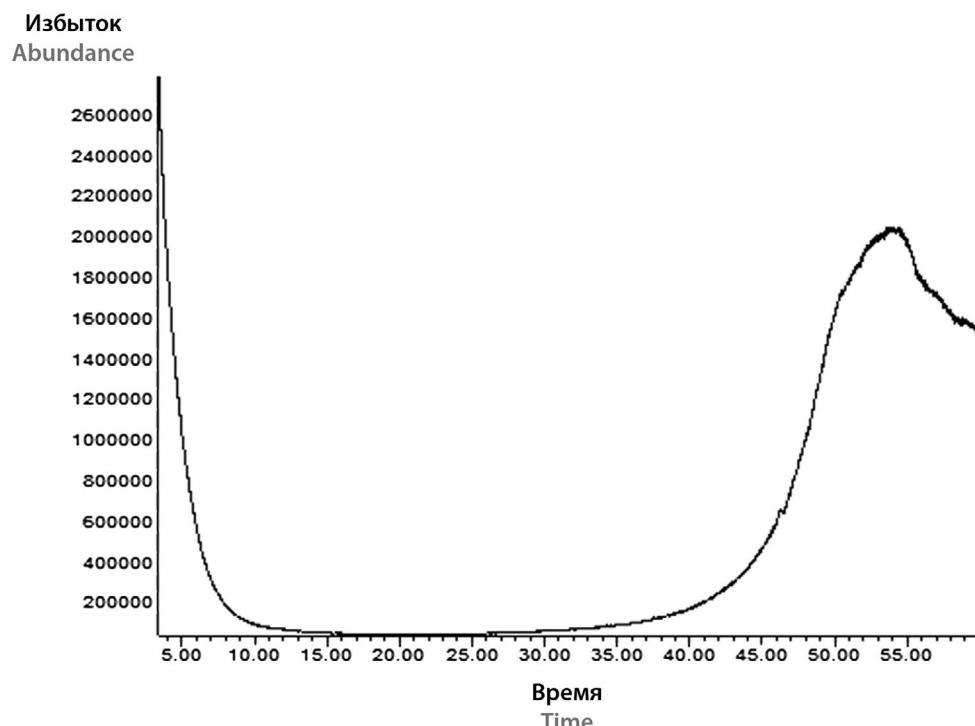


Рисунок 3. Хроматограмма экстракта полиэтиленовой упаковки, полученного с использованием растворителя, ГХ-МС

Figure 3. Chromatogram of polyethylene packaging extract with solvent, GC-MS

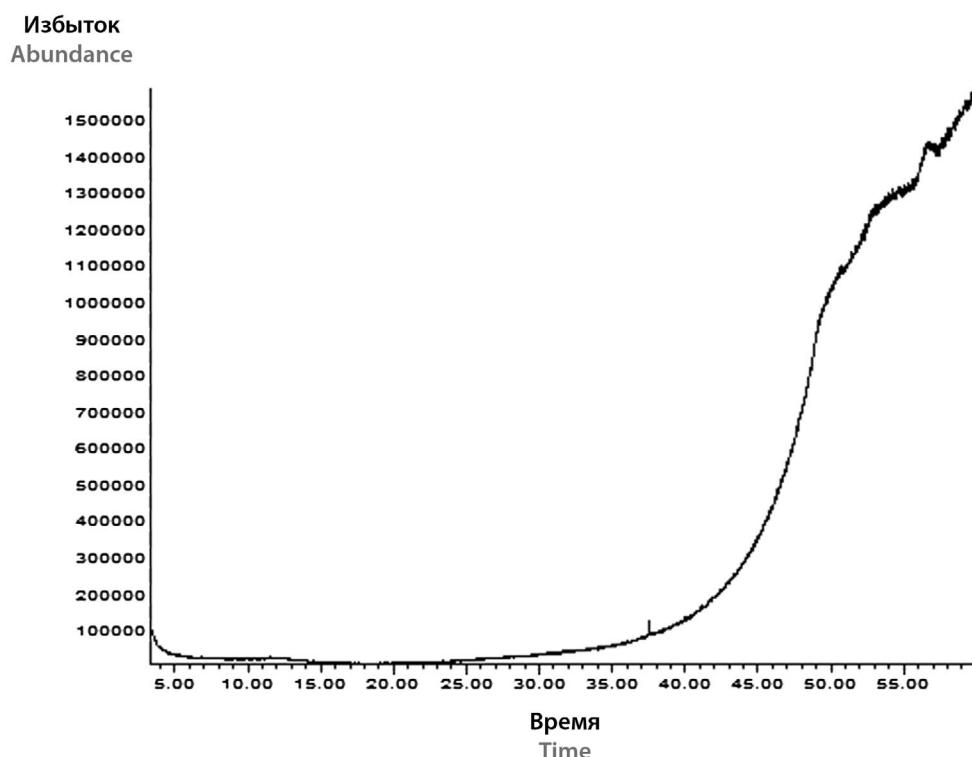


Рисунок 4. Хроматограмма образца сравнения, ГХ-МС

Figure 4. Chromatogram of the reference sample, GC-MS

Результаты определения срока годности спрея сангвиритрина по трем последовательным сериям продемонстрировали стабильность по всем параметрам спецификации в течение 12 месяцев (время наблюдения, исследования продолжаются) в долгосрочных исследованиях и 6 месяцев в ускоренных испытаниях. Таким образом, срок годности разработанной лекарственной формы должен составить 2 года. В состав лекарственной формы не вводили консерванты, так как само лекарственное вещество обладает широким спектром антимикробного действия.

Результаты по изучению и оценке противомикробной активности исследуемого спрея сангвиритрина по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре полости рта представлены в таблице 4.

Таблица 4. Оценка противомикробной активности спрея сангвиритрина

Table 4. Evaluation of the antimicrobial activity of sangviritrin spray

Вид/Штамм Species/ Strain	Результат Result	Вид/Штамм Species/ Strain	Результат Result
<i>Staphylococcus aureus</i> 4040	+	<i>Pseudomonas aeruginosae</i> 3086	-
<i>Staphylococcus aureus</i> 2072	+	<i>Pseudomonas aeruginosae</i> 9117	-
<i>Staphylococcus aureus</i> B-1380	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i> 12	+
<i>Staphylococcus aureus</i> 2004	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i> 811	+
<i>Staphylococcus aureus</i> B-1378	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i> B-903	+
<i>Staphylococcus aureus</i> 30 ORSA	+	<i>Streptococcus pyogenes</i> N B-7612	+
<i>Listeria monocytogenes</i>	+	<i>Escherichia coli</i> 11	+
<i>Candida albicans</i> 7156	+	<i>Escherichia coli</i> 6883	+
<i>Candida albicans</i> 24433	+	<i>Escherichia coli</i> 6835	+
<i>Candida albicans</i> 31	+	<i>Escherichia coli</i> 6840	+
<i>Pseudomonas aeruginosae</i> 3842			-

Примечание. «+» – подавление роста микроорганизма и образование зон лизиса.

Note. "+" – suppression of microorganism growth and formation of lysis zones.

Как видно из данных таблицы, разработанный спрей сангвиритрина обладает широким спектром действия как на грамотрицательные, так и на грамположительные бактерии, а также грибы рода *Candida*, что говорит о перспективности его использования для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний полости рта.

Заключение

Проведено изучение технологических характеристик разработанного ранее спрея сангвиритрина. Минимальный объем наполнения флакона составил 31 мл. Показано, что отсутствуют требования к первичной прокачке дозатора спрея, очистке дозатора после использования, встраиванию. Изучены методами ВЭЖХ-МС и ГХ-МС экстрагируемые вещества из полиэтиленовых флаконов (ООО «СРП Групп», Россия), в ходе эксперимента продемонстрировано, что данные вещества присутствуют в концентрациях ниже порогового значения и не могут отрицательно воздействовать на безопасность лекарственного препарата.

Для разработанной лекарственной формы в рамках долгосрочных исследований продемонстрирована стабильность в течение 12 месяцев, а на основании ускоренных испытаний определен срок годности спрея, который составил 2 года. Изучение антимикробной активности спрея сангвиритрина показало его эффективность против 18 штаммов бактерий и трех штаммов грибов.

Литература

- Shallcross L. J., Davies S. C. The World Health Assembly resolution on antimicrobial resistance. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2014;69(11):2883–2885. DOI: 10.1093/jac/dku346.
- Baker R. E., Mahmud A. S., Miller I. F., Rajeev M., Rasambainarivo F., Rice B. L., Takahashi S., Tatem A. J., Wagner C. E., Wang L.-F., Wesolowski A., Metcalf C. J. E. Infectious disease in an era of global change. *Nature Reviews Microbiology*. 2022;20(4):193–205. DOI: 10.1038/s41579-021-00639-z.
- Онищенко Г. Г. О состоянии заболеваемости внутрибольничными инфекционными болезнями. *Стерилизация и госпитальные инфекции*. 2006;1:5–7.
- Покровский В. И., Семина Н. А., Ковалева, Е. П. Эпидемиология и профилактика внутрибольничных инфекций в Российской Федерации. *Стерилизация и госпитальные инфекции*. 2006;1:8–11.
- Scheffler R. J., Colmer S., Tynan H., Demain A. L., Gullo V. P. Antimicrobials, drug discovery, and genome mining. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2013;97(3):969–978. DOI: 10.1007/s00253-012-4609-8.
- Baran A., Kwiatkowska A., Potocki L. Antibiotics and Bacterial Resistance—A Short Story of an Endless Arms Race. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(6):5777. DOI: 10.3390/ijms24065777.
- Абросимова О. Н., Пивоварова Н. С., Буракова М. А., Шебитченко Т. С. Разработка технологии и состава средства для полости рта на основе фитосубстанций. *Разработка и регистрация лекарственных средств*. 2021;10(4):37–45. DOI: 10.33380/2305-2066-2021-10-4(1)-37-45.
- 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;14(1):160–170. DOI: 10.33380/2305-2066-2025-14-1-1851.

9. Kozak M., Pawlik A. The Role of the Oral Microbiome in the Development of Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(6):5231. DOI: 10.3390/ijms24065231.
10. Кабанова А. А., Походенько-Чудакова И. О., Плотников Ф. В. Современные представления об этиологии инфекционно-воспалительных процессов челюстно-лицевой области. Аналитический обзор литературы. *Вісник проблем біології і медицини*. 2015;1(4):21–26.
11. Bhattacharya S., Sae-Tia S., Fries B. C. Candidiasis and Mechanisms of Antifungal Resistance. *Antibiotics*. 2020;9(6):312. DOI: 10.3390/antibiotics9060312.
5. Scheffler R. J., Colmer S., Tynan H., Demain A. L., Gullo V. P. Antimicrobials, drug discovery, and genome mining. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2013;97(3):969–978. DOI: 10.1007/s00253-012-4609-8.
6. Baran A., Kwiatkowska A., Potocki L. Antibiotics and Bacterial Resistance—A Short Story of an Endless Arms Race. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(6):5777. DOI: 10.3390/ijms24065777.
7. Abrosimova O. N., Pivovarova N. S., Burakova M. A., Shebitchenko T. S. Development of Technology and Composition of the Medicinal Product for Oral Cavity Based on Phytochemicals. *Drug development & registration*. 2021;10(4):37–45. (In Russ.) DOI: 10.33380/2305-2066-2021-10-4(1)-37-45.
8. Anurova M. N., Dorokhina Ya. A., Gulekov A. S., Demina N. B., Korol L. A., Mizina P. G. Pharmaceutical development of sangviritrin spray for the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity. *Drug development & registration*. 2025;14(1):160–170. (In Russ.) DOI: 10.33380/2305-2066-2025-14-1-1851.
9. Kozak M., Pawlik A. The Role of the Oral Microbiome in the Development of Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(6):5231. DOI: 10.3390/ijms24065231.
10. Kabanova A. A., Pokhodenko-Chudakova I. O., Plotnikov F. V. Present-day conceptions on etiology of infectious and inflammatory processes in the maxillofacial region. Analytical review of the literature. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*. 2015;1(4):21–26. (In Russ.)
11. Bhattacharya S., Sae-Tia S., Fries B. C. Candidiasis and Mechanisms of Antifungal Resistance. *Antibiotics*. 2020;9(6):312. DOI: 10.3390/antibiotics9060312.

References

1. Shallcross L. J., Davies S. C. The World Health Assembly resolution on antimicrobial resistance. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2014;69(11):2883–2885. DOI: 10.1093/jac/dku346.
2. Baker R. E., Mahmud A. S., Miller I. F., Rajeev M., Rasambainarivo F., Rice B. L., Takahashi S., Tatem A. J., Wagner C. E., Wang L.-F., Wesolowski A., Metcalf C. J. E. Infectious disease in an era of global change. *Nature Reviews Microbiology*. 2022;20(4):193–205. DOI: 10.1038/s41579-021-00639-z.
3. Onishchenko G. G. On the incidence of nosocomial infectious diseases. *Sterilization and hospital infections*. 2006;1:5–7. (In Russ.)
4. Pokrovsky V. I., Semina N. A., Kovaleva E. P. Epidemiology and prevention of nosocomial infections in the Russian Federation. *Sterilization and hospital infections*. 2006;1:8–11. (In Russ.)
5. Scheffler R. J., Colmer S., Tynan H., Demain A. L., Gullo V. P. Antimicrobials, drug discovery, and genome mining. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2013;97(3):969–978. DOI: 10.1007/s00253-012-4609-8.
6. Baran A., Kwiatkowska A., Potocki L. Antibiotics and Bacterial Resistance—A Short Story of an Endless Arms Race. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(6):5777. DOI: 10.3390/ijms24065777.
7. Abrosimova O. N., Pivovarova N. S., Burakova M. A., Shebitchenko T. S. Development of Technology and Composition of the Medicinal Product for Oral Cavity Based on Phytochemicals. *Drug development & registration*. 2021;10(4):37–45. (In Russ.) DOI: 10.33380/2305-2066-2021-10-4(1)-37-45.
8. Anurova M. N., Dorokhina Ya. A., Gulekov A. S., Demina N. B., Korol L. A., Mizina P. G. Pharmaceutical development of sangviritrin spray for the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity. *Drug development & registration*. 2025;14(1):160–170. (In Russ.) DOI: 10.33380/2305-2066-2025-14-1-1851.
9. Kozak M., Pawlik A. The Role of the Oral Microbiome in the Development of Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(6):5231. DOI: 10.3390/ijms24065231.
10. Kabanova A. A., Pokhodenko-Chudakova I. O., Plotnikov F. V. Present-day conceptions on etiology of infectious and inflammatory processes in the maxillofacial region. Analytical review of the literature. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*. 2015;1(4):21–26. (In Russ.)
11. Bhattacharya S., Sae-Tia S., Fries B. C. Candidiasis and Mechanisms of Antifungal Resistance. *Antibiotics*. 2020;9(6):312. DOI: 10.3390/antibiotics9060312.

УДК 615.322; 582.755.2(571.14); 547.56

<https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-63>

Ресурсный потенциал *Onosma simplicissima* L. (*Boraginaceae*), произрастающей в Новосибирской области

Д. С. Круглов[✉], Е. Д. Олешко, В. В. Величко, Д. Л. Прокушева

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ)). 630091, Россия, Новосибирская область, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52

[✉] Контактное лицо: Круглов Дмитрий Семенович. E-mail: kruglov_ds@mail.ru

ORCID: Д. С. Круглов – <https://orcid.org/0000-0003-1904-7901>;

Е. Д. Олешко – <https://orcid.org/0009-0004-7127-310X>;

В. В. Величко – <https://orcid.org/0000-0002-9224-9350>;

Д. Л. Прокушева – <https://orcid.org/0009-0009-0480-2311>.

Статья поступила: 12.12.2025

Статья принята в печать: 16.01.2026

Статья опубликована: 16.01.2026

Резюме

Введение. Дикорастущие лекарственные растения представляют собой важный источник биологически активных соединений, востребованных в фармацевтической практике. Представители рода *Onosma* L. (*Boraginaceae*) характеризуются высокой экологической пластичностью и значительным фармакологическим потенциалом, обусловленным содержанием фенольных соединений. *Onosma simplicissima* L., широко распространенная в степных и лесостепных ландшафтах Западной Сибири, рассматривается как перспективный источник флавоноидов и оксикоричных кислот. При этом ресурсная оценка вида требует учета не только запасов биомассы, но и экологически обусловленной вариабельности фитохимического состава сырья.

Цель. Комплексная оценка ресурсного потенциала *Onosma simplicissima* L. в пределах Новосибирской области и выявление влияния экологических условий произрастания на содержание фенольных соединений в растительном сырье.

Материалы и методы. Объектом исследования служила трава *O. simplicissima*, собранная в фазу цветения на территории девяти локаций Новосибирской области. Ресурсоведческие показатели определяли методом модельных экземпляров с расчетом биологического и эксплуатационного запасов, а также возможного объема ежегодных заготовок. Количественное содержание суммы оксикоричных кислот и флавоноидов определяли спектрофотометрическим методом в пересчете на розмариновую кислоту и рутин. Статистическую обработку данных проводили с использованием t-критерия Стьюдента при уровне значимости $P = 95\%$.

Результаты и обсуждение. Установлена выраженная пространственная неоднородность биомассы и содержания фенольного комплекса в зависимости от экологических условий местообитаний. Максимальные значения плотности запаса выявлены в пойменных и антропогенно трансформированных биотопах, тогда как наибольшее содержание фенольных соединений характерно для ксерофитных каменистых склонов. Обнаружена обратная зависимость между биомассой растений и концентрацией фенольных метаболитов, отражающая адаптационную стратегию вида в условиях абиотического стресса.

Заключение. *Onosma simplicissima* L. обладает значительным ресурсным потенциалом на территории Новосибирской области и может рассматриваться как перспективный источник фенольных соединений. Экологически обусловленная вариабельность запасов и фитохимического состава не исключает возможности устойчивой заготовки сырья во всех исследованных локациях. Полученные данные могут быть использованы при планировании рационального использования природных ресурсов и разработке фитопрепаратов.

Ключевые слова: *Onosma simplicissima* L., *Boraginaceae*, ресурсный потенциал, фенольные соединения, флавоноиды, лекарственное растительное сырьё, экологическая вариабельность

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Д. С. Круглов, Е. Д. Олешко, В. В. Величко, Д. Л. Прокушева – планирование и проведение эксперимента. Все авторы участвовали в написании текста статьи, включая «Заключение» и «Обсуждение результатов».

Для цитирования: Круглов Д. С., Олешко Е. Д., Величко В. В., Прокушева Д. Л. Ресурсный потенциал *Onosma simplicissima* L. (*Boraginaceae*), произрастающей в Новосибирской области. *Гербариум*. 2026;3(1):33–40. <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-63>

Resource Potential of *Onosma simplicissima* L. (*Boraginaceae*) Growing in the Novosibirsk Region

Dmitriy S. Kruglov[✉], Egor D. Oleshko, Victoria V. Velichko, Daria L. Prokusheva

Novosibirsk State Medical University (NSMU). 52, Krasny prospekt, Novosibirsk, Novosibirsk region, 630091, Russia

[✉] **Corresponding author:** Dmitriy S. Kruglov. **E-mail:** kruglov_ds@mail.ru

ORCID: Dmitriy S. Kruglov – <https://orcid.org/0000-0003-1904-7901>;

Egor D. Oleshko – <https://orcid.org/0009-0004-7127-310X>;

Victoria V. Velichko – <https://orcid.org/0000-0002-9224-9350>;

Daria L. Prokusheva – <https://orcid.org/0009-0009-0480-2311>.

Received: 12.12.2025

Accepted: 16.01.2026

Published: 16.01.2026

Abstract

Introduction. Wild medicinal plants represent an important source of biologically active compounds widely used in pharmaceutical practice. Species of the genus *Onosma* L. (*Boraginaceae*) are characterized by high ecological plasticity and significant pharmacological potential associated with the accumulation of phenolic compounds. *Onosma simplicissima* L., widely distributed in the steppe and forest-steppe landscapes of Western Siberia, is considered a promising source of flavonoids and oxycinnamomic acids. However, an adequate assessment of its resource potential requires consideration of both biomass reserves and environmentally driven variability of the phytochemical profile.

Aim. To perform a comprehensive assessment of the resource potential of *Onosma simplicissima* L. within the Novosibirsk Region and to determine the influence of habitat conditions on the content of phenolic compounds in herb raw material.

Materials and methods. The study was conducted on the aerial parts of *O. simplicissima* collected at the flowering stage from nine locations in the Novosibirsk Region. Resource characteristics were evaluated using the model plant method with calculation of biological and exploitable reserves as well as potential annual harvest volumes. The total content of oxycinnamomic acids and flavonoids was determined by spectrophotometry and expressed as rosmarinic acid and rutin equivalents, respectively. Statistical analysis was performed using Student's t-test at a confidence level of $P = 95\%$.

Results and discussion. A pronounced spatial heterogeneity of biomass density and phenolic compound content was revealed depending on habitat conditions. Maximum biomass values were observed in floodplain and anthropogenically transformed habitats, whereas the highest concentrations of phenolic compounds were recorded in xerophytic rocky slopes. An inverse relationship between biomass accumulation and phenolic metabolite content was established, reflecting the adaptive strategy of the species under abiotic stress.

Conclusion. *Onosma simplicissima* L. demonstrates a high resource potential in the Novosibirsk Region and can be regarded as a promising source of phenolic compounds. Ecologically determined variability in biomass reserves and chemical composition does not limit the feasibility of sustainable harvesting across all studied sites. The obtained results may be applied in rational resource management and the development of phytomedicines.

Keywords: *Onosma simplicissima* L., *Boraginaceae*, resource potential, phenolic compounds, flavonoids, herb raw material, ecological variability

Conflict of interest. The authors declare that they have no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Contribution of the authors. Dmitriy S. Kruglov, Egor D. Oleshko, Victoria V. Velichko, and Daria L. Prokusheva were responsible for planning and conducting the experiment. All authors contributed to writing the manuscript, including the Conclusion and Discussion sections.

For citation: Kruglov D. S., Oleshko E. D., Velichko V. V., Prokusheva D. L. Resource Potential of *Onosma simplicissima* L. (*Boraginaceae*) Growing in the Novosibirsk Region. *Herbarium*. 2026;3(1):33–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-63>

Введение

Растительные ресурсы являются одним из основных источников получения различных групп биологически активных соединений (БАС), обладающих фармакологической активностью. Особый интерес представляют дикорастущие виды растений, имеющие обеспеченную сырьевую базу, позволяющую заготавливать сырье с требуемым содержанием БАС в промышленных масштабах, для чего необходимо определять объем возможных ежегодных заготовок и изменчивость содержания БАС в сырье для растений, произрастающих в типичных местах обитания.

Представители рода *Onosma* L. семейства *Boraginaceae* привлекают внимание исследователей благодаря сочетанию экологической пластиности и высокому фармакологическому потенциалу. Среди них оносма простейшая (*Onosma simplicissima* L.) – растение, широко распространенное в степных и лесостепных зонах Западной Сибири. Нашиими исследованиями [1] была показана перспективность оносмы простейшей как источника БАС, обладающих в том числе противовирусной и гипогликемической активностью.

Для Новосибирской области характерно уникальное сочетание климатических и орографических факторов [2]: резко континентальные условия, мозаичная структура ландшафтов [3], чередование степных, лесостепных и лесных экосистем [4] создают широкий спектр экологических ниш, характерных для оносмы в целом [5].

На территории области оносма простейшая является типичным представителем степных, петрофильных видов травянистых сообществ класса *Festuco-Brometea* [6] и произрастает в диапазоне условий, включающих все характерные для данного класса типы местообитаний. К ним относятся каменистые и щебнистые степные склоны [7], оstepненные участки сосновых боров, участки с дерновинной степной растительностью [8] и нарушенные биотопы техногенного происхождения [9]. Это позволяет рассматривать регион как репрезентативную модельную систему [9], где можно изучить влияние экологических факторов на биомассу и фитохимический профиль *O. simplicissima* в пределах одной популяционно-географической единицы.

В ряде исследований отмечается, что для лекарственных растений, произрастающих в стрессовых условиях (ксерофитные местообитания, каменистые субстраты, высокий уровень солнечной инсоляции), характерно увеличение синтеза фенольных соединений, выполняющих защитную роль [10]. *O. simplicissima*, являясь типичным растением открытых зашумленных ландшафтов, демонстрирует высокий уровень адаптивной пластиности [11], что должно на-

ходить отражение и в содержании флавоноидов [12]. Изучение ресурсного потенциала лекарственных растений традиционно базируется на оценке биомассы и площади распространения, однако для реального представления фармацевтической ценности требуется данные не только о количестве, но и о качестве растительного сырья, прежде всего о содержании БАС. Для рода *Onosma* L. критически важны сведения о концентрации флавоноидов, так как именно эта группа метаболитов определяет значительную часть гипогликемических, антимикробных и противовирусных свойств сырья. Однако содержание фенольных соединений в растениях – представителях рода подвержено высокой, экологически обусловленной вариабельности, связанной с типом субстрата, инсоляцией, степенью ксероморфности местообитаний, возрастной структурой ценопопуляций и уровнем антропогенной нагрузки [13]. Таким образом, оценка ресурсного потенциала без учета фитохимического профиля приводит к снижению точности прогнозирования ценности сырья.

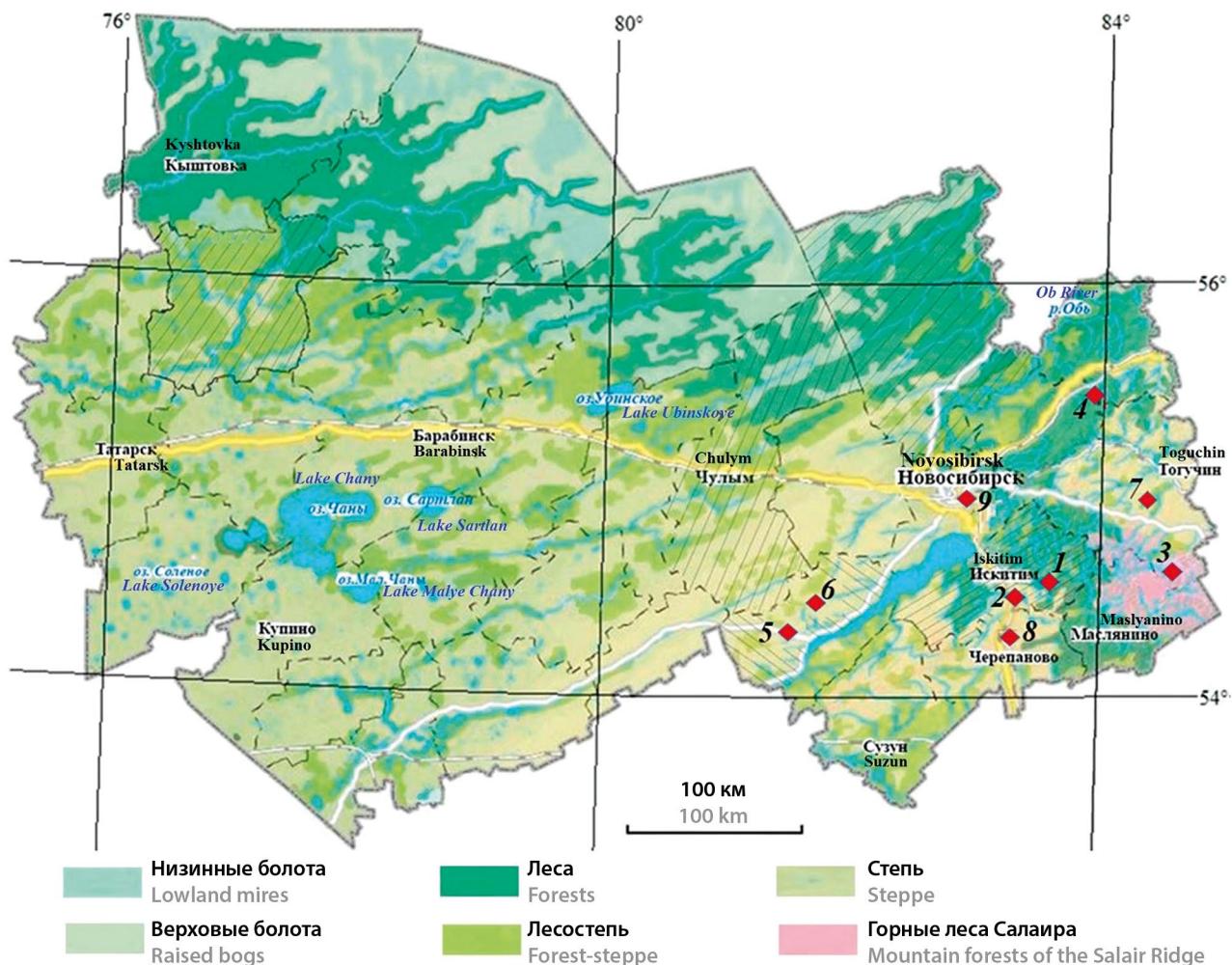
Целью работы является комплексная оценка ресурсных характеристик *O. simplicissima* в пределах Новосибирской области и выявление влияния экологических условий на содержание флавоноидов в растениях.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования использовали траву оносмы простейшей, собранную в фазу цветения. Сбор проводили на территории семи районов Новосибирской области: Искитимского, Новосибирского, Маслянинского, Мошковского, Ордынского, Тогучинского и Черепановского (рисунок 1). Характеристика мест сбора приведена в таблице 1.

Видовая принадлежность заготовленных растений определена д. б. н. С. В. Овчинниковой (ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН). Гербарные образцы хранятся в Гербарии им. М. Г. Попова (NSK).

Определение ресурсных показателей в конкретных ценопопуляциях, координаты которых были установлены с использованием навигатора Garmin eTrex 32x, осуществляли с использованием метода модельных экземпляров [14]. Исследования проводили в фазу цветения растений; сбору подлежали вполне развитые здоровые генеративные побеги. Площадь ценопопуляции разбивали на учетные площадки размером 1 м² и с помощью генератора случайных чисел выбирали 30 площадок. На каждой из них отбирали модельный экземпляр и подсчитывали их количество. После чего определяли плотность запаса путем умножения массы модельного образца на их количество на площадке. Критерием достаточности служило значение среднеквадратичного отклонения,

Рисунок 1. Карта растительности Новосибирской области и места сбора *O. simplicissima* L.Figure 1. Vegetation map of the Novosibirsk Region and sampling sites of *O. simplicissima* L.

составляющее не более 15 % от величины среднего значения массы образцов¹. Ресурсоведческие характеристики определяли по формулам:

биологический запас

$$(БЗ): БЗ = S_{\text{уч.}} \cdot m_{\text{зап.}}$$

эксплуатационный запас

$$(ЭЗ): ЭЗ = S_{\text{уч.}} \cdot (m_{\text{зап.}} - 2\sigma),$$

где $S_{\text{уч.}}$ – площадь популяции, га; $m_{\text{зап.}}$ – плотность запаса, кг/га.

Возможный объем ежегодных заготовок (ВОЕЗ):

$$\text{ВОЕЗ} = ЭЗ / (OЗ + 1).$$

¹ Методика определения запасов лекарственных растений: приказ Гослесхоза СССР от 05.03.1986. Доступно по: <https://docs.cntd.ru/document/9032337>. Ссылка активна на 23.12.2025.

Оборот заросли (ОЗ) для *O. simplicissima* может быть принят равным 4 годам, что соответствует международным рекомендациям по устойчивой заготовке сырья многолетних видов², в которых 4 года рассматриваются как допустимый период заготовки, обеспечивающий восстановление популяции и сохранение экологического баланса.

Для определения содержания фенольных кислот получали извлечения из сырья с использованием в качестве экстрагента этанола с концентрацией 70 %. Соотношение сырье:экстрагент – 1:50, время выдержки на водяной бане – 30 мин. Качественное содержание суммы фенольных соединений в сырье определяли по величине оптической плотности извлечения при длине волны 328 нм в пересчете на розмариновую кислоту, а содержание суммы флавоноидов – при длине волны 361 нм в пересчете на

² IUCN. Guidelines on harvesting threatened species. Available at: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2025-011-En.pdf>. Accessed: 23.12.2025.

Таблица 1. Объекты исследования

Table 1. Research objects

№ локации Site No.	Местонахождение ценопопуляции Location of the cenopopulation	Характеристика местообитания Habitat characteristics	Координаты Coordinates	
			с. ш. N lat.	в. д. E lon.
1	Искитимский р-н, окр. пос. Ложок, левый берег р. Шипунихи Iskitim District, vicinity of Lozhok settlement, left bank of the Shipunikh River	Каменистый склон, разреженный березовый лес с участками луговой и степной растительности Rocky slope; sparse birch woodland with patches of meadow and steppe vegetation	54°34'	83°21'
2	Искитимский р-н, окр. пос. Ургун Iskitim District, vicinity of Urgun settlement	Южный склон сланцевых отложений – сухие разнотравно-лужные и степные участки, редколесье/кустарнички Southern slope of shale deposits; dry forb-meadow and steppe areas, sparse woodland/shrub communities	54°29'	83°21'
3	Маслянинский р-н, окр. д. Барсуково, левый берег р. Укроп Maslyaninsky District, vicinity of Barsukovo village, left bank of the Ukrrop River	Прибрежные склоны с карстовыми участками, смешанныеrudеральные сообщества, березово-осиновые участки с травянистым покровом Riparian slopes with karst formations; mixed ruderal communities; birch-aspen stands with herbaceous cover	54°37'	84°35'
4	Мошковский р-н, окр. пос. Участок-Балта, правый берег р. Сарбоян Moshkovsky District, vicinity of Uchastok-Balta settlement, right bank of the Sarboyan River	Каменистый склон с кустарничковыми сообществами Rocky slope with dwarf-shrub communities	55°25'	83°55'
5	Ордынский р-н, окр. пос. Филиппово, р. Замарайка Ordynsky District, vicinity of Filippovo settlement, Zamarayka River	Каменистый склон, разреженные кустарничковые сообщества Rocky slope with sparse dwarf-shrub vegetation	54°19'	81°31'
6	Ордынский р-н, окр. пос. Бугринская Роща, по р. Луковке Ordynsky District, vicinity of Bugrinskaya Roshcha settlement, along the Lukovka River	Холмистые участки с луговыми поясами и локальными каменистыми выходами Hilly terrain with meadow belts and local rocky outcrops	54°28'	81°42'
7	Тогучинский р-н, окр. пос. Карпысак, юго-западный склон сопки Лысой Toguchinsky District, vicinity of Karpysak settlement, southwestern slope of Lysaya Hill	Ковыльно-типчаковые и разнотравные участки, кустарнички на каменистых склонах Feather grass-fescue and forb-dominated steppe areas; dwarf shrubs on rocky slopes	54°54'	84°25'
8	Черепановский р-н, окр. пос. Посевная, по р. Ине Cherepanovsky District, vicinity of Posevnaya settlement, along the Inya River	Холмы вдоль речных долин – смешанные леса с участками лугов на склонах Hills along river valleys; mixed forests with meadow patches on slopes	54°18'	83°20'
9	г. Новосибирск, Октябрьский р-н, Ключ-Камышенское плато Novosibirsk City, Oktyabrsky District, Klyuch-Kamyshenskoye Plateau	Урбанизированные каменистые откосы –rudеральные сообщества, ксерофитные участки вдоль железнодорожной насыпи Urbanized rocky embankments; ruderal communities; xerophytic habitats along railway slopes	55°04'	83°02'

рутин. Для расчетов использовали методику [15], основанную на аддитивности закона Бугера – Ламберта – Бера и представляющую собой решение следующей системы линейных уравнений:

$$D_{328} = \varepsilon_1^{328} \cdot C_1 + \varepsilon_2^{328} \cdot C_2,$$

$$D_{361} = \varepsilon_1^{361} \cdot C_1 + \varepsilon_2^{361} \cdot C_2,$$

где D_{328} и D_{361} – оптические плотности, измеренные при длинах волн 328 и 361 нм соответственно; ε_1^{328} , ε_1^{361} и ε_2^{328} , ε_2^{361} – коэффициенты экстинкции 1-го компонента (розмариновой кислоты) и второго компонента (рутин) при длинах волн 328 и 361 нм; C_1 и C_2 – концентрации розмариновой кислоты и рутин в извлечении.

Значения экстинкций розмариновой кислоты и рутина при разных длинах волн были рассчитаны по прилагаемым спектрам (рисунок 2) стандартных образцов рутина (CAS № 153-18-4, PhytoLab, Германия, кат. № 89270) и розмариновой кислоты (CAS № 202283-92-5, HRC Standards GmbH, Германия, кат. № 687701).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Microsoft Excel. Значимость различий средних значений определяли с использованием t-критерия Стьюдента при уровне доверительной вероятности $P = 95\%$ [16].

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты приведены в таблице 2.

Анализ полученных результатов выявил выраженную пространственную неоднородность показателей плотности запаса и содержания фенольного комплекса. Установлено, что плотность запаса и концентрация фенольных соединений демонстрируют разнонаправленную динамику в зависимости от степени ксерофитизации местообитания, мощности почвенного профиля и уровня абиотического стресса.

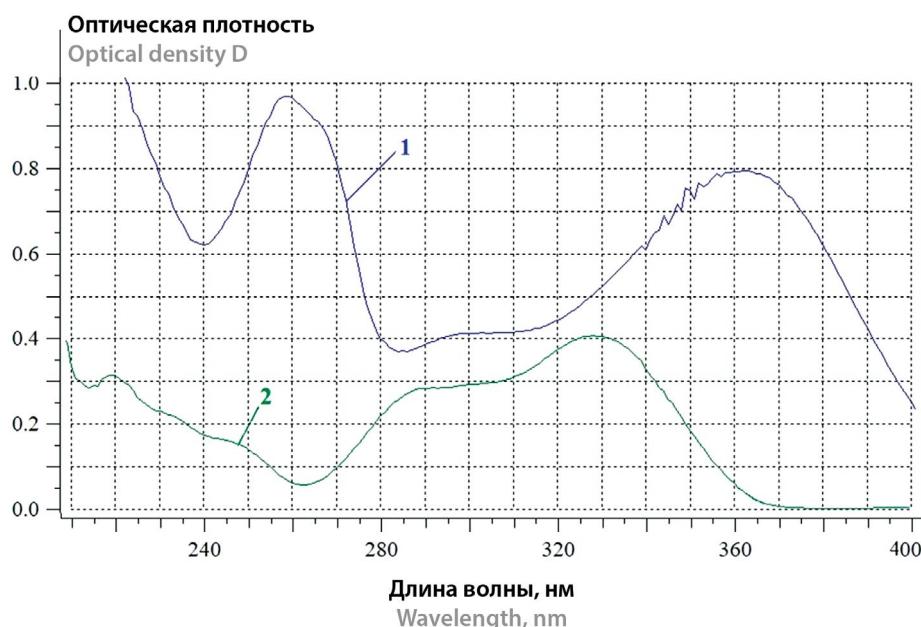


Рисунок 2. УФ-спектры референс-стандартов рутина (1) и розмариновой кислоты (2)

Figure 2. UV spectra of reference standards: rutin (1) and rosmarinic acid (2)

Таблица 2. Ресурсоведческие показатели и содержание фенольных соединений в траве *O. simplicissima* в исследуемых локациях

Table 2. Resource characteristics and phenolic compound content in the aerial parts of *Onosma simplicissima* L. at the studied sites

№ локации Site No.	Площадь, $\times 10^3 \text{ м}^2$ Area, $\times 10^3 \text{ m}^2$	ВОЕЗ, кг Potential annual harvest, kg	Плотность запаса*, г/м ² Biomass density*, g/m ²	Суммарное содержание БАС фенольного комплекса, % Total content of phenolic bioactive compounds, %
1	89,5	368,7 ± 40,3	4,12 ± 0,45	5,4 ± 0,4
2	6,34	38,2 ± 4,4	6,02 ± 0,7	4,7 ± 0,3
3	1,29	4,5 ± 0,6	3,5 ± 0,5	3,4 ± 0,2
4	61,8	658,2 ± 108,8	10,65 ± 1,76	4,35 ± 0,2
5	146,8	2657,1 ± 293,6	18,1 ± 2,0	4,86 ± 0,16
6	115,6	2046,1 ± 219,6	17,7 ± 1,9	4,8 ± 0,6
7	11,2	91,2 ± 12,9	8,14 ± 1,15	4,8 ± 0,4
8	53,9	813,9 ± 86,2	15,1 ± 1,6	4,0 ± 0,3
9	11,3	273,5 ± 36,2	24,2 ± 3,2	3,9 ± 0,2

Примечание. * Величина, равная отношению ВОЕЗ к площади исследуемого участка.

Note. * Value calculated as the ratio of the potential annual harvest to the area of the studied site.

Наименьшие значения биомассы отмечены на участках с предельно ограниченными ресурсами почвы и влаги: преимущественно на каменистых склонах с разреженными древесно-кустарничковыми сообществами (Искитимский р-н, р. Шипуниха – 4,12 г/м²; Барсуково – 3,5 г/м²). Эти локалитеты характеризуются маломощными субстратами, повышенной инсолиацией и значимой дренированностью, что ограничивает развитие корневой системы и формирование плотной вегетативной массы.

Более высокие показатели плотности запаса регистрируются в местах с умеренно выраженным ксерофитным режимом, где каменистые выходы чередуются с участками луговой растительности и кустарничковыми поясами (Тогучинский р-н – 8,14 г/м²; Мошковский р-н – 10,65 г/м²). Здесь растения имеют доступ к более глубоким почвенным горизонтам, которые аккумулируют влагу в течение вегетационного периода.

Максимальные величины биомассы отмечены в пойменных и околовлажных биотопах, а также в урбанизированных рудеральных сообществах (Черепановский р-н – 15,1 г/м²; Бугринская Роща – 17,7 г/м²; Новосибирск, Ключ-Камышенское плато – 24,2 г/м²). В поймах рек такие условия обусловлены стабильным увлажнением, мягким микроклиматом и глубоким почвенным профилем. В урбанизированных субстратах высокая биомасса связана с накоплением мелкозема, повышенной температурой грунта, фрагментацией конкурентов и азотным обогащением вследствие техногенных источников.

Таким образом, плотность запаса *O. simplicissima* закономерно возрастает в направлении «каменистые ксерофитные склоны → смешанные степные сообщества → пойменные и антропогенно модифицированные местообитания», что соответствует общим адаптивным стратегиям видов аридного флористического комплекса [17].

Концентрация фенольных соединений демонстрирует противоположную тенденцию: максимальные значения наблюдаются на наиболее стрессовых участках, тогда как в оптимальных условиях биосинтез фенольных соединений снижается. На каменистых и южных экспозициях, характеризующихся интенсивной инсолиацией, сезонной аридностью и дефицитом почвенной влаги, достигнуты наибольшие уровни фенольного комплекса (Искитимский р-н, Ложок – 5,4%; Ургун – 4,7%).

Умеренные значения фенольных метаболитов определены в биотопах с более стабильным гидротермическим режимом (Мошковский р-н – 4,35%; Бугринская Роща – 4,8%; Карпысак – 4,8%), где растения испытывают меньшую потребность в активации защитных физиологических механизмов.

Минимальные концентрации фенольного комплекса выявлены в пойменных, влажных и урбанизированных местообитаниях (Барсуково – 3,4%; Ключ-Камышенское плато – 3,9%). В таких условиях абиотический стресс минимизирован, что способствует перераспределению метаболической энергии

в сторону роста, а не вторичного синтеза. Вместе с тем содержание фенольного комплекса сохраняется в пределах от 3,4 до 5,4 %, что не является критичным.

Между биомассой и содержанием фенольных соединений прослеживается обратная зависимость – типичная для травянистых ксерофитов и многих многолетних корневых видов: при ограниченности влаги и низкой доступности почвенных ресурсов растение инвестирует в защитные вторичные метаболиты, что сопровождается замедлением вегетативного роста. В благоприятных условиях, напротив, усиливается фотосинтетическая активность и формирование биомассы при одновременном снижении потребности в индукции фенольных соединений.

Заключение

- Суммарный ВОЕЗ, определенный по 9 исследуемым локациям, составил 6950 кг/год, и из этого объема заготовленного сырья может быть извлечено и использовано для создания ЛРП 325,4 кг фенольных соединений.
- Выявленные закономерности отражают адаптационную стратегию вида, сочетающую пластичность в отношении абиотических факторов с выраженной метаболической перестройкой в ответ на стрессовые условия. При этом содержание фенольного комплекса изменяется незначительно и все рассмотренные локации пригодны для сбора сырья.
- Экологически детерминированная вариабельность запасов и химического состава растений позволяет рассматривать данный вид не только как перспективный источник лекарственного сырья, но и как индикатор состояния ксерофитных местообитаний и уровня антропогенной трансформации ландшафта.

Литература

- Величко В. В., Круглов Д. С., Олешко Е. Д. Фармакогностическое исследование и диагностические признаки травы оносмы простейшей. *Journal of Siberian Medical Sciences.* 2024;8(3):115–126. DOI: 10.31549/2542-1174-2024-8-3-115-126.
- Королюк А. Ю., Ямалов С. М., Лебедева М. В., Золоторева Н. В., Дулепова Н. А., Голованов Я. М. Закономерности изменения состава петрофитной растительности Южного Урала и сопредельных территорий на градиенте увлажнения. *Сибирский экологический журнал.* 2020;27(5):612–622. DOI: 10.15372/SEJ20200505.
- Безруких В. А., Антоненко О. В., Вандеров А. В., Авдеева Е. В. Своеобразие растительного покрова подтайги и лесостепей юго-востока Западно-Сибирской равнины и Северо-Минусинских впадин. *Хвойные boreальной зоны.* 2015;33(56):195–200.
- Королюк А. Ю., Тищенко М. П. Дифференциация луговой и степной растительности к западу и востоку реки Оби. *Ботанический журнал.* 2022;107(10):966–982. DOI: 10.31857/S0006813622100076.

5. Королюк Е. А. Красильные растения Алтая и сопредельных территорий. *Химия растительного сырья*. 2003;1:101–135.
6. Королюк А. Ю. Сообщества класса Festuco-Brometea на территории Западно-Сибирской равнины. *Растительность России*. 2014;25:45–70.
7. Shilov S. V., Ustenova G. O., Kiyekbayeva L. N., Korotetskiy I. S., Kudashkina N. V., Zubenko N. V., Parenova R. A., Jumagaziyeva A. B., Iskakbayeva Z. A., Kenesheva S. T. Component Composition and Biological Activity of Various Extracts of *Onosma gmelinii* (Boraginaceae). *International Journal of Biomaterials*. 2022;4427804. DOI: 10.1155/2022/4427804.
8. Доронькин В. М., Ковтонюк Н. К., Зуев В. В. и др. Флора Сибири. Т. 11. Pyrolaceae-Lamiaceae (Labiatae). Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН; 1997. 296 с.
9. Sharma A., Shahzad B., Rehman A., Bhardwaj R., Landi M., Zheng B. Response of Phenylpropanoid Pathway and the Role of Polyphenols in Plants under Abiotic Stress. *Molecules*. 2019;24(13):2452. DOI: 10.3390/molecules24132452.
10. Sun Q., Li X., Sun L., Sun M., Xu H., Zhou X. Plant hormones and phenolic acids response to UV-B stress in Rhododendron chrysanthum Pall. *Biology Direct*. 2024;19(1):40. DOI: 10.1186/s13062-024-00483-0.
11. Лашинский Н. Н., Тищенко М. П., Писаренко О. Ю., Лашинская Н. В. Растительный покров подтаежных ландшафтов предгорной равнины правобережья реки Оби. *Растительность России*. 2014;24:63–85.
12. Величко В. В., Круглов Д. С., Оленников Д. Н., Оleshko Е. Д. Фенольные соединения и алкалоиды *Onosma simplicissima* (Boraginaceae), произрастающей в Западной Сибири. *Химия растительного сырья*. 2025;3:133–142. DOI: 10.14258/jcprm.20250316840.
13. Vinogradova N., Vinogradova E., Chaplygin V., Mandzhieva S., Kumar P., Rajput V. D., Minkina T., Seth C. S., Burachevskaya M., Lysenko D., Singh R. K. Phenolic Compounds of the Medicinal Plants in an Anthropogenically Transformed Environment. *Molecules*. 2023;28(17):6322. DOI: 10.3390/molecules28176322.
14. Величко В. В., Круглов Д. С., Турышев А. Ю., Белоногова В. Д. Определение запасов сырья *Pulmonaria mollis* и *P. obscura* (Boraginaceae). *Растительные ресурсы*. 2025;61(3):52–59. DOI: 10.7868/S3034572325030034.
15. Величко В. В., Круглов Д. С. Спектрофотометрическое определение А-витаминной активности каротиноидо-содержащего сырья. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2021;4:17–26. DOI: 10.31549/2542-1174-2021-4-17-26.
16. Никитин В. И. Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. Самара: Самарский государственный технический университет; 2017. 80 с.
17. Yang X.-D., Wu N.-C., Gong X.-W. Plant Adaptation to Extreme Environments in Drylands. *Forests*. 2023;14(2):390. DOI: 10.3390/f14020390.
- Urals and adjacent territories. *Contemporary Problems of Ecology*. 2020;27(5):612–622. (In Russ.) DOI: 10.15372/SEJ20200505.
3. Bezrukikh V. A., Antonenko O. V., Vanderov A. V., Avdeeva E. V. Peculiarities of the vegetation cover of subtaiga and forest-steppes in the south-east of the west siberian plain and the north Minusinsk basin. *Conifers of the boreal area*. 2015;33(56):195–200. (In Russ.)
4. Korolyuk A. Yu., Tishchenko M. P. Differentiation of meadow and steppe vegetation west and east of Ob' river. *Botanicheskii Zhurnal*. 2022;107(10):966–982. (In Russ.) DOI: 10.31857/S0006813622100076.
5. Korolyuk E. A. Dye plants of Altai and adjacent territories. *Chemistry of plant raw materials*. 2003;1:101–135. (In Russ.)
6. Korolyuk A. Yu. Communities of the class Festuco-Brome-tea on the territory of the West Siberian Plain. *Vegetation of Russia*. 2014;25:45–70. (In Russ.)
7. Shilov S. V., Ustenova G. O., Kiyekbayeva L. N., Korotetskiy I. S., Kudashkina N. V., Zubenko N. V., Parenova R. A., Jumagaziyeva A. B., Iskakbayeva Z. A., Kenesheva S. T. Component Composition and Biological Activity of Various Extracts of *Onosma gmelinii* (Boraginaceae). *International Journal of Biomaterials*. 2022;4427804. DOI: 10.1155/2022/4427804.
8. Doronkin V. M., Kovtonyuk N. K., Zuev V. V., et al. Flora of Siberia. T. 11. Pyrolaceae-Lamiaceae (Labiatae). Novosibirsk: Nauka. Sibirskaia izdatelskaia firma RAN; 1997. 296 p. (In Russ.)
9. Sharma A., Shahzad B., Rehman A., Bhardwaj R., Landi M., Zheng B. Response of Phenylpropanoid Pathway and the Role of Polyphenols in Plants under Abiotic Stress. *Molecules*. 2019;24(13):2452. DOI: 10.3390/molecules24132452.
10. Sun Q., Li X., Sun L., Sun M., Xu H., Zhou X. Plant hormones and phenolic acids response to UV-B stress in Rhododendron chrysanthum Pall. *Biology Direct*. 2024;19(1):40. DOI: 10.1186/s13062-024-00483-0.
11. Lashchinskiy N. N., Tishchenko M. P., Pisarenko O. Yu., Lashchinskaya N. V. Vegetation cover of subtaiga landscapes in premountain plain on a right bank of the Ob river. *Vegetation of Russia*. 2014;24:63–85. (In Russ.)
12. Velichko V. V., Kruglov D. S., Olennikov D. N., Oleshko E. D. Phenolic compounds and alkaloids of *Onosma simplicissima* (Boraginaceae) from western Siberia. *Chemistry of plant raw material*. 2025;3:133–142. (In Russ.) DOI: 10.14258/jcprm.20250316840.
13. Vinogradova N., Vinogradova E., Chaplygin V., Mandzhieva S., Kumar P., Rajput V. D., Minkina T., Seth C. S., Burachevskaya M., Lysenko D., Singh R. K. Phenolic Compounds of the Medicinal Plants in an Anthropogenically Transformed Environment. *Molecules*. 2023;28(17):6322. DOI: 10.3390/molecules28176322.
14. Velichko V. V., Kruglov D. S., Turyshev A. Yu., Belonogova V. D. Estimation of *Pulmonaria mollis* and *P. obscura* (Boraginaceae) Raw Material Stocks. *Vegetation Resources*. 2025;61(3):52–59. (In Russ.) DOI: 10.7868/S3034572325030034.
15. Velichko V. V., Kruglov D. S. The spectrophotometric determination of A-vitamin activity of carotenoid-containing raw material. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2021;4:17–26. (In Russ.) DOI: 10.31549/2542-1174-2021-4-17-26.
16. Nikitin V. I. Primary statistical processing of experimental data. Samara: Samara State Technical University; 2017. 80 p. (In Russ.)
17. Yang X.-D., Wu N.-C., Gong X.-W. Plant Adaptation to Extreme Environments in Drylands. *Forests*. 2023;14(2):390. DOI: 10.3390/f14020390.

References

1. Velichko V. V., Kruglov D. S., Oleshko E. D. A pharmacognostic study and diagnostic signs of *Onosma simplicissima* herb. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2024;8(3):115–126. (In Russ.) DOI: 10.31549/2542-1174-2024-8-3-115-126.
2. Korolyuk A. Yu., Yamalov S. M., Lebedeva M. V., Zolotareva N. V., Dulepova N. A., Golovanov Ya. M. Petrophytic vegetation patterns on moisture gradient in the Southern

УДК 615.074

<https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-61>

Особенности заготовки растительного сырья винограда девичьего пятилисточкового листьев в условиях Ботанического сада имени профессора Б. М. Козо-Полянского

Ф. Д. Евсиков, А. А. Гудкова[✉], А. А. Воронин, В. А. Гудкова, А. А. Горохова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»). 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, д. 1

[✉] Контактное лицо: Гудкова Алевтина Алексеевна. E-mail: al.f84@mail.ru

ORCID: Ф. Д. Евсиков – <https://orcid.org/0000-0003-3280-804X>;
А. А. Гудкова – <https://orcid.org/0000-0001-5827-5953>;
А. А. Воронин – <https://orcid.org/0000-0001-8315-3827>;
В. А. Гудкова – <https://orcid.org/0009-0001-9998-231X>;
А. А. Горохова – <https://orcid.org/0009-0005-8874-4147>.

Статья поступила: 09.12.2025

Статья принята в печать: 19.01.2026

Статья опубликована: 19.01.2026

Резюме

Введение. Партоноциссус пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.) – многолетняя дикорастущая или культивируемая лиана, имеющая широкое распространение. Растение относится к малоизученным, ввиду чего до сих пор отсутствуют рекомендации, касающиеся оптимальных условий заготовки растительного сырья. В настоящее время одной из задач фармакогнозии является поиск новых перспективных видов растений среди представителей отечественной флоры, образующих богатую сырьевую базу, пригодных для получения растительного сырья, являющихся основой фитопрепаратов и/или БАД, что обуславливает актуальность проведенного исследования.

Цель. Рационализация заготовительного процесса и разработка показателей качества растительного сырья «Винограда девичьего пятилисточкового листья».

Материалы и методы. Исследование подлежали винограда девичьего пятилисточкового листья, заготовленные в Воронежской области в различные фенологические фазы жизни растения. Испытания, направленные на разработку показателей качества изучаемого растительного сырья, выполняли согласно методикам, представленным в Государственной фармакопее РФ XV и Государственной фармакопее РФ XIV издания.

Результаты и обсуждение. Показана рациональность заготовки винограда девичьего листьев в фазу массового плодоношения и покраснения листьев. Предложено проводить сбор растительного сырья с черешком размером не более 5 см во избежание затруднений при высушивании. Допустимыми примесями к винограда девичьего листьям признаны листья, изменившие окраску, а также иные части растения. В качестве параметров, характеризующих качество винограда девичьего листьев, рекомендовано оценивать содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин (не менее 0,9 %); суммы антоциановых соединений в пересчете на цианидин-3-О-гликозид (не менее 7 %); экстрактивных веществ, извлекаемых 70 % спиртом этиловым (не менее 25 %); экстрактивных веществ, извлекаемых водой (не менее 25 %).

Заключение. Предложены критерии оценки качества нового вида растительного сырья «Винограда девичьего пятилисточкового листья». Полученные в рамках проведенного исследования экспериментальные данные использованы при разработке инструкции по сбору и сушке винограда девичьего листьев, которая внедрена в научно-производственную деятельность Ботанического сада им. профессора Б. М. Козо-Полянского ВГУ.

Ключевые слова: виноград девичий пятилисточковый, заготовка растительного сырья, стандартизация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Ф. Д. Евсиков осуществлял сбор и сушку растительного сырья, совместно с В. А. Гудковой и А. А. Гороховой выполнял эксперимент, направленный на выявление оптимального времени заготовки растительного сырья винограда девичьего листьев под контролем и с консультативной помощью А. А. Воронина. Описание результатов

работы выполнялось Ф. Д. Евсиковым и А. А. Гудковой. Обсуждение полученных результатов проводилось авторами статьи коллегиально.

Для цитирования: Евсиков Ф. Д., Гудкова А. А., Воронин А. А., Гудкова В. А., Горохова А. А. Особенности заготовки растительного сырья винограда девичьего пятилисточкового листьев в условиях Ботанического сада имени профессора Б. М. Козо-Полянского. *Гербарийум*. 2026;3(1):41–48. <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-61>

Features of harvesting plant raw materials of maiden five-leaf grapes in the conditions of the Botanical Garden named after Professor Boris M. Kozo-Polyansky

**Fedor D. Evsikov, Alevtina A. Gudkova✉, Andrey A. Voronin,
Viktoriya A. Gudkova, Arina A. Gorokhova**

Voronezh State University. 1, Universitetskaya sq., Voronezh, 394018, Russia

✉ Corresponding author: Alevtina A. Gudkova. E-mail: al.f84@mail.ru

ORCID: Fedor D. Evsikov – <https://orcid.org/0000-0003-3280-804X>;
Alevtina A. Gudkova – <https://orcid.org/0000-0001-5827-5953>;
Andrey A. Voronin – <https://orcid.org/0000-0001-8315-3827>;
Viktoriya A. Gudkova – <https://orcid.org/0009-0001-9998-231X>;
Arina A. Gorokhova – <https://orcid.org/0009-0005-8874-4147>.

Received: 09.12.2025

Accepted: 19.01.2026

Published: 19.01.2026

Abstract

Introduction. Virgin five-leaf grape (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.) is a perennial wild or cultivated liana that is widespread. The plant is classified as understudied, which is why recommendations regarding optimal conditions for harvesting plant raw materials are still lacking. Currently, one of the key tasks in pharmacognosy is to identify new promising plant species among the representatives of the national flora that form a rich resource base. These species should be suitable for obtaining plant raw materials, which serve as the foundation for phytomedicines and/or dietary supplements. This underscores the relevance of the present study.

Aim. Rationalization of the procurement process and the development of quality indicators for plant raw materials "Virgin five-leaf grape leaves".

Materials and methods. The study involved the five-leaved maiden grape leaves harvested in the Voronezh Region during various phenological phases of the plant's life. Tests aimed at developing quality indicators of the studied plant raw materials were performed according to the methods presented in the State Pharmacopoeia of the Russian Federation XV and the State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV editions.

Results and discussion. The rationality of harvesting virgin-leaf grapes during the phase of mass fruiting and reddening of the leaves is shown. It is proposed to collect plant raw materials with a petiole, no more than 5 cm in size, in order to avoid difficulties during drying. Acceptable admixtures to maiden grape leaves are leaves that have changed color, as well as other parts of the plant. Criteria for assessing the quality of a new type of vegetable raw material "Maiden five-leaf grape" are proposed: the amount of flavonoids in terms of rutin is at least 0.9%; the content of the sum of anthocyanin compounds in terms of cyanidin-3-O-glycoside is not less than 7%; extractive substances extracted with 70% ethyl alcohol – not less than 25%, extractive substances extracted with water – not less than 25%.

Conclusion. Criteria for assessing the quality of a new type of vegetable raw material "Virgin five-leaf grape leaves" are proposed. The experimental data obtained in the framework of the study were used in the development of instructions for harvesting and drying virgin leaf grapes, which was introduced into the scientific and production activities of the Botanical Garden named after Professor Boris M. Kozo-Polyansky VSU.

Keywords: virgin five-leaf grape, harvesting of vegetable raw materials, standardization

Conflict of interest. The authors declare that they have no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Contribution of the authors. Fedor D. Evsikov carried out the collection and drying of plant raw materials, together with Viktoria A. Gudkova and Arina A. Gorokhova, they performed an experiment aimed at identifying the optimal harvesting time for plant raw materials of virgin leaf grapes under the supervision and with the advice of Andrey A. Voronin. The results of the work were described by Fedor D. Evsikov and Alevtina A. Gudkova. The results were discussed by the authors of the article collectively.

For citation: Evsikov F. D., Gudkova A. A., Voronin A. A., Gudkova V. A., Gorokhova A. A. Features of harvesting plant raw materials of maiden five-leaf grapes in the conditions of the Botanical Garden named after Professor Boris M. Kozo-Polyansky. *Herbarium*. 2026;3(1):41–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2026-3-1-61>

Введение

Партоноцискус пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.) (виноград девичий, виноград виргинский) – многолетняя дикорастущая или культивируемая лиана, принадлежащая к семейству виноградовых (*Vitaceae* Juss.), роду партоноцискус (*Parthenocissus* Planch.) (рисунок 1)¹ [1, 2].

Виноград девичий пятилисточковый широко распространен на территории России. Естественный ареал в России ограничен югом Приморского края, культивируется по всей стране, вплоть до Санкт-Петербурга. В европейской части России отмечены случаи натурализации растения [3–6]. В настоящее время растение не используется в официальной медицине, однако в научной литературе встречаются отдельные публикации, описывающие возможность использования разных морфологических групп растительного сырья винограда девичьего в качестве источников фенольных соединений с перспективой применения в качестве противовоспалительного, антиоксидантного, гепатопротекторного средства [7–11]. Ввиду малой изученности винограда девичьего до сих пор отсутствуют рекомендации, касающиеся оптимальных условий заготовки растительного сырья, начиная от момента непосредственного сбора листьев, заканчивая хранением высушенного растительного сырья. Принимая во внимание, что одним из ключевых трендов в современной фармакогнозии является поиск новых перспективных видов растений среди представителей отечественной флоры, об разующих богатую сырьевую базу, пригодных для получения растительного сырья, являющихся основой фитопрепаратов и/или БАД [12–15], исследования, направленные на рационализацию заготовительного процесса, и разработка показателей качества растительного сырья «Винограда девичьего листья» являются актуальными, что и стало целью настоящей работы.

Материалы и методы

Изучению подлежали винограда девичьего листья, заготовленные в 2022–2024 гг. на территории Воронежской области. Заготовку винограда девичье-

го листьев проводили от одичавших растений в сухую погоду. Сбор растительного сырья осуществляли ежемесячно, начиная в мае (фаза начала вегетации растения), заканчивая в октябре (фаза массового плодоношения и покраснения листьев). Хорошо развитые листья срезали с черешком или частью черешка с помощью ножниц или секаторов с нижних ярусов растения, избегая повреждения материнского растения. Из заготовленного растительного сырья удаляли случайно попавшие части лианы, листья, изменившие окраску или пораженные вредителями и болезнями, а также фрагменты соцветий и/или плоды. Сушку проводили воздушно-теневым способом, раскладывая листья тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении. Высушивали до того момента, когда черешки листьев легко ломаются с характерным треском (среднее значение показателя «Влажность» составило не более 9%). Готовое сырье хранили в сухом, защищенном от света месте упакованным в картонные коробки в течение 2 лет.

Растительное сырье винограда девичьего листьев было представлено цельными или частично измельченными пятипальчато-сложными листьями или отдельными листочками сложного листа, центральный листочек более крупный, длина 4,0–13,0 см, ширина 3,0–6,0 см (рисунок 2). Отдельные листочки сложного листа имеют удлиненно-широкоэллиптическую или удлиненно-обратнояйцевидную форму с сильно заостренной, вытянутой верхушкой, длина 3,0–12,0 см, ширина 1,0–5,0 см. Жилкование сетчатое. Центральная жилка и жилки первого порядка сильно выступают с нижней стороны листа. Край листа пильчато-зубчатый. Основание листовой пластинки клиновидное. Черешки округлые в очертании, до 3 см длиной. Цвет листьев буровато-зеленый, коричневый или красно-коричневый с верхней стороны, коричневый или серо-зеленый с нижней. Запах отсутствует. Вкус водного извлечения кисловатый, вяжущий.

Оценку основных показателей доброкачественности винограда девичьего листьев проводили согласно методикам, представленным в нормативной документации²: ОФС.1.5.3.0007 «Определение влаж-

¹ Девичий виноград пятилисточковый или партоноцискус пятилисточковый. Доступно по: <http://www.belena.biz/v/vindev.htm>. Ссылка активна на 01.12.2025.

² Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. Доступно по: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/> Ссылка активна на 01.12.2025.

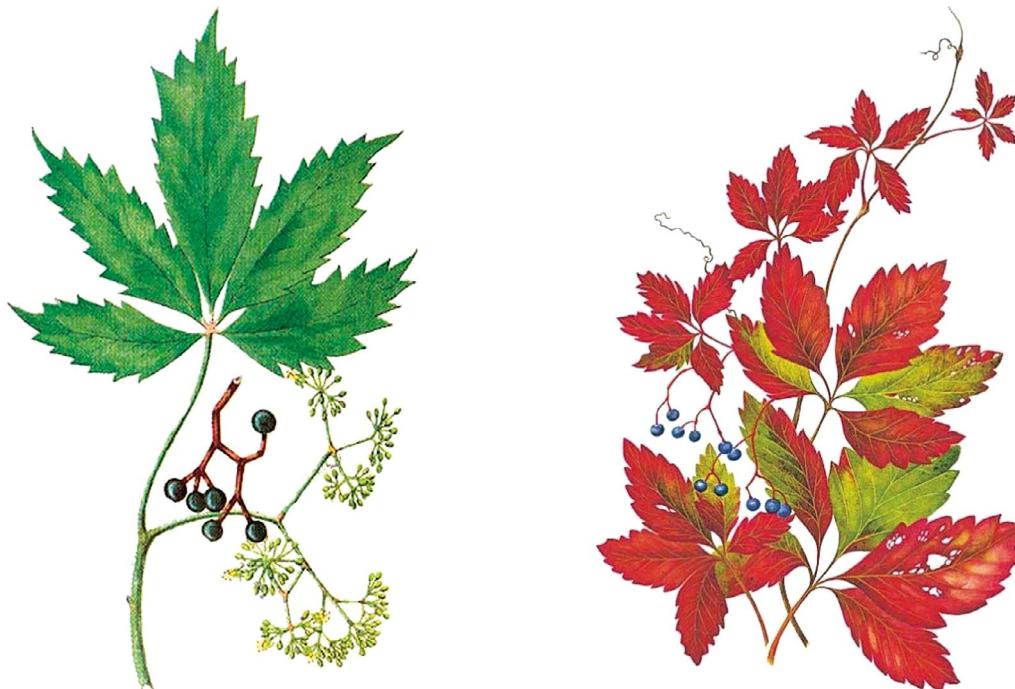


Рисунок 1. Внешний вид *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

Figure 1. General appearance of *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.



Рисунок 2. Внешний вид растительного сырья винограда девичьего листьев

Figure 2. External appearance of Virgin five-leaf grape

ности лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного происхождения», ОФС.1.2.2.2.0013 «Общая зона», ОФС.1.5.3.0005 «Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте», ОФС.1.5.3.0005 «Определение содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах». Упаковку и хранение заготовленных листьев выполняли согласно ОФС.1.1.0019 «Упаковка, маркировка и перевозка лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов», ОФС.1.1.0011

«Хранение лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов». В качестве целевых групп биологически активных веществ винограда девичьего листьев были выбраны флавоноиды и антоциановые соединения, суммарное содержание которых определяли спектрофотометрически в пересчете на рутин (дифференциальная спектрофотометрия) и цианидин-3-О-гликозид (прямая спектрофотометрия) соответственно. В работе приведены усредненные данные.

Результаты и обсуждение

Оценивая полученные экспериментальные данные, необходимо отметить, что винограда девичьего листья вне зависимости от сроков сбора растительного сырья являются перспективным источником фенольных соединений (флавоноидов и антоциановых соединений) (рисунки 3 и 4). При оценке количественного содержания суммы флавоноидов в пересчете на рутин показано, что наибольшее значение данного показателя характерно для листьев, заготовленных во время начала вегетации растения (май), и составляет $2,05 \pm 0,02\%$. Далее наблюдается снижение данного параметра, который достигает минимального значения $1,16 \pm 0,03\%$ для листьев, заготовленных в августе (фаза начала плодоношения). К концу вегетационного периода, в октябре, в фазу массового плодоношения и покраснения листьев, содержание

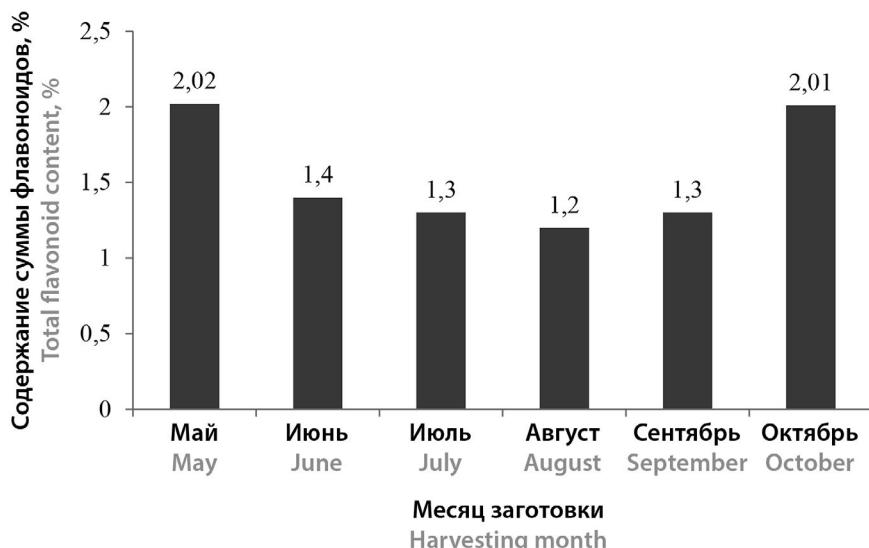


Рисунок 3. Динамика накопления флавоноидов листьями винограда девичьего, произрастающего в Воронежской области

Figure 3. Dynamics of flavonoid accumulation in leaves of Virgin five-leaf grape growing in the Voronezh Region

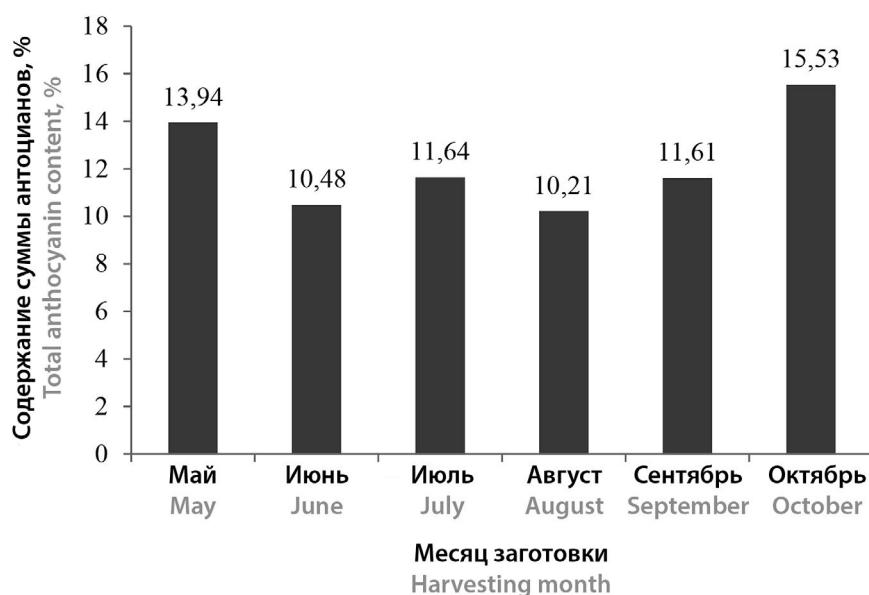


Рисунок 4. Динамика накопления антоциановых соединений листьями винограда девичьего, произрастающего в Воронежской области

Figure 4. Dynamics of anthocyanin accumulation in leaves of Virgin five-leaf grape growing in the Voronezh Region

суммы флавоноидов вновь увеличивается, достигая первоначального значения $2,01 \pm 0,02\%$.

При исследовании динамики накопления суммы антоциановых соединений в пересчете на цианидин-3-О-гликозид установлено, что наибольшее количество данных соединений характерно для винограда девичьего листьев, заготовленных в фазу массового плодоношения и покраснения листьев, составляя $15,53 \pm 0,6\%$.

При оценке содержания экстрактивных веществ в винограде девичьего листьях были использованы экстрагенты, применяемые для получения потенциальных лекарственных форм, таких как настой (экстрагент – вода) и настойка и/или жидкий экстракт (экстрагент – спирт этиловый 70%-й, также используемый в качестве растворителя для выделения флавоноидов). Установлено, что наибольшее содержание экстрактивных веществ, извлекаемых как водой, так и

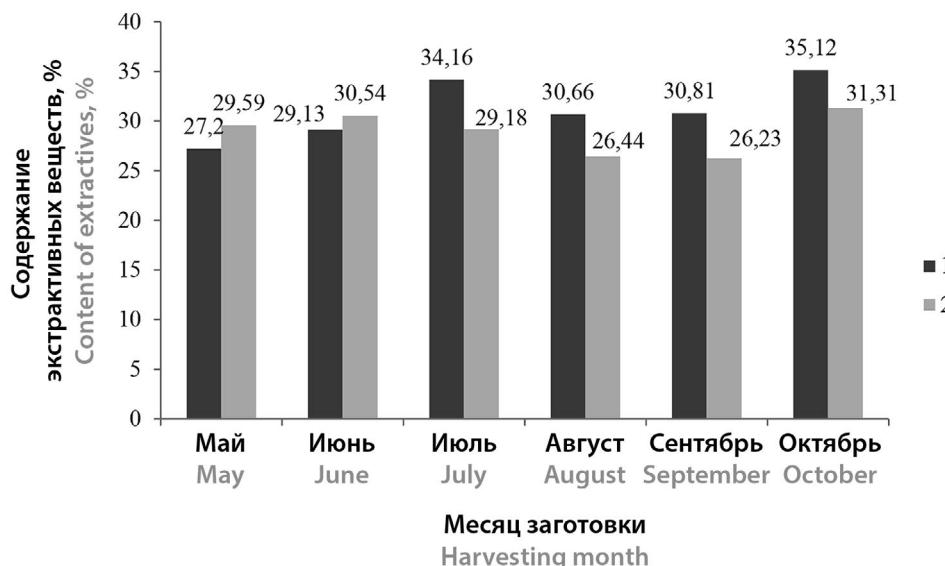


Рисунок 5. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой (1) и спиртом этиловым 70%-м (2), в листьях винограда девичьего, произрастающего в Воронежской области

Figure 5. Content of extractive substances extracted with water (1) and 70 % ethanol (2) in leaves of Virgin five-leaf grape growing in the Voronezh Region

спиртом этиловым 70%-м, наблюдается в листьях, заготовленных в конце вегетационного периода растения ($35,12 \pm 1,9\%$ и $31,31 \pm 1,4\%$ соответственно) (рисунок 5).

В таблице 1 представлены основные показатели, характеризующие качество растительного сырья «Винограда девичьего пятилисточкового листья», которые в последующем будут использованы при подготовке проекта нормативной документации на данный вид сырья.

В результате изучения сроков годности винограда девичьего листьев установлена относительная стабильность сырья. Содержание целевых групп соединений претерпело незначительное снижение: так, содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин уменьшилось на 25 % за два года хранения, составив значение $1,505 \pm 0,005\%$, а содержание суммы антоциановых соединений в пересчете на цианидин-3-О-гликозид уменьшилось на 22 %, составив $12,14 \pm 0,19\%$. Таким образом, для хранения винограда девичьего листьев рекомендован срок 2 года.

Таким образом, на основании полученных данных можно рекомендовать в качестве оптимального срока заготовки винограда девичьего листьев фазу массового плодоношения и покраснения листьев, при этом наблюдается максимальный выход как суммы биологически активных веществ, так и отдельных групп соединений. Кроме того, выбранный период заготовки не вызовет негативных последствий для растения в результате заготовки лиственной массы.

Таблица 1. Отдельные показатели качества растительного сырья «Винограда девичьего пятилисточкового листья»

Table 1. Selected quality indicators of the plant raw material "Virgin five-leaf grape leaves"

Показатель Parameter	Референтное значение Reference range
Влажность Moisture content	не более 14 % not more than 14 %
Зола общая Total ash	не более 12 % not more than 12 %
Зола, нерастворимая в хлористово-дородной кислоте Ash insoluble in hydrochloric acid	не более 2 % not more than 2 %
Экстрактивные вещества, извлекаемые водой Water-extractable extractive matter	не менее 25 % not less than 25 %
Экстрактивные вещества, извлекаемые 70%-м спиртом этиловым Extractive matter obtained with 70 % (v/v) ethanol	не менее 25 % not less than 25 %
Сумма флавоноидов в пересчете на рутин Total flavonoid content expressed as rutin equivalent	не менее 0,9 % not less than 0,9 %
Сумма антоциановых соединений в пересчете на цианидин-3-О-глюкозид Total anthocyanin content expressed as cyanidin-3-O-glucoside equivalent	не менее 7 % not less than 7 %

Заключение

В результате проведенного исследования показана рациональность заготовки винограда девичьего листьев в фазу массового плодоношения и покраснения листьев (сентябрь – октябрь), при этом наблюдается максимальное накопление целевых групп биологически активных веществ (флавоноидов и антоциановых соединений). Предложено проводить сбор растительного сырья с черешком размером не более 3 см во избежание затруднений при высушивании. Допустимыми примесями к винограда девичьего листьям являются листья, изменившие окраску, а также иные части растения (фрагменты лианы, черешки длиной более 5 см, цветоносы, фрагменты соцветий и т.д.). Установлено, что винограда девичьего листья являются источником флавоноидов и антоциановых соединений, содержание которых в зависимости от фенологической фазы находится в интервале 0,97–2,02 % и 10,2–15,5 % соответственно. Предложены критерии оценки качества нового вида растительного сырья «Винограда девичьего пятилисточкового листья»: содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин – не менее 0,9%; суммы антоциановых соединений в пересчете на цианидин-3-О-гликозид – не менее 7%; экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-м спиртом этиловым, – не менее 25%; экстрактивных веществ, извлекаемых водой, – не менее 25 %. Полученные в рамках проведенного исследования экспериментальные данные использованы при разработке инструкции по сбору и сушке винограда девичьего листьев, которая внедрена в научно-производственную деятельность Ботанического сада им. профессора Б. М. Козо-Полянского ВГУ.

Литература

1. Лепешкина Л. А., Калаев В. Н. Инвазионная флора ботанического сада им. проф. Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология.* 2012;2:32–35.
2. Овеснов С. А., Ефимик Е. Г., Козьминых Т. В. Конспект флоры заказника «Предуралье» (Пермский край). *Вестник Пермского университета. Серия Биология.* 2017;1:21–36.
3. Терешкин А. В., Фроленкова М. Д. Возможность использования *Parthenocissus quinquefolia* L. Planch. В виалах-семелиоративных насаждениях Саратовской области. *Успехи современного естествознания.* 2016;7:95–100.
4. Габибова Е. Н. Использование лиан в вертикальном озеленении населенных пунктов Ростовской области в условиях Нижнего Дона. *Вестник Донского государственного аграрного университета.* 2019;1–1(31):61–64.
5. Марочкина Н. В., Куринская Л. В., Иванисова Н. В. Аккумуляция тяжелых металлов листьями *Parthenocissus quinquefolia* L. *АгроЭкоИнфо.* 2023;3(57). DOI: 10.51419/202133303.
6. Мироненко Е. В. Современное состояние зеленых насаждений на территории лечебных учреждений г. Брянска. *Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова.* 2020;1(58):86–92. DOI: 10.34655/bgsha.2020.58.1.013.
7. Faisal S., Perveen A., Khan Z.-U-D., Sardar A. A., Shaheen Sh., Manzoor A. Phytochemical screening and antioxidant potential of *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch extracts of bark and stem. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences.* 2018;31(5):1813–1816.
8. Sebastian A. K. HPTLC and GC-MS analysis of *Parthenocissus rukae* Anto & Pradeep. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 2018;7(4):3449–3452.
9. Rattanata N., Daduang S., Phaetchanla S., Bunyatratchata W., Promraksa B., Tavichakorntakool R., Uthaiwat P., Boonsiri P., Daduang J. Antioxidant and antibacterial properties of selected Thai weed extracts. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* 2014;4(11):890–895.
10. Kumar S., Kunaparaju N., Zito S. W., Barletta M. A. Effect of *Wrightia tinctoria* and *Parthenocissus quinquefolia* on blood glucose and Insulin levels in the Zucker Diabetic Rat Model. *Journal of Complementary and Integrative Medicine.* 2011;8(1):1–12. DOI: 10.2202/1553-3840.1538.
11. Lee S. H., Liu Q., Hwang B. Y., Lee M. K. Inhibitory effects of stilbene derivatives from *Parthenocissus tricuspidata* on adipocyte differentiation and pancreatic lipase. *Natural Product Communications.* 2013;8(10):1439–1441.
12. Дунилин А. Д., Тринеева О. В., Воронин А. А. Особенности заготовки растительного сырья каштана конского обыкновенного цветков в условиях Ботанического сада имени профессора Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета. *Гербарийум.* 2025;2(4):9–16. DOI: 10.33380/3034-3925-2025-2-4-47.
13. Баяндина И. И., Загурская Ю. В. Декоративные сорта *Centaurea cyanus* как источник антоцианов. *Успехи современного естествознания.* 2015;11:107–110.
14. Тринеева О. В., Пугачева О. В. Профиль биологически активных веществ листьев аронии мичуринца, произрастающей в условиях Центрального Черноземья. *Разработка и регистрация лекарственных средств.* 2024;13(2):48–58. DOI: 10.33380/2305-2066-2024-13-2-1715.
15. Пупыкина К. А., Абдуллина Р. Г. Содержание фенольных соединений в плодах *Lonicera caerulea* L. и ее подвидов в условиях Южно-Уральского ботанического сада. *Химия растительного сырья.* 2024;4:250–259. DOI: 10.14258/jcprm.20240412248.

References

1. Lepeshkina L. A., Kalaev V. N. Invasive flora of the Botanical Garden named after Professor B.M. Kozo-Polyansky of Voronezh State University. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geoeiology.* 2012;2:32–35. (In Russ.)
2. Ovesnov S. A., Efimik E. G., Kozminykh T. V. Checklist of the flora of the reserve "Preduralye" (Perm Region). *Bulletin of Perm University. Biology.* 2017;1:21–36. (In Russ.)
3. Tereshkin A. V., Frolenкова M. D. The possibility of using *Parthenocissus quinquefolia* L. Planch. In the vials and

- reclamation plantations of the Saratov region. *Advances in current natural sciences.* 2016;7:95–100. (In Russ.)
4. Gabibova E. N. The use of lianas in vertical landscaping of settlements of the Rostov region in the conditions of the Lower Don. *Bulletin of Don State Agrarian University.* 2019;1–1(31):61–64. (In Russ.)
5. Marochkina N. V., Kurinskaya L. V., Ivanisova N. V. Accumulation of heavy metals by leaves of *Parthenocissus guinguefolia* L. *AgroEcoInfo.* 2023;3(57). (In Russ.) DOI: 10.51419/202133303.
6. Mironenko E. V. Modern state of green plantations on the territory of healthcare centre of Bryansk. *Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov.* 2020;1(58):86–92. (In Russ.) DOI: 10.34655/bgsha.2020.58.1.013.
7. Faisal S., Perveen A., Khan Z.-U-D., Sardar A. A., Shaheen Sh., Manzoor A. Phytochemical screening and antioxidant potential of *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch extracts of bark and stem. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences.* 2018;31(5):1813–1816.
8. Sebastian A. K. HPTLC and GC-MS analysis of *Parthenocissus renukae* Anto & Pradeep. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 2018;7(4):3449–3452.
9. Rattanata N., Daduang S., Phaetchanla S., Bunyatratchata W., Promraksa B., Tavichakorntrakool R., Uthaiwat P., Boonsiri P., Daduang J. Antioxidant and antibacterial properties of selected Thai weed extracts. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* 2014;4(11):890–895.
10. Kumar S., Kunaparaju N., Zito S. W., Barletta M. A. Effect of Wrightia tinctoria and *Parthenocissus quinquefolia* on blood glucose and Insulin levels in the Zucker Diabetic Rat Model. *Journal of Complementary and Integrative Medicine.* 2011;8(1):1–12. DOI: 10.2202/1553-3840.1538.
11. Lee S. H., Liu Q., Hwang B. Y., Lee M. K. Inhibitory effects of stilbene derivatives from *Parthenocissus tricuspidata* on adipocyte differentiation and pancreatic lipase. *Natural Product Communications.* 2013;8(10):1439–1441.
12. Dunilin A. D., Trineeva O. V., Voronin A. A. Features of harvesting plant raw materials of horse chestnut flowers in the conditions of the Botanical Garden named after Professor Boris M. Kozo-Polyansky Voronezh State University. *Herbarium.* 2025;2(4):9–16. (In Russ.) DOI: 10.33380/3034-3925-2025-2-4-47.
13. Bayandina I. I., Zagurskaya Yu. V. Ornamental varieties of *Centaurea cyanus* as a source of anthocyanins. *Advances in Current Natural Sciences.* 2015;11:107–110. (In Russ.)
14. Trineeva O. V., Pugacheva O. V. Profile of biologically active substances of *Aronia mitschurinii* leaves growing in the conditions of the Central Black Earth region. *Drug development & registration.* 2024;13(2):48–58. (In Russ.) DOI: 10.33380/2305-2066-2024-13-2-1715.
15. Pupykina K. A., Abdullina R. G. The content of phenolic compounds in the fruits of *Lonicera caerulea* L. and its subspecies in the conditions of the South Ural Botanical Garden. *Chemistry of plant raw materials.* 2024;4:250–259. (In Russ.) DOI: 10.14258/jcprm.20240412248.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

В своей редакционной политике журнал следует принципам целостности публикаций в научных журналах, соответствующим положениям авторитетных международных ассоциаций, таких как Committee on Publication Ethics (COPE), Council of Science Editors (CSE), International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), European Medical Writers Association (EMWA) и World Association of Medical Editors (WAME), устанавливающих стандарты этичного поведения всех вовлеченных в публикацию сторон (авторов, редакторов журнала, рецензентов, издательства и научного общества). Журнал с помощью всестороннего, объективного и честного рецензирования стремится отбирать для публикации лишь материалы, касающиеся научных исследований наивысшего качества.

Научно-практический журнал профиля «Гербариум» является регулярным рецензируемым печатным изданием, отражающим результаты передовых исследований фармацевтической отрасли.

Тематика журнала многогранна и охватывает вопросы ботанико-фармакогностической характеристики фармакопейных и перспективных видов растений и грибов, в том числе культуры клеток и тканей; выделение и изучение структуры биологически активных соединений; поиск новых природных лекарственных средств и технология их получения; определение биологической активности суммарных экстрактов и очищенных веществ, в том числе *in silico*, опыт клинического применения лекарственных растительных средств; стандартизация лекарственного растительного сырья и фармацевтических субстанций растительного и иного природного происхождения; проблемы заготовки и культивирования лекарственных и ароматических растений, ресурсо-ведческие исследования.

Содержание научных работ, публикуемых в журнале, соответствуют отраслям науки: фармацевтическая химия, фармакогенез (фармацевтические); промышленная фармация и технология получения лекарств (фармацевтические науки); фармакология, клиническая фармакология (медицинские и фармацевтические науки); ботаника (фармацевтические, биологические и сельскохозяйственные науки).

Публикуемые материалы должны соответствовать следующим критериям:

- Научная актуальность и значимость проблемы, которой посвящена статья (тематика статьи должна представлять интерес для широкого круга исследователей, занимающихся разработкой и регистрацией лекарственных средств).
- Высокая степень доказательности (современная исследовательская база, наличие сертификатов на оборудование, достаточный объем выборок и подходы к математической обработке результатов исследования).
- Концептуальный характер исследования (авторы не должны ограничиваться констатацией фактов, необходим анализ полученного материала с учетом данных литературы, должны быть высказаны новые идеи и гипотезы).

УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ

1. К рассмотрению принимаются материалы только в электронном виде, направленные в редакцию через систему на сайте в формате .doc или .docx (незащищенный формат файлов).
2. Рассматриваются только оригинальные материалы, ранее не публиковавшиеся и не нарушающие авторские права других лиц. Все статьи проходят проверку в системе «Антиплагиат»; уникальность текста статьи должна составлять не менее 75 %. При выявлении подобных текстов одного и того же автора в других печатных и электронных изданиях, статья снимается с публикации.
3. Согласно требованиям Высшей аттестационной комиссии, журнал отдает приоритет аспирантским и докторским работам, срок их публикации зависит от предполагаемой даты защиты, которую авторы должны указать в первичных документах, прилагаемых к рукописи.
4. Авторы должны заполнить и подписать Сопроводительное письмо, отсканировать и загрузить при подаче рукописи в редакцию (в формате *.pdf или *.jpg).

ПОРЯДОК ПУБЛИКАЦИИ РУКОПИСЕЙ

1. Рукопись обязательно проходит первичный отбор на соответствие оформления статьи согласно требованиям журнала «Гербариум». В случае несоответствия правилам оформления Редакция вправе отказать в публикации или прислать свои

замечания к статье, которые должны быть исправлены Автором перед рецензированием.

2. Все рукописи, прошедшие первичный отбор, направляются по профилю научного исследования на экспертизу и проходят обязательное конфиденциальное рецензирование. Все рецензенты являются признанными специалистами, имеющими публикации по тематике рецензируемой статьи в течение последних 3 лет или в области обработки данных. Рецензирование проводится конфиденциально как для Автора, так и для самих рецензентов. При получении положительных рецензий работа считается принятой к рассмотрению редакционной коллегией, которая выносит решение, в каком номере журнала будет опубликована статья.
3. Все утвержденные статьи поступают в работу к редактору и корректору. Окончательный макет статьи согласовывается с автором.

ЕДИНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУКОПИСЯМ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ В ЖУРНАЛ «Гербариум»

Составлены с учетом требований Высшей аттестационной комиссии РФ и «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», разработанных Международным комитетом редакторов медицинских журналов.

Оригинальную версию «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», разработанных Международным комитетом редакторов медицинских журналов, можно посмотреть на сайте www.ICMJE.org

Проведение и описание всех клинических исследований должно быть в полном соответствии со стандартами CONSORT – <http://www.consort-statement.org>

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ

Электронный вариант статьи прилагается в формате A4 Microsoft Word (*.doc), поля 2 см, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пунктов через 1,5 интервала.

Объем рукописи: обзор – 15–20 страниц; оригинальные статьи – 10–12 страниц, включая литературу, таблицы и подписи к рисункам. Страницы рукописи следует нумеровать.

Перечень документов, подаваемый на рассмотрение в редакцию журнала «Гербариум», должен включать в себя:

1. Сопроводительное письмо.
2. Текст статьи.

1. СОПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

Авторы должны предоставить заполненное и подписанное сопроводительное письмо, приложив к нему указанные в тексте письма документы.

2. РУКОПИСЬ

РУССКОЯЗЫЧНЫЙ БЛОК

Титульный лист:

1. УДК;
2. название статьи;
3. фамилии и инициалы авторов;
4. полные названия учреждений (надстрочными арабскими цифрами отмечают соответствие учреждений, в которых работают авторы), полный почтовый адрес учреждений;
5. e-mail и телефон автора, ответственного за контакты с редакцией
6. ORCID всех авторов статьи.

Резюме и ключевые слова

Объем резюме должен составлять 250–300 слов.

Резюме оригинальной статьи должно быть структурированным:

Введение (введение работы в сжатой форме).

Цель (цель работы в сжатой форме).

Материалы и методы (методы исследования, если необходимо, то указать их преимущества по сравнению с ранее применявшимися методическими приемами; характеристика материала).

Результаты (основные результаты исследования).

Заключение (основные выводы).

Резюме обзорной статьи также должно быть структурированным:

Введение (введение работы в сжатой форме).

Текст (описание содержания текста статьи в сжатой форме)

Заключение (основные выводы).

Все аббревиатуры в резюме необходимо раскрывать (несмотря на то, что они будут раскрыты в основном тексте статьи). Текст

резюме должен быть связанным, с использованием слов «следовательно», «например», «в результате».

На сайте британского издательства Emerald приведены примеры качественных рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи – <http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1>)

Ключевые слова: (5–8) помещают под резюме после обозначения «Ключевые слова». Ключевые слова должны использовать термины из текста статьи, определяющие предметную область и способствующие индексированию статьи в поисковых системах, и не повторять название статьи.

Вклад авторов. Авторы должны написать информацию о их вкладе в работу (пример: Авторы X1, X2 и X3 придумали и разработали эксперимент, авторы X4 и X5 синтезировали образцы и провели их электрохимическое исследование. X3 и X4 провели исследование методом спектроскопии комбинационного рассеяния и ЯМР. Авторы X1 и X6 участвовали в обработке данных. Автор X7 проводил теоретические расчеты. Авторы X1, X2 и X7 участвовали в написании текста статьи. Все авторы участвовали в обсуждении результатов).

АНГЛОЯЗЫЧНЫЙ БЛОК

Article title

Англоязычное название должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

Affiliation

Необходимо указывать официальное англоязычное название учреждения и почтовый адрес. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ: <http://elibrary.ru>

Образец оформления

Mental Health Research Institute
4, Aleutskaya Str., Tomsk, 634014, Russian Federation

Abstract

Резюме статьи на английском языке должно по смыслу и структуре (для оригинальной статьи: Introduction, Aim, Materials and methods, Results and discussion, Conclusion; для обзорной статьи: Introduction, Text, Conclusion) соответствовать русскоязычному, по содержанию может быть более полным. Необходимо использовать активный, а не пассивный залог. Во избежание искажения основных понятий желательно иметь соответствующие английские термины. Это особенно важно, когда приводятся названия особых заболеваний, синдромов, упоминаются авторы или конкретные методы.

Keywords

Для выбора ключевых слов на английском языке следует использовать тезаурус Национальной медицинской библиотеки США – Medical Subject Headings (MeSH).

Contribution of the authors. Вклад авторов на английском языке должен соответствовать русскоязычному.

ОСНОВНОЙ ТЕКСТ

Оригинальные статьи должны иметь следующую структуру: а) введение; б) материалы и методы; в) результаты; г) обсуждение; д) заключение.

Обзорные статьи должны иметь следующую структуру а) введение; б) текст; д) заключение.

Текст обзорной статьи следует разделять на соответствующие содержанию статьи подразделы.

Должен быть переведен текст в таблицах и в рисунках. Текст должен быть и на русском, и на английском языках.

Введение

В разделе дается обоснование актуальности исследования и четко формулируется цель исследования.

Материалы и методы

Названия лекарственных средств следует писать со строчной буквы на русском языке с обязательным указанием международного непатентованного названия, а при его отсутствии — группировочного или химического названия. Международные непатентованные названия фармацевтических субстанций и торговые наименования лекарственных средств необходимо оформлять в соответствии с Государственным реестром лекарственных средств

(grls.rosminzdrav.ru). При описании в работе результатов клинических исследований необходимо привести номер и дату разрешения на проведение клинического исследования согласно Реестру выданных разрешений на проведение клинических исследований лекарственных препаратов.

При описании используемых общелабораторных реактивов следует приводить их наименование, класс чистоты, фирму-производителя и страну происхождения [пример: хлористоводородная кислота, х.ч. (Сигма Тек, Россия)]. При описании специфических импортных реактивов [пример: из каталога Sigma-Aldrich] необходимо дополнительно приводить каталожный номер реактива.

При описании исследуемых лекарственных средств необходимо приводить их торговое наименование, фирму-производителя, страну происхождения, серию и срок годности [пример: Синдронол таблетки пролонгированного действия, покрытые пленочной оболочкой 4 мг, производства ФАРМАТЕН С.А., Греция, серия 1100638, срок годности до 05.2013].

При описании используемых стандартных образцов необходимо приводить количественное содержание активного вещества в стандартном образце, фирму-производитель, страну происхождения, серию и срок годности [пример: римантадина гидрохлорид, субстанция-порошок, содержание римантадина 99,9 %, Чжецзян Апелоа Кангю Фармацеутикал Ко.Лтд, Китай, серия KY-RH-M20110116, годен до 27.01.2016 г.].

При описании используемого аналитического оборудования необходимо указывать его название, фирму-производителя и страну происхождения [пример: прибор для теста «Растворение» DT-720 (ERWEKA GmbH, Германия)].

При описании используемого программного обеспечения необходимо указывать его название, версию, фирму-производителя, страну происхождения [пример: ChemStation (ver. B.04.03), Agilent Technologies, США].

При приведении в работе первичных данных аналитических исследований (спектров, хроматограмм, калибровочных графиков) их необходимо приводить в цвете, в прослеживаемом формате, с четкими, разборчивыми подписями осей, пиков, спектральных максимумов и т. д.). Названия лекарственных средств следует писать со строчной буквы на русском языке с обязательным указанием международного непатентованного названия, а при его отсутствии – группировочного или химического названия.

Числовые данные необходимо указывать цифрами, в десятичных дробях использовать запятые. Математические и химические формулы писать четко, с указанием на полях букв алфавита (русский, латинский, греческий), а также прописных и строчных букв, показателей степени, индексов. К статье может быть приложено необходимое количество таблиц и рисунков. Все таблицы и рисунки должны иметь номер и название, текст статьи должен содержать ссылку на них.

Рукописи статей, в которых при достаточном объеме экспериментальных данных отсутствует статистический анализ, а также некорректно использованы или описаны применяемые статистические методы, могут быть отклонены редакцией журнала.

Необходимо давать определение всем используемым статистическим терминам, сокращениям и символическим обозначениям. Например: M – выборочное среднее; m – ошибка среднего; σ – стандартное квадратичное отклонение; p – достигнутый уровень значимости и т.д. Если используется выражение типа $M \pm m$, указать объем выборки n. Если используемые статистические критерии имеют ограничения по их применению, указать, как проверялись эти ограничения и каковы результаты проверок. При использовании параметрических критериев описывается процедура проверки закона распределения (например, нормального) и результаты этой проверки.

Точность представления результатов расчетных показателей должна соответствовать точности используемых методов измерения. Средние величины не следует приводить точнее, чем на один десятичный знак по сравнению с исходными данными. Рекомендуется проводить округление результатов (средних и показателей вариабельности) измерения показателя до одинакового количества десятичных знаков, так как их разное количество может быть интерпретировано как различная точность измерений.

Согласно современным правилам, рекомендуется вместо термина «достоверность различий» использовать термин «уровень

статистической значимости различий». В каждом конкретном случае рекомендуется указывать фактическую величину достигнутого уровня значимости p для используемого статистического критерия. Если показатель может быть рассчитан разными методами и они описаны в работе, то следует указать, какой именно метод расчета применен (например, коэффициент корреляции Пирсона, Спирмена, бисериальный и т. п.).

Результаты и обсуждение

В разделе в логической последовательности представляются результаты исследования в виде текста, таблиц или рисунков (графики, диаграммы). Следует избегать повторения в тексте данных из таблиц или рисунков. В качестве альтернативы таблицам с большим числом данных используются графики. На графиках и диаграммах рекомендуется указывать доверительный интервал или квадратичное отклонение. На графиках обязательно должны быть подписи и разметка осей, указаны единицы измерений.

В разделе следует выделить новые и важные аспекты результатов проведенного исследования, проанализировать возможные механизмы или толкования этих данных, по возможности сопоставить их с данными других исследователей. Не следует повторять сведения, уже приводившиеся в разделе «Введение», и подробные данные из раздела «Результаты». В обсуждение можно включить обоснованные рекомендации и возможное применение полученных результатов в предстоящих исследованиях.

В обзорных статьях рекомендуется описать методы и глубину поиска статей, критерии включения найденных материалов в обзор.

Заключение

В разделе представляются сформулированные в виде выводов результаты решения проблемы, указанной в заголовке и цели статьи. Не следует ссылаться на незавершенную работу. Выводы работы должны подтверждаться результатами проведенного статистического анализа, а не носить декларативный характер, обусловленный общими принципами.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Конфликт интересов

Указать наличие так называемого конфликта интересов, то есть условий и фактов, способных повлиять на результаты исследования (например, финансирование от заинтересованных лиц и компаний, их участие в обсуждении результатов исследования, написании рукописи и т. д.).

При отсутствии таких использовать следующую формулировку: «Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи».

Источник финансирования

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Указывать размер финансирования не требуется. При отсутствии источника финансирования использовать следующую формулировку: «Авторы заявляют об отсутствии финансирования».

Соответствие принципам этики

Научно-исследовательские проекты с участием людей должны соответствовать этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, должны дать информированное согласие на участие в исследовании. Для публикации результатов оригинальной работы необходимо указать, подписывали ли участники исследования информированное согласие.

Научно-исследовательские проекты, требующие использования экспериментальных животных, должны выполняться с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/EEC) и Хельсинкской декларации

В обоих случаях необходимо указать, был ли протокол исследования одобрен этическим комитетом (с приведением названия соответствующей организации, номера протокола и даты заседания комитета).

Благодарности

Все члены коллектива, не отвечающие критериям авторства, должны быть перечислены с их согласия с подзаголовком «Выражение признательности».

ССЫЛКИ В ТЕКСТЕ СТАТЬИ

В журнале применяется **バンкуверский стиль цитирования**: в списке литературы ссылки нумеруются в порядке упоминания в тексте (независимо от языка, на котором дана работа), а не по алфавиту. Библиографические ссылки в тексте статьи обозначаются цифрами в квадратных скобках (ГОСТ Р 7.0.5-2008).

Библиографическая информация должна быть современной, авторитетной и исчерпывающей. Ссылки должны даваться на первоисточники и не цитировать один обзор, где они были упомянуты. Ссылки должны быть сверены авторами с оригиналами документами.

Каждый научный факт должен сопровождаться отдельной ссылкой на источник. Если в одном предложении упоминается несколько научных фактов, после каждого из них ставится ссылка (не в конце предложения). При множественных ссылках они даются в порядке хронологии [5–9]. Необходимо убедиться в том, что все ссылки, приведенные в тексте, присутствуют в списке литературы (и наоборот).

Не следует ссылаться: на неопубликованные статьи, на диссертации, а также автoreфераты диссертаций, правильнее ссылаться на статьи, опубликованные по материалам диссертационных исследований.

Следует избегать ссылок на тезисы и статьи из сборников трудов и материалов конференций, поскольку их названия по требованию зарубежных баз данных должны быть переведены на английский язык. Еще не опубликованные, но принятые к печати статьи указываются «в печати» или «готовятся к выходу», с добавлением письменного разрешения автора и издательства.

Недопустимо самоцитирование, кроме случаев, когда это необходимо (в обзоре литературы не более 3–5 ссылок).

Документы (приказы, ГОСТы, медико-санитарные правила, методические указания, положения, постановления, санитарно-эпидемиологические правила, нормативы, федеральные законы) нужно указывать в скобках в тексте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы под заголовком **Литература/References** размещается в конце статьи и включает библиографическое описание всех работ, которые цитируются в тексте статьи.

Библиографические списки составляются с учетом «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы» Международного комитета редакторов медицинских журналов (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals). Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов и организаций, где они работают.

Учитывая требования международных систем цитирования, библиографические списки входят в англоязычный блок статьи и, соответственно, должны даваться не только на языке оригинала, но и в романском алфавите (латинскими буквами). Поэтому авторы статей должны представлять англоязычные источники латиницей, а русскоязычные – кириллицей и в романском алфавите. Транслитерируются фамилии авторов и русскоязычные названия источников (выделяется курсивом). Переводятся на английский язык названия статей, монографий, сборников статей, конференций с указанием после выходных данных языка источника (In Russ.). Название русскоязычных журналов в REFERENCES дается в транслитерации, затем ставится знак = и dается английское название журнала (не нужно самостоятельно переводить русское название журнала на английский язык, можно указать лишь ту версию названия на английском языке, которая, как правило, имеется на англоязычном сайте этого журнала. Если же ее нет, можно ограничиться транслитерацией).

Технология подготовки описания с использованием системы автоматической транслитерации и переводчика на сайте <http://www.translit.ru>

- Войти на сайт translit.ru. В окошке «варианты» выбрать систему транслитерации BGN (Board of Geographic Names). Вставить в специальное поле ФИО авторов, название издания на русском языке и нажать кнопку «в транслит».
- Копировать транслитерированный текст в готовящийся список.
- Перевести с помощью переводчика Google название книги, статьи на английский язык, перенести его в готовящийся список. Перевод, безусловно, требует редактирования, поэтому данную часть необходимо готовить человеку, понимающему английский язык.
- Объединить транслитерируемое и переводное описание, оформляя в соответствии с принятыми правилами.
- В конце описания в круглых скобках указывается (In Russ.).

Образец оформления списка литературы

Литература/References

1. Литература

Насырова Р.Ф., Иванов М. В., Незнанов Н. Г. Введение в психофармакогенетику. СПб.: Издательский центр СПб НИПНИ им. В. М. Бехтерева; 2015. 272 с.

References

Nasyrova R. F., Ivanov M. V., Neznanov N. G. *Vvedenie v psikhofarmakogenetiku* [Introduction to psychophar-macogenetics]. St. Petersburg: Izdatel'skiy tsentr SPb NIPNI im. V. M. Bekhtereva; 2015. 272 p. (In Russ.).

2. Литература

Колесник А. П. Прогностическое значение экспрессии p53 у больных с ранними стадиями немелкоклеточного рака легкого. *Онкология*. 2013;15(1):20–23

References

Kolesnik A. P. Prognostic value of p53 expression in patients with early non-small cell lung cancer. *Onkologiya*. 2013;15(1):20–23. (In Russ.).

3. Литература

Шульженко М. Г., Василенко И. А., Уграк Б. И., Шохин И. Е., Медведев Ю. В., Малашенко Е. А. Сравнительный анализ методов определения подлинности субстанции-порошок «Даларгин». *Разработка и регистрация лекарственных средств*. 2020;9(3):111–117DOI: 10.33380/2305-2066-2020-9-3-111-117.

References

Shulzhenko M. G., Vasilenko I. A., Ugrak B. I., Shohin I. E., Medvedev Yu. V., Malashenko E. A. Comparative analysis of methods for determining the authenticity of the substance – «Dalargin» inquiry. *Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv = Drug development & registration*. 2020;9(3):111–117. (In Russ.). DOI: 10.33380/2305-2066-2020-9-3-111-117.

4. Литература/References

Üçök A., Gaebel W. Side effects of atypical antipsychotics: a brief overview. *World Psychiatry*. 2008;7(1):58–62. DOI: 10.1002/j.2051-5545.2008.tb00154.x.

5. Литература/References

Cornier M. A., Dabelea D., Hernandez T. L., Lindstrom R. C., Steig A. J., Nicole R. S., Van Pelt R. E., Wang H., Eckel R. H. The metabolic syndrome. *Endocrine Reviews*. 2008;29(7):777–822. DOI: 10.1210/er.2008-0024.

В библиографическом описании каждого источника должны быть представлены ВСЕ АВТОРЫ. Список литературы должен соответствовать формату, рекомендуемому Американской Национальной Организацией по Информационным стандартам (National Information Standards Organisation – NISO), принятому National Library of Medicine (NLM) для баз данных (Library's MEDLINE/PubMed database) NLM: <http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine>.

Названия периодических изданий могут быть написаны в сокращенной форме в соответствии с каталогом названий базы данных MedLine (NLM Catalog). Обычно эта форма написания самостоятельно принимается изданием; ее можно узнать на сайте издательства либо в списке аббревиатур Index Medicus. Если журнал не индексируется в MedLine, необходимо указывать его полное название. Названия отечественных журналов сокращать нельзя. Не допустимо сокращать название статьи.

Библиографические стандарты описания цитируемых публикаций

Монографии

Выходные данные указываются в следующей последовательности: фамилия и инициалы автора (авторов), название монографии (полностью раскрывая все слова), номер повторного изда-

ния, место издания (город), издательство, год издания, количество страниц.

Образец оформления

Для русскоязычных источников

Литература

Соколова Г. Н., Потапова В. Б. Клинико-патогенетические аспекты язвенной болезни желудка. М.: Анахарсис; 2009. 328 с.

References

Sokolova G. N., Potapova V. B. *Kliniko-patogeneticheskie aspekty yazvennoy bolezni zheludka* [Clinical and pathogenetic aspects of gastric ulcer]. Moscow: Anacharsis; 2009:328 p. (In Russ.).

Для англоязычных источников

Jenkins P. F. *Making sense of the chest x-ray: a hands-on guide*. New York: Oxford University Press; 2005. 194 p.

Статья из журнала

Выходные данные указываются в следующей последовательности: автор(ы) (фамилии и инициалы всех авторов). Название статьи. Название журнала (курсивом). Год; том (в скобках номер журнала); цифры первой и последней страниц.

Образец оформления

Для русскоязычных источников

Литература

Шишкин С. В., Мустафина С. В., Щербакова Л. В., Симонова Г. И. Метаболический синдром и риск инсульта в популяции Новосибирска. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;13(3):53–57.

References

Shishkin S. V., Mustafina S. V., Shcherbakova L. V., Simonova G. I. Metabolic syndrome and risk of stroke in the population of Novosibirsk. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;13(3):53–57. (In Russ.).

Для англоязычных источников

Dickerson F. B., Brown C. H., Kreyenbulh J. A., Fang L., Goldberg R. W., Wohlleiter K., Dixon L. B. . Obesity among individuals with serious mental illness. *Acta Psychiatr Scand*. 2006;113(4):306–313. DOI: 10.1111/j.1600-0447.2005.00637.x.

Варианты библиографического описания материалов конференций: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7272/>

Варианты библиографического описания патентов: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7260/>

Варианты библиографического описания ресурсов удаленного доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7274/>

ТАБЛИЦЫ И РИСУНКИ

Таблицы и рисунки должны быть представлены на русском и английском языках.

Таблицы

Таблицы следует помещать в текст статьи, они должны иметь нумерованный заголовок на русском и английском языке и четко обозначенные графы, удобные и понятные для чтения. Данные таблицы должны соответствовать цифрам в тексте, однако не должны дублировать представленную в нем информацию.

Ссылки на таблицы в тексте обязательны. Для сноски применяется символ *. Если используются данные из другого опубликованного или неопубликованного источника, должно быть полностью приведено его название.

Рисунки

Все рисунки (диаграммы, фотографии) нумеруются. В тексте должна быть ссылка на соответствующий рисунок.

Каждый рисунок должен сопровождаться подрисуночной подписью на русском и английском языках. В подрисуночных подписях не должно быть аббревиатур. Внутририсуночные обозначения подписываются цифрами или латинскими буквами.

Если рисунки ранее уже публиковались, необходимо указать оригиналный источник, представить письменное разрешение на их воспроизведение от держателя прав на публикацию.

Список подрисуночных подписей на русском и английском языках размещается в конце статьи.

Рисунки представляются отдельными файлами в формате *tif, *jpg, *cdr, *ai. с разрешением не менее 300 dpi.

Каждый файл именуется по фамилии первого автора и номе-ру рисунка.



Электронный журнал

Печатный журнал

Информационный ресурс

Фармацевтический журнал «Разработка и регистрация лекарственных средств»

Наша аудитория:

Среди наших читателей специалисты и руководители отделов разработки ЛС, контроля и обеспечения качества, специалисты по ДКИ, КИ, отделов регистрации, сотрудники аналитических лабораторий, технологи, инженеры, а также топ-менеджмент фармацевтических компаний.

Разделы журнала:

- Поиск и разработка новых лекарственных средств.
- Фармацевтическая технология.
- Методы анализа лекарственных средств.

- Доклинические и клинические исследования.
- Регуляторные вопросы.

**Аудитория 10 000+
Нас читают Россия, СНГ**

**Партнер ключевых
мероприятий отрасли**

**Периодичность выхода
журнала 4 раза в год**

**Распространяется
бесплатно**

Мы в Telegram



По вопросам сотрудничества
info@pharmjournal.ru
info@chpa.ru

Журнал является Open Access изданием со свободным бесплатным доступом к научным трудам ученых, с которыми читатель может ознакомиться в интернете.

Журнал предназначен для фармацевтических предприятий-производителей и их сотрудников из отделов разработки, контроля качества, регистрации, производства и развития; сотрудников лабораторных центров, контрактно-исследовательских организаций, научных и образовательных учреждений.

Основные пять тематических разделов журнала «Разработка и регистрация лекарственных средств» включают цикл развития лекарственного средства от его создания до получения регистрационного удостоверения.

Наименование и содержание научных работ, публикуемых в журнале «Разработка и регистрация лекарственных средств», соответствует отраслям науки:

- ✓ 3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки, фармацевтические науки, биологические науки).
- ✓ 3.4.1. Промышленная фармация и технология получения лекарств (фармацевтические науки).
- ✓ 3.4.2. Фармацевтическая химия, фармакогнозия (фармацевтические науки).

Журнал индексируется в ведущих научных базах:

- ✓ Scopus (Q3).
- ✓ Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).
- ✓ Высшая аттестационная комиссия (ВАК).
- ✓ А также ВИНИТИ, Академия Google (Google Scholar), СОЦИОНЭТ, Base, РГБ, Lens.

Издательские услуги:

Английский перевод статей

- Услуга комплексного перевода.
- Производство англоязычной статьи, включающее верстку и научный перевод.

Специальный выпуск журнала

- При заключении договора сотрудничества возможна публикации специального выпуска журнала.
Специальный выпуск, посвященный 10-летию ЦКП «Аналитический центр ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России», был выпущен номером Том 10, № 4 (2021).

Журнал является Open Access изданием со свободным бесплатным доступом к научным трудам ученых, с которыми читатель может ознакомиться в интернете.



Основатель журнала и главный редактор – д. фарм. н., генеральный директор ООО «Центр Фармацевтической Аналитики» **Шохин Игорь Евгеньевич**

По вопросам сотрудничества просьба обращаться на почту: info@cpha.ru