

**УДК 543.42.062:543.544.5:615.073:615.322**

**DOI 10.29039/2413-1725-2024-10-1-235-243**

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ВИДОВ РОДА *PARMELIA***

***Сергалиева М. У., Мурталиева В. Х., Каитанова О. А., Гостева О. В.***

***ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава  
России, Астрахань, Россия  
E-mail: charlina\_astr@mail.ru***

В настоящем обзоре представлены данные о видах крупного рода Пармелия (*Parmelia*). Описаны некоторые представители данного рода, представлен качественный и количественный состав его видов и особенности их распространения. Приведены научные литературные данные о биологической активности растений рода *Parmelia*. При подготовке настоящей публикации использовались статьи в изданиях, включенных в PubMed, Scopus, РИНЦ. Отмечено, что в составе растений рода *Parmelia* присутствуют аминокислоты, флавоноиды, углеводы, сапонины, дубильные вещества, органические кислоты, полисахариды, макро- и микроэлементы и др. Показано, что извлечения на основе растений изучаемого рода проявляют широкий спектр действия: противовоспалительное, антимикробное, противовоспалительное, антисептическое, бактерицидное, ранозаживляющее, кровоостанавливающее, иммуностимулирующее и др.

**Ключевые слова:** лишайники, род Пармелия, биологически активные вещества, фитосредства, биологическая активность, фармакологический эффект.

### **ВВЕДЕНИЕ**

За последние десятилетия спрос потребителей на лекарственные средства, полученных из природных растительных источников, стал очень высоким [1–3]. Это объясняется комплексным воздействием биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения на организм человека, широким спектром физиологической активности и практическим отсутствием у них побочных действий [4, 5].

Сегодня в мире насчитывается около 12000 лекарственных растений, обладающих лечебными свойствами и используемых как в традиционной, так и в народной медицине [6]. При этом зачастую лекарственные растения отлично сочетаются с иными видами лечения и используются не только в терапевтических, но и в профилактических целях. Применение фитосредств, как известно, основано, прежде всего на том, что они обладают высокой фармакологической активностью. Химические соединения, содержащиеся в растениях, как правило, проявляют более «мягкое» действие на живой организм, по сравнению с их синтетическими аналогами, что в свою очередь, дает возможность использовать их в профилактических и терапевтических целях при разных заболеваниях [1, 3]. Кроме того, фитосредства отличаются от синтетических препаратов редким развитием отрицательных побочных эффектов даже при длительном применении. Длительное

использование фитосредств дает возможность создавать модели естественных физиологических процессов в организме, изменяя соотношение биологически активных соединений. Поддержание и мобилизация различных функциональных систем организма (нервной, эндокринной, иммунной и др.) – главное свойство препаратов на основе растительного сырья [7, 8].

На сегодняшний день, особый интерес представляет род листоватых лишайников семейства Пармелиевые (*Parmeliaceae*) – Пармелия (*Parmelia*).

Род *Parmelia* насчитывает около 700 видов, среди которых наиболее распространенными и важными для медицины являются: Пармелия козлияная (*Flavoparmelia caperata* (L.) Hale), Пармелия бороздчатая (*P. sulcata* Tayl.), Пармелия скальная (*P. saxatilis* (L.) Ach.), Пармелия блуждающая (*P. vagans* Nyl.), Пармелия грубоморщинистая (*P. ryssolea* Ach.), Пармелия блюдчатая (*P. acetabulum* Neck.), Пармелия оливковая (*P. olivacea* (L.) Ach. em. Nyl.) и другие виды [9–12]. Следует отметить, что многие растения рода Пармелия издавна применяются в тибетской медицине [13]. Кроме того, рядом ученых выявлено, что лишайники рода Пармелия служат биоиндикаторами загрязнения атмосферного воздуха и могут быть использованы в качестве основы для мониторинга атмосферного воздуха [14, 15].

Представители данного рода встречаются в Северном и Южном полушариях Земли, но преимущественно сосредоточены в регионах с умеренным климатом. Это листоватые, иногда кустистые лишайники, растущие на деревьях, камнях, почвенном покрове [16–18].

**Цель** данного обзора – анализ компонентного состава и биологической активности растений рода *Parmelia*.

При подготовке настоящей статьи использовались публикации в изданиях, включенных в PubMed, Scopus, РИНЦ, глубина поиска которых составила 15 лет. Также в обзор был включен ряд более ранних работ, соответствующих теме исследования. Для отбора публикаций были выбраны статьи, отвечающие требованиям рандомизированных доклинических и клинических исследований.

## 1. КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РОДА *PARMELIA*

Научными исследованиями доказано, что химический состав представителей семейства *Parmeliaceae* представлен большим комплексом БАВ: аминокислотами, флавоноидами, углеводами, сапонинами, танинами, органическими кислотами, полисахаридами, витамином С, макро- и микроэлементами и др.) [19–21].

Следует отметить, что содержание полисахаридов в слоевищах некоторых видов лишайников может достигать 80 %. Так, исследователями Национального фармацевтического университета в результате количественного определения суммы водорастворимых полисахаридов гравиметрическим методом, было установлено, что их содержание в Пармелии жемчужной (*P. perlata* (Huds.) Ach.) слоевищах составляет 10,95 % [22].

Методом масс-спектрометрии был проведен качественный и количественный анализ на содержание макроэлементов в растениях семейства *Parmeliaceae*, в ходе

которого были обнаружены: магний, калий, фосфор, кальций, натрий, сера и кремний [23].

Установлено, что лишайники вида *P. sulcata*, произрастающие на территории Республики Башкортостан, Смоленской области, концентрируют металлы и неметаллы [24, 25].

В водном экстракте *P. vagans* с помощью фотоколориметрического дитизонового метода были обнаружены микроэлементы – цинк, медь и свинец [26].

## 2. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РОДА *PARMELIA*

Представители рода Пармелия содержат в своем составе различные классы органических и неорганических соединений, которые обеспечивают широкий спектр фармакологических эффектов: антимикробный, противовоспалительный, антисептический, бактерицидный, ранозаживляющий, кровоостанавливающий, иммуностимулирующий, антиоксидантный и др. [27, 28].

### 2.1 Иммуностимулирующая активность

В настоящее время установлено, что лишайники семейства *Parmeliaceae* являются источниками лектинов (фитогемагглютининов). Известно, что лектины имитируют действие инсулина, снижая активность аденилатциклазы в лимфоцитах, стимулируют тканевой иммунитет, повышая фагоцитарную активность лейкоцитов, являются индукторами образования интерферона лимфоцитами. Доказано противовирусное, противоопухолевое, противомикробное действие. Значительная часть лектинов проявляет выраженное антисептическое действие в отношении бактерий, вирусов и грибов [29, 30].

### 2.2 Антимикробная активность

Проведена оценка различных экстрактов, полученных из *Flavoparmelia caperata*, *P. perlata*, *P. sulcata*, *P. saxatilis* в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий, вирусов и грибов, используемых в качестве мишеней, по результатам которой было установлено, что данные извлечения проявляют антимикробные свойства [21].

Н. Н. Гавриловой с соавторами диффузионным методом и методом серийных разведений в питательной среде выявлено, что водный и спиртовой экстракты растения *P. vagans* подавляют рост микроорганизмов *Escherichia coli* и *Mycobacterium* В-5, проявляя антимикробную активность [31, 32].

### 2.3 Антибактериальная активность

Доказано, что эфирные, этанольные и ацетоновые экстракты *Flavoparmelia caperata* и *P. perlata* в отношении *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus megaterium*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli* и *Serratia marcescens*, обладают антибактериальной активностью [21].

#### **2.4 Противовирусная активность**

Следует отметить, что выделенная из *P. perlata* неочищенная полисахаридная фракция является потенциальным противовирусным средством, воздействующим на оболочку вируса желтой лихорадки [21].

#### **2.5 Противоязвенная активность**

В экспериментах на животных на моделях язвообразования как «стрессорная модель» и «модель перевязки пилоруса», были изучены противоязвенные эффекты лишайника *P. vagans*. Получены в ходе экспериментального исследования данные, свидетельствуют о том, что водный раствор экстракта *P. vagans* оказывает выраженное протекторное противоязвенное действие в отношении стрессорных механизмов ulcerogenesis, задействованных на модели язвообразования. Показано, что предварительное введение животным водной вытяжки из данного лишайника в значительной степени предотвращает развитие язв на этаноловой модели язвообразования [33, 34].

#### **2.6 Гастропротекторная активность**

Установлено, что настой *P. vagans* обладает выраженным гастропротекторным действием [35]. Так, применение лекарственного средства при лечении эрозивного эзофагита, приводит к сокращению времени терапии и повышает частоту полной эпителизации эрозий.

### **3. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ И БАДЫ НА ОСНОВЕ ВИДОВ РОДА *PARMELIA***

Следует отметить, что на основе извлечений представителей рода *Parmelia* созданы различные лекарственные препараты и биологические активные добавки, которые применяются в клинической медицине. Так, например, препараты «Легочные травы» [36] и «Фитокашель» [37] в виде таблеток, в состав которого входит Пармелия, проявляют выраженный отхаркивающий эффект при хронических и острых воспалительных заболеваниях органов дыхания.

Учитывая существенное значение химического состава представителей рода *Parmelia* и их природную уникальность, на их основе могут быть разработаны специальные технологии получения препаратов: в виде сухого порошка, водной и спиртовой настойки и т.д.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, богатый химический состав представителей рода *Parmelia* и как следствие – широкий спектр воздействия на функциональные системы организма, позволяет ожидать новые виды фармакологического действия лекарственных средств на его основе, а также определяет актуальность исследования данного сырьевого источника в рамках как медико-биологических, так и фармацевтических наук, что является обоснованием применения растения как основы для медицинских, фармацевтических и биотехнологических разработок.

Список литературы

1. Конакова А. В. Перспективы использования фитопрепаратов / А. В. Конакова, К. А. Кушакова // Аллея науки. – 2019. – № 1(9). – С. 194–196.
2. Валли Л. А. Перспективы использования лекарственных растений в современной России / Л. А. Валли // Вестник науки. – 2021. – 1(9). – С. 22–24.
3. Вагнер Х. Исследование синергии: создание нового поколения фитопрепаратов / Х. Вагнер, Г. Ульрих-Мерцених // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2016. – Т. 24, № 3. – С. 183–189.
4. Сальникова Н. А. Перспективы применения растений рода *Elaeagnus* в фармацевтической и пищевой промышленности / Н. А. Сальникова, А. А. Цибизова, Ю. В. Шур // Бюллетень науки и практики. – 2018. – Т. 4, № 12. – С. 134–147. doi: 10.5281/zenodo.2255667.
5. Самоутруева М. А. Фитохимическая характеристика травы *Astragalus vulpinus* Willd. и психомодулирующая активность экстракта на его основе / М. А. Самоутруева, М. В. Мажитова, М. У. Сергалиева [и др.] // Химико-фармацевтический журнал. – 2021. – Т. 55, № 2. – С. 40–45. doi: 10.30906/0023-1134-2021-55-2-40-45.
6. Токтоналиев И. У. Место и роль фитопрепаратов в современной медицинской практике / И. У. Токтоналиев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2017. – № 7. – С. 108–111.
7. Семенова Е. Ф. Состояние и перспективы современных исследований в биотехнологии лишайников как лекарственного сырья / Е. Ф. Семенова, Л. М. Теплицкая, М. А. Гончаров [и др.] // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2021. – № 140. – С. 120–129. doi: 10.36305/0513-1634-2021-140-120-129.
8. Сергалиева М. У. Биологическая активность экстрактов растений рода *Astragalus* / М. У. Сергалиева, М. В. Мажитова, М. А. Самоутруева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 648.
9. Родникова И. М. Лишайники острова Аскольд (залив Петра Великого, Японское море) / И. М. Родникова, И. Ф. Скирина, Ф. В. Скирин // Биота и среда заповедных территорий. – 2019. – № 2. – С. 27–40. doi: 10.25808/26186764.2019.93.47.002.
10. Скорбач В. В. Видовое разнообразие эпифитных лишайников г. Белгорода / В. В. Скорбач, А. Ю. Ларина, М. М. Матвиенко // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 11-1. – С. 129–131.
11. Алвердиева С. М. Видовое разнообразие листоватых лишайников Азербайджана / С. М. Алвердиева // Вестник Нижневартговского государственного университета. – 2019. – № 2. – С. 20–31. doi: 10.36906/2311-4444/19-2/03.
12. Ломова В. В. Видовой состав лишайников г. Уссурийска (Приморский край) и использование их в качестве объектов биомониторинга / В. В. Ломова, В. М. Ландык, Л. А. Кольцова [и др.] // Естественные и технические науки. – 2021. – № 12(163). – С. 108–112.
13. Будаева С. Э. Практическое использование лишайников Бурятии / С. Э. Будаева, Б. Сангидорж // Вестник Бурятского госуниверситета. – 2010. – № 4. – С. 123–128.
14. Бозшатаева Г. Т. Использование биоиндикаторов для оценки состояния атмосферного воздуха / Г. Т. Бозшатаева, А. И. Касымбекова, Г. С. Оспанова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 12-2. – С. 302–306.
15. Грачева Л. О. Оценка состояния атмосферного воздуха по эпифитным лишайникам / Л. О. Грачева, Е. Е. Гончарова, М. В. Протасова // Научное обозрение. Биологические науки. – 2023. – № 1. – С. 5–9. doi: 10.17513/srbs.1306.
16. Саксонов С. В. О видах растений, лишайников и грибов Красной книги Российской Федерации / С. В. Саксонов // Самарская Лука: Бюл. – 2006. – № 17. – С. 253–285.
17. Лубцова Ю. А. Критерии выделения онтогенетических состояний лишайника пармелии бороздчатой (*Parmelia sulcata* Taul.) / Ю. А. Лубцова // Студенческая наука и XXI век. – 2021. – Т. 18, № 1-1(21). – С. 36–38.
18. Закутнова В. И. Биологические особенности лишайников семейства Parmeliaceae: подсчет биоресурсов с выделением специфических веществ центральной части дельты волги (на примере Приволжского района) / В. И. Закутнова, Э. М. Резк // Астраханский вестник экологического образования. – 2015. – № 3(33). – С. 116–120.

19. Подтероб А. П. Химический состав лишайников и их медицинское применение / А. П. Подтероб // Химико-фармацевтический журнал. – 2008. – Т. 42. – № 10. – С. 32–38.
20. Убушаева Э. Э. Исследование химического состава лишайника / Э. Э. Убушаева, Н. Н. Абушинова, С. Е. Бадмаева // Инновационная Калмыкия. – 2016. – № 1. – С. 7.
21. González-Burgos E. Current knowledge on *Parmelia* genus: Ecological interest, phytochemistry, biological activities and therapeutic potential / E. González-Burgos, C. Fernández-Moriano, M. Pilar Gómez-Serranillos // *Phytochemistry*. – 2019. – Vol. 165. – P. 112051. doi: 10.1016/j.phytochem.2019.112051.
22. Пинкевич В. А. Исследование полисахаридов пармелии жемчужной слоевищ / В. А. Пинкевич, А. А. Кисличенко, Е. Н. Новосел [и др.] // Вестник ВГМУ. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 111–116.
23. Ибраева Л. С. Определение макроэлементов в некоторых лекарственных растениях методом масс-спектрометрии / Л. С. Ибраева, А. К. Сапакова, А. Н. Нурекенова [и др.] // Молодой ученый. – 2017. – № 6-1. – С. 26–29.
24. Красногорская Н. Н. Анализ содержания тяжелых металлов и соединений серы в лишайниках *Parmelia sulcata* в условиях городской среды / Н. Н. Красногорская, Е. А. Клеттер, Р. Р. Сулейманова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=5358> (дата обращения: 05.01.2024).
25. Журова В. Г. Анализ содержания тяжелых металлов в лишайниках Гагаринского района Смоленской области / В. Г. Журова, О. А. Халеева // Природа и общество: в поисках гармонии. – 2021. – № 7. – С. 83–93.
26. Евлампиева Е. П. Накопление цинка, меди и свинца лишайником в районе угледобывающего месторождения «Каражыра» / Е. П. Евлампиева, М. С. Панин // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 314. – С. 196–200.
27. Arumugam G. D. Lichens in Genus *Parmelia*: An Overview and their Application / G. D. Arumugam, S. Sivaji, S. Gunasekaran [et al.] // *Current Pharmaceutical Biotechnology*. – 2020. – Vol. 21, No 13. – P. 1289–1297. doi: 10.2174/1389201021666200406105212.
28. Kosanić M. M. Antioxidant, antimicrobial and anticancer activities of three *Parmelia* species / M. M. Kosanić, B. R. Ranković, T. P. Stanojković // *J Sci Food Agric*. – 2012. – Vol. 92, No 9. – P. 1909–1916. doi: 10.1002/jsfa.5559.
29. Корсун В. Ф. Преодоление микробной резистентности к антибиотикам средствами фитотерапии / В. Ф. Корсун, С. В. Федоренко, Л. В. Рубаник [и др.] // Практическая фитотерапия. – 2017. – № 2. – С. 33–44.
30. Корсун В. Ф. Резистентность микроорганизмов и пути ее преодоления средствами фитотерапии / В. Ф. Корсун, С. В. Федоренко, Л. В. Рубаник [и др.] // Практическая фитотерапия. – 2017. – № 1. – С. 38–49.
31. Гаврилова Н. Н. Антимикробная активность лекарственных растений в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов / Н. Н. Гаврилова, И. А. Ратникова, Л. П. Треножникова [и др.] // Биотехнология. Теория и практика. – 2010. – № 4. – С. 44–47.
32. Лапо А. Ю. Антимикробные свойства экстрактов некоторых видов мхов и лишайников / А. Ю. Лапо // Биотехнология новых материалов – окружающая среда – качество жизни : Материалы IV Международной научной конференции, электронное издание, Красноярск, 10–13 октября 2021 года. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. – С. 216–218.
33. Бадмаева С. Е. Протекторные противовоспалительные эффекты водного экстракта лишайника *Parmelia vagans* у крыс при моделировании экспериментального язвенного колита / С. Е. Бадмаева, К. Е. Бадмаева, Б. В. Бальджирова [и др.] // *International Journal of Medicine and Psychology*. – 2020. – Т. 3, № 4. – С. 115–122.
34. Бадмаева С. Е. Исследование центральных механизмов противовоспалительного действия биологически активных веществ лишайника *Parmelia vagans* / С. Е. Бадмаева // Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований. – 2014. – № 14. – С. 14–18.
35. Муратова К. Д. Патент № 2033800 С1 Российская Федерация, МПК А61К 36/882, А61К 31/43, А61К 31/4415. Способ лечения эрозивного эзофагита : № 4942958/14 : заявл. 04.06.1991 : опубл. 30.04.1995 / К. Д. Муратова, С. М. Верменичев, Б. В. Монахов [и др.]; заявитель Муратова Кульпаршин Доненбаевна.

36. Пилат Т. Л. Патент № 2238102 С1 Российская Федерация, МПК А61К 36/899, А61К 9/20, А61К 31/375. Препарат «Легочные травы» для профилактики и поддерживающей терапии при лечении воспалительных заболеваний органов дыхания : № 2003111437/15 : заявл. 22.04.2003 : опубл. 20.10.2004 / Т. Л. Пилат; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕОВИТ нутрио».
37. Пилат Т. Л. Патент № 2246311 С2 Российская Федерация, МПК А61К 36/9066, А23L 1/03, А23L 1/30. Биологически активная добавка «Фитокашель» : № 2002124881/15 : заявл. 19.09.2002 : опубл. 20.02.2005 / Т. Л. Пилат; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕОВИТ нутрио» (ООО «ЛЕОВИТ нутрио»).

## BIOLOGICAL ACTIVITY OF SPECIES OF THE GENUS *PARMELIA*

*Sergalievа M. U., Murtalievа V. Kh., Kashtanova O. A., Gosteva O. V.*

*Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation*  
*E-mail: charlina\_astr@mail.ru*

Today, there are about 12,000 medicinal plants with therapeutic properties that are used in both traditional and folk medicine. Often medicinal plants are perfectly combined with other types of treatment and are used not only for therapeutic but also for preventive purposes. The use of phytomedicines, as it is known, is based primarily on the fact that they have a high pharmacological activity. Chemical compounds contained in plants, as a rule, exhibit a «milder» effect on the living organism, compared to their synthetic analogues, which in turn makes it possible to use them for preventive and therapeutic purposes for various diseases. In addition, phytomedicines differ from synthetic drugs rarely develop negative side effects even with prolonged use. Long-term use of phytomedicines makes it possible to create models of natural physiological processes in the body, changing the ratio of biologically active compounds. Maintenance and mobilisation of various functional systems of the organism (nervous, endocrine, immune, etc.) is the main property of preparations based on plant raw materials.

This review describes some representatives of this genus, presents qualitative and quantitative composition of its species and peculiarities of their distribution. Scientific literature data on the biological activity of plants of the genus *Parmelia* are given. It is noted that the plants of the genus *Parmelia* contain amino acids, flavonoids, carbohydrates, saponins, tannins, organic acids, polysaccharides, macro- and microelements and others. It is shown that extracts based on plants of the studied genus exhibit a wide range of actions: anti-ulcer, antimicrobial, anti-inflammatory, antiseptic, bactericidal, wound-healing, styptic, immunostimulant, etc. The extracts of the plants of the studied genus have a wide range of actions.

The rich chemical composition of representatives of the genus *Parmelia* and as a consequence – a wide range of effects on the functional systems of the body, allows us to expect new types of pharmacological action of drugs based on it, and also determines the relevance of the study of this raw material source in the framework of both biomedical

and pharmaceutical sciences, which is the rationale for the use of the plant as a basis for medical, pharmaceutical and biotechnological developments.

**Keywords:** lichens, genus *Parmelia*, biologically active substances, phytomedicines, biological activity, pharmacological effect.

#### References

1. Konakova A. V., Kushakova K. A. Prospects for the use of phytopreparations. *Science Alley*, **1(9)**, 194, (2019).
2. Valli L. A. Prospects for the use of medicinal plants in modern Russia. *Bulletin of Science*, **1(9)**, 22, (2021).
3. Wagner H., Ulrich-Merzenich G. Synergy research: creating a new generation of phytopreparations. *RMJ. Medical Review*, **24(3)**, 183, (2016).
4. Salnikova N. A., Tsibizova A. A., Shur V. V. Prospects for the use of plants of the genus *Elaeagnus* in pharmaceutical and food industries. *Bulletin of science and practice*, **4(12)**, 134, (2018). doi: 10.5281/zenodo.2255667.
5. Samotrueva M. A., Mazhitova M. V., Sergalieva M. U. [et al.], Phytochemical characterization of the herb *Astragalus vulpinus* Willd. and psychomodulatory activity of an extract based on it. *Chemico-Pharmaceutical Journal*, **55(2)**, 40, (2021). doi: 10.30906/0023-1134-2021-55-2-40-45.
6. Toktonaliev I. Y. The place and role of phytopreparations in modern medical practice. *Science, new technologies and innovations in Kyrgyzstan*, **7**, 108, (2017).
7. Semenova E. F., Teplitskaya L. M., Goncharov M. A. [et al.], State and prospects of modern research in biotechnology of lichens as medicinal raw materials. *Bulletin of the State Nikita Botanical Garden*, **140**, 120, (2021). doi: 10.36305/0513-1634-2021-140-120-129.
8. Sergalieva M. U., Mazhitova M. V., Samotrueva M. A. Biological activity of extracts of plants of the genus *Astragalus*. *Modern problems of science and education*, **5**, 648, (2015).
9. Rodnikova I. M., Skirina I. F., Skirin F. V. Lichens of Askold Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan). *Biota and Environment of Protected Areas*, **2**, 27, (2019). doi: 10.25808/26186764.2019.93.47.002.
10. Skorbach V. V., Larina A. Y., Matvienko M. M. Species diversity of epiphytic lichens of Belgorod. *Modern trends in the development of science and technology*, **11-1**, 129, (2016).
11. Alverdiyeva S. M. Species diversity of leafy lichens of Azerbaijan. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, **2**, 20, (2019). doi: 10.36906/2311-4444/19-2/03.
12. Lomova V. V., Landyk V. M., Koltsova L. A. [et al.], Species composition of lichens of Ussuriysk (Primorsky Krai) and their use as biomonitoring objects. *Natural and Technical Sciences*, **12(163)**, 108, (2021).
13. Budaeva S. E., Sangidorj B. Practical use of lichens of Buryatia. *Bulletin of Buryat State University*, **4**, 123, (2010).
14. Bozshataeva G. T., Kasymbekova A. I., Ospanova G. S. [et al.], The use of bioindicators for assessing the state of atmospheric air. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, **12-2**, 302, (2017).
15. Gracheva L. O., Goncharova E. E., Protasova M. V. Assessment of atmospheric air condition by epiphytic lichens. *Scientific Review. Biological sciences*, **1**, 5, (2023). doi: 10.17513/srbs.1306.
16. Saxonov S. V. On the species of plants, lichens and fungi of the Red Book of the Russian Federation. *Samarskaya Luka: Bul.*, **17**, 253, (2006).
17. Lubtsova Yu. A. Criteria for the selection of ontogenetic states of the lichen *Parmelia sulcata* (*Parmelia sulcata* Taul.). *Student Science and XXI century*, **18(1-1(21))**, 36, (2021).
18. Zakutnova V. I., Rezk E. M. Biological peculiarities of lichens of the family Parmeliaceae: counting of bioresources with the isolation of specific substances of the central part of the Volga Delta (on the example of Privolzhsky district). *Astrakhan Bulletin of Environmental Education*, **3(33)**, 116, (2015).
19. Podterob A. P. Chemical composition of lichens and their medical applications. *Chemico-Pharmaceutical Journal*, **42(10)**, 32, (2008).
20. Ubushaeva E. E., Abushinova N. N., Badmaeva S. E. Study of the chemical composition of lichen. *Innovative Kalmykia*, **1**, 7, (2016).



21. González-Burgos E., Fernández-Moriano C., Pilar Gómez-Serranillos M. Current knowledge on Parmelia genus: Ecological interest, phytochemistry, biological activities and therapeutic potential. *Phytochemistry*, **165**, 112051, (2019). doi: 10.1016/j.phytochem.2019.112051.
22. Pinkevich V. A., Kislichenko A. A., Novosel E. N. [et al], Investigation of polysaccharides of Parmelia pearlifera parsleyi puffs. *Vestnik VSMU*, **16(1)**, 111, (2017).
23. Ibraeva L. S., Sapakova A. K., Nurekenova A. N. [et al], Determination of macronutrients in some medicinal plants by mass spectrometry. *Young scientist*, **6-1**, 26, (2017).
24. Krasnogorskaya N. N., Kletter E. A., Suleymanova R. R. [et al.], Analysis of the content of heavy metals and sulphur compounds in lichens Parmelia sulcata in urban environment. *Modern problems of science and education*, **2**, (2012). URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=5358> (date of address: 05.01.2024).
25. Zhurova V. G., Khaleeva O. A. Analysis of heavy metal content in lichens of Gagarinsky district of Smolensk region. *Nature and society: in search of harmony*, **7**, 83, (2021).
26. Evlampieva E. P., Panin M. S. Accumulation of zinc, copper and lead by lichen in the area of coal-mining deposit «Karazhyra». *Bulletin of Tomsk State University*, **314**, 196, (2008).
27. Arumugam G. D., Sivaji S., Gunasekaran S. [et al.], Lichens in Genus Parmelia: An Overview and their Application. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, **21(13)**, 1289, (2020). doi: 10.2174/1389201021666200406105212.
28. Kosanić M. M., Ranković B. R., Stanojković T. P. Antioxidant, antimicrobial and anticancer activities of three Parmelia species. *J Sci Food Agric*, **92(9)**, 1909, (2012). doi: 10.1002/jsfa.5559.
29. Korsun V. F., Fedorenko S. V., Rubanik L. V. [et al], Overcoming microbial resistance to antibiotics by means of phytotherapy. *Practical phytotherapy*, **2**, 33, (2017).
30. Korsun V. F., Fedorenko S. V., Rubanik L. V. [et al], Microbial resistance and ways to overcome it by means of phytotherapy. *Practical phytotherapy*, **1**, 38, (2017).
31. Gavrilova N. N., Ratnikova I. A., Trenozhnikova L. P. [et al], Antimicrobial activity of medicinal plants against pathogenic and opportunistic microorganisms. *Biotechnology. Theory and practice*, **4**, 44, (2010).
32. Lapo A. Yu. Antimicrobial properties of extracts of some species of mosses and lichens. Biotechnology of new materials – environment – quality of life: Proceedings of the IV International Scientific Conference, electronic edition; Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 216, (2021).
33. Badmaeva S. E., Badmaeva K. E., Baljirova B. V. [et al.], Protective antiulcer effects of aqueous extract of lichen Parmelia vagans in rats at modelling of experimental ulcerogenesis. *International Journal of Medicine and Psychology*, **3(4)**, 115, (2020).
34. Badmaeva S. E. Study of central mechanisms of anti-ulcer action of biologically active substances of lichen Parmelia vagans. *A new word in science and practice: hypotheses and approbation of research results*, **14**, 14, (2014).
35. Muratova K. D., Vermeichev S. M., Monakhov B. V. [et al], Patent No. 2033800 C1 Russian Federation, MPK A61K 36/882, A61K 31/43, A61K 31/4415. Method of treatment of erosive esophagitis : No. 4942958/14 : applied. 04.06.1991 : published on 30.04.1995; applicant Muratova Kulparshin Donenbaevna Muratova.
36. Pilat T. L. Patent No. 2238102 C1 Russian Federation, MPK A61K 36/899, A61K 9/20, A61K 31/375. Preparation «Pulmonary herbs» for prophylaxis and supportive therapy in treatment of inflammatory diseases of respiratory organs : No. 2003111437/15 : avv. 22.04.2003 : published 20.10.2004; applicant Limited Liability Company «LEOVIT Nutrio».
37. Pilat T. L. Patent No. 2246311 C2 Russian Federation, MPK A61K 36/9066, A23L 1/03, A23L 1/30. Biologically active additive «fitokashel» : No. 2002124881/15 : avv. 19.09.2002 : publ. 20.02.2005; applicant Limited Liability Company «LEOVIT Nutrio» (LLC «LEOVIT Nutrio»).