

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Научная статья

УДК 582.739:615.322:616.1

doi: 10.48612/agmu/2022.3.1.6.14

3.3.6. – Фармакология, клиническая фармакология
(фармацевтические науки)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРАКТА РАСТЕНИЙ РОДА *ASTRAGALUS* ПРИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ПАТОЛОГИЯХ

* Сюзанна Грачи́ковна Азатян, Марина Влади́мировна Мажитова

Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В обзоре проанализированы вопросы распространенности сердечно-сосудистых заболеваний, их возможной коррекции синтетическими и растительными препаратами. Представлены преимущества лекарственных препаратов на основе растительного сырья перед синтетическими лекарственными препаратами. Рассмотрена возможность применения растения рода *Astragalus* для поиска новых фитопрепаратов в качестве средств, используемых при патологиях сердца (артериальная гипертензия и хроническая сердечная недостаточность).

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, артериальная гипертензия, хроническая сердечная недостаточность, эндотелиальная дисфункция, лекарственное растительное сырье, астрагал

Для цитирования: Азатян С. Г., Мажитова М. В. Перспективы применения экстракта растений рода *Astragalus* при сердечно-сосудистых патологиях // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2022. Т. 3, № 1. С. 6–14.

SCIENTIFIC REVIEWS

Scientific article

PROSPECTS FOR APPLICATION OF ASTRAGALUS PLANT EXTRACT IN CARDIOVASCULAR PATHOLOGIES

Suzanna G. Azatyan, Marina V. Mazhitova

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Abstract. The review describes the issues of the prevalence of cardiovascular diseases, their possible correction by synthetic and herbal drugs. Advantages of medicinal preparations based on vegetal raw materials over synthetic medicinal preparations are presented. The possibility of using a plant of the genus *Astragalus* to search for new phytopreparations as agents used in cardiac pathologies (arterial hypertension and chronic heart failure) is considered.

Key words: cardiovascular diseases, arterial hypertension, chronic heart failure, endothelial dysfunction, medicinal plant raw materials, astragalus

For citation: Azatyan S. G., Mazhitova M. V. Prospects for application of astragalus plant extract in cardiovascular pathologies. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2022. 3 (1): 6–14. (In Russ.).

Сердечно-сосудистые заболевания во все времена являлись одной из основных причин смерти в мире, ни по одной из других патологий она так стремительно с каждым годом не увеличивается [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения, в настоящее время на долю заболеваний сердца приходится 16 % от общего числа смертей. Россия не стала исключением среди других экономически развитых стран по статистике заболеваний, связанных с сердечно-сосудистой системой. Россияне так же чаще всего умирают из-за патологий сердца.

* © Азатян С. Г., Мажитова М. В., 2022

Заболевания сердечно-сосудистой системы классифицируют на группы: болезни сердца (ишемическая болезнь сердца, острый коронарный синдром, порок сердца, аритмии, хроническая сердечная недостаточность (ХСН), артериальная гипертензия (АГ) и т.д.) и патологии артерий и вен (атеросклероз, варикозное расширение вен, венозный тромбоз и т.д.) [2]. Наибольший интерес представляют артериальная гипертензия и хроническая сердечная недостаточность, распространенность которых в настоящее время требует поиска новых путей лечения. [3].

АГ – болезнь, при которой наблюдается стабильное повышение артериального давления. Запуску данного процесса способствуют множественные аспекты – курение, употребление алкоголя, неправильное питание, недостаточность физических нагрузок, стресс, наличие сопутствующих патологий и т.д. [4].

АГ является одним из распространенных факторов риска возникновения ХСН [5]. Достоверно доказано главенствующее значение гипертонии в формировании ХСН [6], показана тесная патогенетическая, клиническая, а также терапевтическая связь между АГ и ХСН [7].

ХСН является патологическим состоянием, при котором сердечная мышца не способна перекачивать достаточный объем крови для обеспечения организма кислородом при физической активности, а также в покое [8].

Эндотелий является непрерывной однослойной выстилкой кровеносных сосудов, составляя эндотелиальную ткань. Во многих научных источниках рассмотрена роль эндотелия сосудов в механизме возникновения и развития АГ и ХСН [9, 10]. Эндотелий отвечает за множество функций, в частности за высвобождение вазодилатирующего, ангиопротективного фактора (главным образом, оксид азота), вазоконстрикторного, протромботического, пролиферативного агентов, образующих сосудистую стенку [11]. Эндотелиальная дисфункция является следствием отклонения вышеуказанных факторов, продуцирующих эндотелиальный слой, что приводит к развитию АГ и ХСН [12].

Для коррекции обеих патологий применяют лекарственные средства различных фармакологических групп (диуретические средства, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (и-АПФ), блокаторы кальциевых каналов, бета-адреноблокаторы и др.) [13].

Помимо синтетических лекарственных средств, в медицинской практике для лечения АГ и ХСН также используют препараты на основе лекарственного растительного сырья (ЛРС). Благодаря различному спектру действия биологически активных веществ (БАВ), содержащихся в растениях, ЛРС обладают широкой фармакологической активностью [14]. Их действие может быть успокаивающим, спазмолитическим, диуретическим [15]. Так, успокаивающим действием обладают пустырник пятилопастной, валериана лекарственная, пион уклоняющийся, Melissa лекарственная, лавр благородный и др. [16]. К растениям, обладающим спазмолитическим эффектом, относятся валериана лекарственная, женьшень обыкновенный, зверобой продырявленный, шалфей лекарственный и др. [17]. Диуретический эффект имеют брусника обыкновенная, ортосифон тычиночный, хвощ полевой, шлемник байкальский, астрагал шерстистоцветковый и др. [18].

Для коррекции и длительного лечения ХСН используют, помимо вышеперечисленных препаратов, ЛРС, содержащее сердечные гликозиды, которые обладают кардиотоническим эффектом [19]. К таким ЛРС относят, к примеру, наперстянку шерстистую, строфант Комбе.

Синтетические лекарственные средства, помимо терапевтического эффекта, проявляют множество нежелательных эффектов. С каждым из синтетических препаратов производители прилагают инструкции, в которых значительную часть занимают побочные эффекты и противопоказания [20].

ЛРС привлекает ученых многочисленными достоинствами, среди которых можно отметить мягкость воздействия на организм, пролонгированное действие, незначительное число нежелательных эффектов, огромное количество БАВ, содержащихся в растениях, и, как следствие, широту фармакологической активности [21, 22]. Именно благодаря вышеупомянутым достоинствам и недостаточной изученности растительного сырья в вопросе фармакологической коррекции эндотелиальной дисфункции препараты на их основе вызывают повышенный интерес.

Особое место среди растений занимает род *Astragalus*, обладающий различными фармакологическими свойствами, которые в последние годы являются предметом изучения ученых, в том числе Астраханского государственного медицинского университета [23].

Род *Astragalus* насчитывает приблизительно 3 000 видов, произрастающих на разных континентах планеты – Евразия, Африка, Южная и Северная Америка [24]. Самыми популярными и значимыми в медицине являются: шерстистоцветковый (густоцветковый, пушистоцветковый) (*Astragalus dasyanthus* Pall.); приподнимающийся (*Astragalus adsurgens* Pall.); прутьевидный (*Astragalus virgatus* Pall.); перепончатый (сходный) (*Astragalus membranaceus* (Fish.) Bunge); солодколистный (сладколистный) (*Astragalus glycyphyllos* L.); молочно-белый (*Astragalus galactites* Pall.); козлятниковидный (*Astragalus galegiformis* L.);

эспарцетовый (*Astragalus onobrychis* L.); монгольский (*Astragalus mongholicus* Bge.); лисий (*Astragalus vulpinus* Willd.); астрагал Цингера (*Astragalus zingeri* Korsh.) и множество других видов [25]. Конкретное число видов рода *Astragalus* неизвестно, а его целостность становится предметом для научных дискуссий [26].

Основная часть растений данного рода произрастает по большей части в умеренных и засушливых областях Северного полушария. Растения можно встретить в виде полукустарника, кустарника, травы, возможно, кустарничка (высотой до 2 м) со сложными непарноперистыми листьями. Цветки располагаются в пазушных кистях, в головчатых, колосовидных или почти зонтиковидных соцветиях [25, 27].

В научных трудах встречается множество исследований, в которых представлены данные об определении и изучении видового состава рода *Astragalus*, произрастающих в различных регионах и областях Российской Федерации. Так, например, на территории Предкавказья распространено около 44 видов рода *Astragalus* [28]. На территории Восточной Европы и Кавказа встречаются 15 новых видов растений рода *Astragalus*, также вызывающих заинтересованность в медицинском аспекте [29].

Растения рода *Astragalus* богаты биологически активными веществами. В научных работах описано применение лекарственных средств на основе растительного сырья из рода *Astragalus* в традиционной китайской и западной медицине [30]. Фитохимический состав растений варьирует в зависимости от вида и места произрастания, климатических условий. В разных частях растения содержатся флаваноиды, сапонины, алкалоиды, полисахариды, органические кислоты, фитостероиды и другие соединения [30, 31].

Ввиду своего фитохимического состава растения рода *Astragalus* обладают многогранным спектром фармакологической активности. Растения данного рода проявляют такие свойства, как стресспротекторное, анксиолитическое, антидепрессивное, ноотропное, иммунотропное, антиоксидантное, антимикробное, гепатопротекторное, противовирусное, кардиотоническое и др. [32, 34, 35, 33, 30].

На территории Астраханской области произрастает около 30 видов растений рода *Astragalus* [36, 37], среди них Астрагал якорный (*Astragalus ankylotus* Fisch. et Mey), Астрагал прутьевидный (*Astragalus virgatus*) или (*Astragalus varius*), Астрагал длиннолистный (*Astragalus dolichophyllus*), Астрагал чашечковый (*Astragalus calycinus* Bieb), Астрагал длинноцветковый (*Astragalus 20 longipetalus* Chater.), Астрагал астраханский (*A. astrachanicus*), Астрагал вздутый (*Astragalus physodes*), Астрагал лисий (*Astragalus vulpinus* Willd) и другие популяции и таксоны данного рода [25, 38].

Химический состав Астрагала прутьевидного (*A. virgatus*) представлен комплексом БАВ, состоящих из флавоноидов, дубильных веществ и сапонинов [39]. Астрагал астраханский (*A. astrachanicus*), описанный в научных трудах, произрастает в разнотравных степях и кустарниковых пустынях Прикаспийской низменности, по форме является кустарником [38, 40]. Еще один из видов рода *Astragalus* является Астрагал вздутый (*A. physodes*). Растение представляет собой многолетний травянистый стрекнекорневой поликарпик семейства бобовых (*Fabaceae*) сизовато-зеленого цвета, высотой около 17 см [41]. Астрагал лисий относится к семейству *Fabaceae*, роду *Astragalus*, виду *vulpinus* Willd, распространен в флоре засушливых регионов. Произрастает не только в Астраханской, но и Волгоградской, Оренбургской областях, Западной Сибири, а также в северной части Республики Казахстан [25].

Растение рода *Astragalus* на протяжении длительного времени изучается в различных областях и регионах Российской Федерации. Так, к примеру, учеными университетов Ростовской области была исследована популяция вида Астрагала понтийского (*A. ponticus*), включенного в список растений, входящих в Красную книгу Российской Федерации, а также в Красную книгу Ростовской области [42].

Учеными Дагестанского государственного университета также проведен комплекс исследований по растениям рода *Astragalus*. В одной из работ отмечено, что в надземных и подземных частях Астрагала обнаженного (*A. terekensis*) содержатся БАВ (флавоноиды, свободные органические кислоты, аскорбиновая кислота, дубильные вещества, полисахариды с гликозидной связью) [43]. Помимо фитохимического состава, был выявлен тот факт, что экстракт *A. terekensis* обладает антиоксидантной активностью [43]. Также ученые Дагестанского государственного университета установили на модели ишемии головного мозга, что потребление астрагала активизирует исключительно ферментативную антиоксидантную защиту при этом заболевании [14].

Научные работы по Астрагалу серпоплодному (*Astragalus falcatus*) были опубликованы учеными Пятигорского медико-фармацевтического института. В работах доказано наличие в разных частях Астрагала серпоплодного флавоноидов (кверцетин, астрагалин, рутин, робинин) [44], органических кислот (кофейная, хлорогеновая, феруловая), кумаринов (умбеллиферон, скополетин, скополин, скимин) [45].

Сотрудниками Астраханского государственного медицинского университета также проведен комплекс исследований по изучению растений рода *Astragalus* [21, 23, 25, 33, 34, 37, 39, 46, 47, 48]. В их научных работах показаны стресспротекторное, психомодулирующее, иммунокорректирующее и антиоксидантное свойства экстракта травы Астрагала лисьего (*Astragalus vulpinus Willd*) на модели информационного стресса [47]. Кроме того, было выявлено иммуномодулирующее действие экстракта этого растения на модели информационного стресса [48]. Помимо вышеперечисленных видов активности, изучено регенераторное свойство крема на основе экстракта Астрагала лисьего на модели термического ожога [46].

Несмотря на достаточное количество публикаций по изучению фармакологической активности растений рода *Astragalus*, работ по его воздействию на сердечно-сосудистую систему довольно мало, что определяет направление дальнейшего научного поиска. Вышеупомянутые исследования влияния экстракта растения рода *Astragalus*, произрастающего на территории Астраханской области, на функциональные системы организма позволяют ожидать наличие гипотензивного и кардиотонического эффектов.

Список источников

1. Елизарова Н. Ю., Зайнуллин М. И. Сердечно-сосудистые заболевания и высокие технологии // Инновационное развитие науки и техники : сборник статей IV Международной научно-практической конференции (Саратов, 20 сентября 2020 г.). Саратов : Цифровая наука, 2020. С. 15–29.
2. Глущенко В. А., Иркиенко Е. К. Сердечно-сосудистая заболеваемость – одна из важнейших проблем здравоохранения // Медицина и организация здравоохранения. 2019. Т. 4, № 1. С. 56–63.
3. Леднев О. А. Оценка хронофармакологической эффективности фозиноприла и его комбинации с мелатонином у пожилых больных при артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Старая Купавна, 2014. 21 с.
4. Исякаева Р. Р., Мажитова М. В., Голубкина Е. В., Хазова Н. А., Чернова Д. Р. Возможные механизмы солечувствительной артериальной гипертензии // Актуальные исследования висцеральных систем в биологии и медицине : мат-лы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Астрахань, 11–12 ноября 2020 г.) / сост. : Д. Л. Теплый, Е. И. Кондратенко, Е. В. Курьянова, А. В. Трясучев. Астрахань : ИД «Астраханский университет». 2020. С. 36–37.
5. Фомин И. В. Хроническая сердечная недостаточность в Российской Федерации : что сегодня мы знаем и что должны делать // Российский кардиологический журнал. 2016. Т. 21, № 8. С. 7–13.
6. Барсуков А. В., Сеидова А. Ю., Гордиенко А. В., Сергеев А. И., Лейчинский С. В. Гипертоническая болезнь и хроническая сердечная недостаточность с сохраненной сократительной способностью левого желудочка : фокус на гендер-специфические особенности провоспалительного статуса // Артериальная гипертензия. 2017. № 23 (5). С. 457–467.
7. Гуревич М. А. Артериальная гипертония и хроническая сердечная недостаточность – единство патогенеза и принципов лечения // Российский кардиологический журнал. 2005. № 6 (56). С. 91–95.
8. Ларина В. Н., Скиба И. К., Скиба А. С. Краткий обзор обновлений клинических рекомендаций по хронической сердечной недостаточности Европейского общества кардиологов 2021 года // Российский кардиологический журнал. 2022. Т. 27, № 2. С. 97–105.
9. Шишкин А. Н., Лындина М. Л. Эндотелиальная дисфункция и артериальная гипертензия // Артериальная гипертензия. 2008. Т. 14, № 4. С. 315–318.
10. Сторожаков Г. И., Федотова Н. М., Верещагина Г. С., Червякова Ю. Б. Эндотелиальная дисфункция при артериальной гипертензии // Лечебное дело. 2005. № 4. С. 58–64.
11. Микашинович З. И., Нагорная Г. Ю., Коваленко Т. Д. Биохимические показатели повреждения эндотелия воспалительного генеза у подростков с артериальной гипертензией // Кубанский научный медицинский вестник. 2012. № 2 (131). С. 123–125.
12. Панина И. Ю., Петрищев Н. Н., Смирнов А. В., Румянцев А. Ш., Дегтерева О. А. Артериальная гипертензия и эндотелиальная дисфункция при хронической болезни почек // Артериальная гипертензия. 2006. Т. 12, № 4. С. 352–357.
13. Ших Н. В. Фармакогенетические подходы в прогнозировании эффективности и безопасности амлодипина у больных артериальной гипертензией I–II степени : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2018. 24 с.
14. Сулейманова М. Н., Кличханов Н. К. Влияние экстракта астрагала обнаженного на прооксидантно-антиоксидантный статус мозга при хронической церебральной ишемии // Свободные радикалы, антиоксиданты и старение : сборник материалов IV Всероссийской научной конференции с международным участием (Астрахань, 11–12 ноября 2021 г.). Астрахань : Астраханский государственный университет, 2021. С. 87–89.

15. Меликов Ф. М. Фитотерапия сердечно-сосудистых заболеваний психогенной природы // Бюллетень Государственного Никитского ботанического Сада. 2015. № 114. С. 38–43.
16. Велиев П. М. Лечебное средство для коррекции деятельности сердечнососудистой системы на растительной основе // Проблемы науки. 2019. № 2 (38). С. 61–65.
17. Лекарственные и ядовитые растения : методические указания по выполнению лабораторных работ для специальности : 36.05.01 Ветеринария / сост. : М. П. Мариничева, В. В. Строгов, И. В. Леонтьева. Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. 88 с.
18. Сахаутдинова Г. М., Тувалева Л. С., Габбасова Л. В., Балгазина Р. Ю. Фитотерапия гипертонической болезни в терапевтической практике // Практическая фитотерапия. 2018. № 1. С. 11–19.
19. Шперлинг М. И., Кручинин Е. Г., Гоголевский А. С. Фармакологические аспекты лечения острой гликозидной интоксикации // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, врач и здоровье. 2021. № 4. С. 120–134.
20. Сафонова Н. В., Трофимова Е. О. Обзор российского рынка растительных препаратов // Ремедиум. 2021. № 3. С. 11–22.
21. Самотруева М. А., Сергалиева М. У., Мажитова М. В., Ясенявская А. Л., Рубальский О. В. Пат. 2642595 Рос. Федерация, МПК А61К36/481; А61Р25/00; А61Р25/24; А61Р25/28 Средство коррекции психоэмоционального статуса организма, на основе экстракта травы астрагала. Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России № 2016152007; заявл. 27.12.2016; опубл. 25.01.2018. Бюл. № 3.
22. Волковой О. В. Фармакологическая активность растительных сборов с горцем птичьим : дис. ... канд. фарм. наук. Старая Купавна, 2004. 156 с.
23. Самотруева М. А., Цибизова А. А., Сергалиева М. У. Изучение влияния экстракта *Astragalus vulpinus* на процессы перекисного окисления липидов в гипоталамической области на модели липополисахаридного иммунного стресса // Сибирский научный медицинский журнал. 2021. Т. 41, № 5. С. 47–52.
24. Xiaoxia Li, Lu Qu, Yongzhe Dong, Lifeng Han, Erwei Liu, Shiming Fang, Yi Zhang, Tao Wang. A Review of Recent Research Progress on the *Astragalus* Genus // *Molecules*. 2014. no. 19. P. 18850–18880.
25. Сергалиева М. У., Мажитова М. В., Самотруева М. А. Растения рода Астрагал : перспективы применения в фармации // Астраханский медицинский журнал. 2015. Т. 10, № 2. С. 17–31.
26. Григорьевская А. Я., Владимиров Д. Р., Субботин А. С., Мирошникова А. А. Род Астрагал (*Astragalus* L.) в Воронежской области // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2018. № 1. С. 88–96.
27. Рябинина З. Н., Князев М. С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. Москва : Товарищество научных изданий КМК (Москва), 2009. 758 с.
28. Белоус В. Н. Виды рода *Astragalus* L. и их роль в растительном покрове Предкавказья : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2005. 24 с.
29. Пяк, А. И. *Astragalus katunicus* Pjak (Fabaceae) – новый вид из Республики Алтай (Россия) // Систематические заметки по материалам гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. 2012. № 106. С. 24–30.
30. Смирнова Ю. А. Лекарственные растения и сырье традиционной китайской медицины. Корень астрагала (*Radix Astragali*) // Рефлексотерапия и комплементарная медицина. 2013. № 3 (5). С. 3–18.
31. Базарнова Н. Г., Ступина Л. А., Чернецова Н. В., Захарченко А. В. Фитохимический анализ астрагала монгольского (*Astragalus mongholicus* BGE.), культивируемого в Алтайском приобье // Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений: мат-лы международной научно-практической конференции (Симферополь, 10–11 июня 2021 г.). Симферополь: Ариал, 2021. С. 40–46.
32. Кличханов Н. К., Сулейманова М. Н., Газимагомедова М. М., Бейбалаева А. К. Влияние экстракта астрагала обнаженного на свободнорадикальные процессы в крови крыс при гипотермии // Актуальные вопросы фармации, фармакологии и клинической фармакологии : мат-лы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 20-летию фармацевтического факультета ДГМУ (Махачкала, 24 декабря 2019 г.) / ред. кол. З. Ш. Магомедова, М. Г. Абакаров, С. Р. Каибова. Махачкала : Дагестанский государственный медицинский университет, 2020. С. 44–48.
33. Самотруева М. А., Мажитова М. В., Сергалиева М. У., Ясенявская А. Л. Фитохимическая характеристика травы *Astragalus vulpinus* Willd. и психомодулирующая активность экстракта на его основе // Химико-фармацевтический журнал. 2021. Т. 55, № 2. С. 40–45.
34. Шур Ю. В., Сергалиева М. У. Экстракт астрагала лисьего как средство коррекции нарушений психоэмоционального состояния // Фармация. 2018. № 5. С. 151–154.
35. Хуршкайнен Т. В., Скрипова Н. Н., Кучин А. В. Пат. 2706697 Рос. Федерация, МПК А61К36/481; А61К125/00; В01D11/02 Экстракт из корней астрагала. Заявитель и патентообладатель ФГБУН ФИЦ КНЦУ-ОРФН № 2018147115; заявл. 28.12.2018; опубл. 20.11.2019. Бюл. № 32.
36. Козак М. Ф., Скворцова И. А. Перспективы использования астрагалов Астраханской области в качестве источника лекарственного сырья // Электронный научно-образовательный вестник здоровье и образование в XXI веке. 2012. Т. 14, № 8. С. 181–182.

37. Сергалиева М. У., Самотруева М. А., Ахадова Д. А., Абдулкадырова Э. И., Муканалиева А. С., Кайырова Ж. К. Количественное определение суммы гидроксикоричных кислот в экстракте травы *Astragalus physodes* L. // Роль метаболомики в совершенствовании биотехнологических средств производства по направлению «Метаболомика и качество жизни»: мат-лы II Международной научной конференции (Москва, 06–07 июня 2019 г.). Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, 2019. С. 450–454.
38. Сытин А. Н. Астрагалы (*Astragalus* L., *Fabaceae*) Восточной Европы и Кавказа: систематика, география, эволюция: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Санкт-Петербург, 2009. 49 с.
39. Сергалиева М. У., Самотруева М. А., Ахадова Д. А. Содержание флавоноидов в траве астрагала прутьевидного (*Astragalus virgatus*) // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей IX Международной практической конференции (Пенза, 15 января 2018 г.). Пенза: Наука и Просвещение, 2018. С. 204–206.
40. *Astragalus astrachanicus* Sytin & Laktionov // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/47067.html>.
41. Скворцова И. А. Эколого-биологические и цитогенетические особенности астрагаловой флоры западного Ильменно-Бугрового района Астраханской области // Естественные науки. 2009. № 3 (28). С. 44–51.
42. Шишлова Ж. Н., Шмараева А. Н., Федяева В. В. Астрагал понтийский (*Astragalus ponticus* Pall.) на территории памятника природы «Сальская степь» (Ростовская область) // Живые и биокосные системы. 2014. № 6. С. 4–16.
43. Сулейманова М. Н. Фитохимический анализ астрагала обнаженного и его антиоксидантные свойства // Фестиваль науки юга России: Молодежный научный форум «Наука и молодежь – факторы становления инновационного общества»: сборник материалов (Махачкала, 1–3 ноября 2018 года). Махачкала: ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», 2018. С. 65–66.
44. Огай М. А., Ковтун Е. В., Чахирова А. А., Саморядова А. Б., Богатырева З. Н. Разработка и исследование фитоэкстрактов, содержащих флавоноиды // Научный результат. Медицина и фармация. 2018. Т. 4, № 2. С. 90–103.
45. Гужва Н. Н. Содержание и состав полифенолов, кумаринов астрагала серпоплодного, произрастающего в Пятигорском флористическом районе // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Медицина. Фармация. 2012. № 22 (141). С. 27–34.
46. Ажикова А. К., Цибилова А. А., Фельдман Б. В., Пустохайлов И. В., Самотруева М. А. Изучение регенерирующего действия наружного средства на основе экстракта травы астрагала лисьего (*Astragalus vulpinus* Willd) // Астраханский медицинский журнал. 2018. Т. 13, № 2. С. 65–73.
47. Сергалиева М. У. Влияние стресса на состояние нервной и иммунной систем на фоне воздействия экстракта астрагала лисьего (экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Майкоп, 2020. 20 с.
48. Сергалиева М. У., Ясеняевская А. Л. Антиоксидантные и иммуностимулирующие свойства экстракта травы астрагала лисьего (*Astragalus vulpinus* Willd) // Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновации в здоровье нации» (Санкт-Петербург, 09–10 ноября 2016 г.). Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия, 2016. С. 169–171.

References

1. Elizarova N. Yu., Zaynullin M. I. Cardiovascular disease and high technology. Materials of IV International Scientific-Practical Conference “Innovative development of science and technology”. 20 September 2020. Saratov: Digital science, 2020: 15–29. (In Russ.).
2. Glushchenko V. A., Irklienko E. K. Cardiovascular morbidity – one of the most vital problems of modern health care. *Meditsina i organizatsiya zdravookhraneniya = Medicine and health care organization*. 2019; 4 (1): 56–63. (In Russ.).
3. Lednev O. A. Evaluation of the chronopharmacological efficacy of fosinopril and its combination with melatonin in elderly patients with arterial hypertension and ischaemic heart disease. Abstract of thesis of Candidate of Biological Sciences. Staraya Kupavna; 2014. 21 p. (In Russ.).
4. Isyakaeva R. R., Mazhitova M. V., Golubkina E. V., Khazova N. A., Chernova D. R. Possible mechanisms of salt-sensitive arterial hypertension. Materials of II All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation. “Actual research of visceral systems in biology and medicine”. 11–12 November 2020. Astrakhan: Astrakhan State University; 2020: 36–37. (In Russ.).
5. Fomin I. V. Chronic heart failure in Russian Federation: what do we know and what to do. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian journal of cardiology*. 2016; 21 (8): 7–13. (In Russ.).
6. Barsukov A. V., Seidova A. Yu., Gordienko A. V., Sergeev A. I., Leychinskiy S. V. Hypertension and chronic heart failure with preserved left ventricular contractility: a focus on gender-specific features of proinflammatory status. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial hypertension*. 2017; 23 (5): 457–467. (In Russ.).
7. Gurevich M. A. Arterial hypertension and chronic heart failure – common pathogenesis and treatment principles. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2005; 6 (56): 91–95. (In Russ.).

8. Larina V. N., Skiba I. K., Skiba A. S. Summary of updates to the 2021 European Society of Cardiology Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2022; 27 (2): 97–105. (In Russ.).
9. Shishkin A. N., Lyndina M. L. Endothelial dysfunction and arterial hypertension. *Arterial'naya gipertenziya = Arterial hypertension*. 2008; 14 (4): 315–318. (In Russ.).
10. Storozhakov G. I., Fedotova N. M., Vereshchagina G. S., Chervyakova Yu. B. Endothelial dysfunction in arterial hypertension. *Lechebnoe delo = General Medicine*. 2005; (4): 58–64. (In Russ.).
11. Mikashinovich Z. I., Nagornaya G. Yu., Kovalenko T. D. Biochemical indicators of endothelial damage of inflammatory genesis in adolescents with arterial hypertension. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik = Kuban scientific medical bulletin*. 2012; 2 (131): 123–125. (In Russ.).
12. Panina I. Yu., Petrishchev N. N., Smirnov A. V., Rummyantsev A. Sh., Degtereva O. A. Arterial hypertension and endothelial dysfunction in chronic kidney diseases. *Arterial'naya gipertenziya = Arterial hypertension*. 2006; 12 (4): 352–357. (In Russ.).
13. Shikh N. V. Pharmacogenetic approaches in predicting efficacy and safety of amlodipine in patients with grade I-II arterial hypertension. Abstract of thesis of Candidate of Medical Sciences, Moscow; 2018. 24 p. (In Russ.).
14. Suleymanova M. N., Klichkhanov N. K. Effect of astragalus nude extract on the pro-oxidant-antioxidant status of the brain in chronic cerebral ischaemia. Materials of IV All-Russian Scientific Conference with international participation “Free radicals, antioxidants and aging”. 11-12 November 2021. Astrakhan': Astrakhan State University; 2021: 87–89. (In Russ.).
15. Melikov F. M. Phytotherapy for cardiovascular diseases of a psychogenic nature. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo Botanicheskogo Sada = Bulletin of the State Nikita Botanical Garden*. 2015; (114): 38–43. (In Russ.).
16. Veliev P. M. A herbal remedy for the correction of cardiovascular activity. *Problemy nauki = Problems of science*. 2019; 2 (38): 61 – 65. (In Russ.).
17. Medicinal and poisonous plants: guidelines for laboratory work for speciality 36.05.01 Veterinary science / Compilers: Marinicheva M. P., Strogov V. V., Leont'eva I. V.: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education. Saratov: State Agrarian University; 2017. 88 p. (In Russ.).
18. Sakhautdinova G. M., Tuvaleva L. S., Gabbasova L. V., Balgazina R. Yu. Phytotherapy for hypertension in therapeutic practice. *Prakticheskaya fitoterapiya = Practical Phytotherapy*. 2018; (1): 11–19. (In Russ.).
19. Shperling M. I., Kruchinin E. G., Gogolevskiy A. S. Pharmacological aspects of acute treatment glycoside intoxication. *Vestnik meditsinskogo instituta «REAVIZ»: Reabilitatsiya, vrach i zdorov'e = REAVIS Medical Institute Newsletter: Rehabilitation, Doctor and Health*. 2021; (4): 120–134. (In Russ.).
20. Safonova N. V., Trofimova E. O. Overview of the Russian market for herbal medicines. *Remedium = Remedium*. 2021; (3): 11–22. (In Russ.).
21. Samotrueva M. A., Sergalieva M. U., Mazhitova M. V., Yasenyavskaya A. L., Rubal'skiy O. V. A remedy for the psycho-emotional status of the body, based on astragalus herb extract. Patent RF, no. 2642595. 2018. (In Russ.).
22. Volkovoy O. V. Pharmacological activity of plant gatherings with Bird's wort. Thesis of Candidate of Pharmaceutical Sciences. Staraya Kupavna; 2004. 156 p. (In Russ.).
23. Samotrueva M. A., Tsibizova A. A., Sergalieva M. U. Study of the effect of *Astragalus vulpinus* extract on lipid peroxidation processes in the hypothalamic region in a model of lipopolysaccharide immune stress. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2021; 41 (5): 47–52. (In Russ.).
24. Xiaoxia Li, Lu Qu, Yongzhe Dong, Lifeng Han, Erwei Liu, Shiming Fang, Yi Zhang, Tao Wang. A Review of Recent Research Progress on the *Astragalus* Genus. *Molecules*. 2014; (19): 18850–18880.
25. Sergalieva M. U., Mazhitova M. V., Samotrueva M. A. Plants of the genus *Astragalus*: prospects of application in pharmacy. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal = Astrakhan Medical Journal*. 2015; 10 (2): 17–31. (In Russ.).
26. Grigor'evskaya A. Ya., Vladimirov D. R., Subbotin A. S., Miroshnikova A. A. The genus *Astragalus* L. in Voronezh region. *Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya = Bulletin of the Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology*. 2018; (1): 88–96. (In Russ.).
27. Ryabinina, Z. N., Knyazev M. S. Key to vascular plants of the Orenburg region. Moscow : Partnership of Scientific Publications KMK (Moscow); 2009. 758 p. (In Russ.).
28. Belous V. N. Species of the genus *Astragalus* L. and their role in the vegetation cover of Ciscaucasia. Abstract of thesis of Candidate of Biological Sciences. Stavropol; 2005. 24 p. (In Russ.).
29. Pyak A. I. *Astragalus katunicus* Pjak (Fabaceae) – a new species from the Republic of Altai (Russia) // *Sistemicheskie zametki po materialam gerbariya im. P.N. Krylova Tomskogo gosudarstvennogo universiteta = Systematic notes on the materials of the herbarium named after P.N. Krylov Tomsk State University*. 2012; (106): 24–30. (In Russ.).
30. Smirnova Yu. A. Medicinal plants and raw materials of traditional Chinese medicine. *Astragalus* Root (*Radix Astragali*). *Refleksoterapiya i komplementarnaya meditsina = Reflexology and Complementary Medicine*. 2013; 3 (5): 3–18. (In Russ.).
31. Bazarnova N. G., Stupina L. A., Chernetsova N. V., Zakharchenko A. V. Phytochemical analysis of *Astragalus mongholicus* BGE. cultivated in Altai valley. Materials of the International scientific-practical conference “Scientific and innovative potential of development of production, processing and application of aromatic and medicinal plants”. 10-11 June 2021. Simferopol: Arial; 2021: 40–46. (In Russ.).

32. Klichkhanov N. K., Suleymanova M. N., Gazimagomedova M. M., Beybalaeva A. K. Influence of naked astragalus extract on free radical processes in rats under conditions of hypothermia. Materials of All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 20th anniversary of the pharmaceutical faculty of the DSMU “Topical issues of pharmacy, pharmacology and clinical pharmacology”. 24 December 2019. Makhachkala: Dagestan State Medical University; 2020: 44–48. (In Russ.).
33. Samotrueva M. A., Mazhitova M. V., Sergalieva M. U., Yasenyavskaya A. L. Phytochemical characteristics of the herb *Astragalus vulpinus* Willd. and psychomodulatory activity of the extract based on it. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal = Chemical and Pharmaceutical Journal*. 2021; 55 (2): 40–45. (In Russ.).
34. Shur Yu. V., Sergalieva M. U. Fox astragalus extract as a means of correcting disorders of the psycho-emotional state. *Farmatsiya = Pharmacy*. 2018; (S) 151–154. (In Russ.).
35. Khurshkaynen T. V., Skripova N. N., Kuchin A. V. *Astragalus Root Extract*. Patent RF, no. 2706697. 2019. (In Russ.).
36. Kozak M. F., Skvortsova I. A. Prospects for the use of astragalus of the Astrakhan region as a source of medicinal raw materials. *Elektronnyy nauchno-obrazovatel'nyy vestnik zdorov'e i obrazovanie v XXI veke = Electronic scientific and educational herald health and education in the XXI century*. 2012; 14 (8): 181–182. (In Russ.).
37. Sergalieva M. U., Samotrueva M. A., Akhadova D. A., Abdulkadyrova E. I., Mukanalieva A. S., Kayyrova Zh. K. Quantitative determination of the amount of hydroxycinnamic acids in the extract of the herb *Astragalus phytodes* L. Materials of II International scientific conference “The role of metabolomics in the improvement of biotechnological means of production in the direction of “Metabolomics and quality of life”. 06–07 June 2019. Moscow : All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants; 2018: 450–454. (In Russ.).
38. Sytin A. N. *Astragalus (Astragalus L., Fabaceae) of Eastern Europe and the Caucasus: systematics, geography, evolution*. Abstract of thesis of Doctor of Biological Sciences. Saint Petersburg; 2009. 49 p. (In Russ.).
39. Sergalieva M. U., Samotrueva M. A., Akhadova D. A. The maintenance of flavonoids in the grass astragalus *virgatus* (*Astragalus virgatus*). Materials of Collection of articles of the IX International Practical Conference “Fundamental and applied scientific research: topical issues, achievements and innovations”. 15 January 2018. Penza: Science and Enlightenment; 2018: 204–206. (In Russ.).
40. Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: an open online atlas and guide to plants. URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/47067.html>.
41. Skvortsova I. A. Ecological, biological and cytogenetic features of the astragalus flora of the western Ilmenno-Bugrov district of the Astrakhan region. *Estestvennye nauki = Natural sciences*. 2009; 3 (28): 44–51. (In Russ.).
42. Shishlova Zh. N., Shmaraeva A. N., Fedyaeva V. V. Pontic *Astragalus (Astragalus ponticus* Pall.) on the territory of the natural monument “Salskaya steppe” (Rostov region). *Zhivye i biokosnye sistemy = Living and biokosnye systems*. 2014; 6: 4–16. (In Russ.).
43. Suleymanova M. N. Phytochemical analysis of astragalus naked and its antioxidant properties. Materials of Festival of Science in the South of Russia: Youth Scientific Forum “Science and Youth - Factors in the Formation of an Innovative Society”. 1-3 November 2018. Makhachkala: Dagestan State University; 2018: 65–66. (In Russ.).
44. Ogay M. A., Kovtun E. V., Chakhirova A. A., Samoryadova A. B., Bogatyreva Z. N. Scientific result. *Medicine and pharmacy. Nauchnyy rezul'tat. Meditsina i farmatsiya = Research result. Medicine and pharmacy*. 2018; 4 (2): 90–103. (In Russ.).
45. Guzhva N. N. The content and composition of polyphenols, coumarins of sickle-fruited astragalus growing in the Pyatigorsk floristic region. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya Meditsina. Farmatsiya = Belgorod State University Scientific bulletin. Medicine. Pharmacy*. 2012; 22 (141): 27–34. (In Russ.).
46. Azhikova A. K., Tsibizova A. A., Fel'dman B. V., Pustokhaylov I. V., Samotrueva M. A. Research of regenerative activity of external agent on the basis of the extract of *Astragalus vulpinus* Willd. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal = Astrakhan Medical Journal*. 2018; 13 (2): 65–73. (In Russ.).
47. Sergalieva M. U. The effect of stress on the state of the nervous and immune systems against the background of exposure to fox astragalus extract (experimental research): Abstract of thesis of Candidate of Biological Sciences. Maykop; 2020. 20 p. (In Russ.).
48. Sergalieva M. U., Yasenyavskaya A. L. Antioxidant and immunotropic properties of fox astragalus (*Astragalus vulpinus* Willd) herb extract. Materials of IV All-Russian scientific and practical conference with international participation “Innovations in the health of the nation” 09–10 November 2016. Saint Petersburg: Saint Petersburg State Chemical Pharmaceutical Academy; 2016: 169–171. (In Russ.).

Информация об авторах

С.Г. Азатян, ассистент кафедры химии фармацевтического факультета, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: suzanna465@mail.ru.

М.В. Мажитова, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой химии фармацевтического факультета, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: marinamazhitova@yandex.ru.

Information about the authors

S.G. Azatyan, Assistant of Department of Chemistry of the Pharmaceutical Faculty, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: suzanna465@mail.ru.

M.V. Mazhitova, Dr. Sc. (Biol.), Head of the Department of Chemistry of the Pharmaceutical Faculty, Associate Professor, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: marinamazhitova@yandex.ru.*

* Статья поступила в редакцию 31.03.2022; одобрена после рецензирования 08.04.2022; принята к публикации 19.04.2022.

The article was submitted 31.03.2022; approved after reviewing 08.04.2022; accepted for publication 19.04.2022.