Проведение исследования самооценки ребенком основных факторов, которые могут влиять на его физиологическое и эмоциональное состояние, поможет родителям, педагогам и медицинским работникам проводить профилактические и корректирующие мероприятия для повышения качества здоровья детей.

1. Жданова Л.А. Шишова А.В. Бобошко И.Е. Мандров С.И. Русова Т.В. Научные исследования в области формирования здоровья детей в различных микросоциальных условиях: история и перспективы// Вестник Ивановской медицинской академии .- 2016.- том.21.-№3.- С. 5-13.
2. Иванов В.. Д., Матина З. И. Формирование навыков здорового образа жизни у младших школьников//.Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация.- 2018.- том.5.-№1.- С.77- 89.
3. Каганова Т.И., Пальчикова Л.А. Современные аспекты формирования здоровья детей в образовательных учреждениях // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 7.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=2131> (дата обращения: 02.02.2021).
4. Как ВОЗ определяет здоровье? URL: <https://health-line.ru/kak-voz-opredelyaet-Zdorove> (дата обращения: 02.02.2021)
5. Каминская Л.А. Пищевая культура детей младшего школьного возраста с нормальной и избыточной массой тела/ Л.А. Каминская, А.А. Муратова, Е.К. Таскина, Е.В. Муратова // Современная модель медицинского обеспечения детей в образовательных организациях. Сборник статей VI Национального конгресса по школьной и университетской медицине с Межд. участием. Вып. 6.Екатеринбург. Изд-во УГМУ.2018.С 93-95.
6. Костромина С.А., Рзянкина М.Ф. Уровень кортизола в слюне у школьников 10-11 лет.URL: http://www.rusnauka.com/34_NIEK_2013/Medecine/5_148834.doc.htm (дата обращения: 02.02.2021).
7. Муратова Е.В. Исследование единства мнений детей младшего класса и родителей о проблемах их жизненного пространства и состоянии здоровья/ Е.В. Муратова, Л.А. Каминская, А.А. Муратова, Л.В. Левчук//«Тенденции развития науки и образования». Изд. НИЦ «Л-Журнал».-2021.- № 69, Часть 5.- С 36-40.
8. Соколовская Т.А. Здоровье детей: основные тенденции и возможные пути его сохранения // Современные проблемы науки и образования. –2017. – № 4.-С.15.
9. Тарабакина Л. В. Эмоциональное здоровье подростка: риски и возможности— Московский педагогический государственный университет, М., 2017. — 194 с.
10. Ульянов И.Г.Проблемы нервно-психического здоровья подростков/ И.Г.Ульянов, Д.А. Каблуков, Е.А. Корнеева, Е.И. Ульянов // Тихоокеанский медицинский журнал .- 2017.- №3.- С. 46 -49.
11. Устав (Конституция) Всемирной Организации Здравоохранения. [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/901977493>(дата обращения: 02.02.2021).
12. Шубочкина Е.И. Региональные особенности жизнедеятельности и здоровья учащихся подросткового возраста (по данным многоцентровых исследований)/ Е.И. Шубочкина, В.Ю. Иванов, Е.Г. Блинова, и др. // Здоровье населения и среда обитания.- 2018.- - №9 (305).- С. 47-50.

Серегина П.А., Нестерова Н.В., Овсянников А.Г., Харина А.С.

Бархат амурский: ботанико-географическая характеристика, химический состав, опыт и перспективы применения в медицине и фармации

*ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-03-2021-14

idsp: ljjournal-03-2021-14

Аннотация

В работе дана ботанико-географическая характеристика бархата амурского (*Phellodendron amurense* Rupr.), представлен обзор биологически активных веществ сырья бархата амурского, рассмотрены вопросы его использования в народной и научной медицине. Показано, что плоды бархата амурского являются перспективным сырьем для введения в научную медицину и разработки лекарственных форм на их основе.

Ключевые слова: бархат амурский, кора, листья, плоды, гипогликемический, противовирусный, желчегонный, флакозид, феллавин, берберин

Abstract

Botanical characteristics and distribution of *Phellodendron amurense*, chemical composition and usage of its cortex, plants and fruits in folk, traditional and experimental medicines are described in recent research. *Phellodendron amurense* fruits are perspective plant raw material for introduction in experimental medicine and development of the pharmaceutical forms.

Key words: *Phellodendron amurense*, cortex, fruits, leaves, hypoglycemic, antiviral, choleric, flacoside, fellein, berberine.

Перед современной фармацевтической наукой поставлена задача создания новых и совершенствования существующих препаратов. Известно, что растительные препараты имеют ряд существенных преимуществ в сравнении с синтетическими: широкий спектр фармакологической активности, безопасность при рациональном применении, отсутствие многих побочных эффектов [6, 7, 11, 9, 18].

Нередко для разработки новых фитопрепаратов используют уже зарекомендовавшие себя в научной медицине официальные виды сырья.

К таким перспективным с точки зрения создания новых фитопрепаратов объектам относится бархат амурский, по моему мнению, незаслуженно забытый в XX веке.

Целью данного исследования является изучение научной литературы, патентной и нормативной документации, отражающей современное состояние исследований химического состава, биологической активности и вопросов применения в медицине сырья бархата амурского

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели использованы документальный, системный и структурно-логический метод, контент-анализ, мониторинг научных статей в периодических изданиях, патентной и нормативной документации.

Результаты и обсуждение.

Phellodendron Rupr. (бархат) – небольшой род из семейства *Rutaceae* (рутовых) подсемейства *Toddalioideae* (тоддалиевые), легко узнаваемый по бархатистой серой коре с толстым пробковым слоем [2, 9].

С момента, когда в середине XIX века Рупрехтом был описан первый представитель рода *Phellodendron amurense* Rupr., по настоящее время было проведено описание или созданы комбинации 16 видов и 15 внутривидовых таксонов [2].

Современные китайские систематики выделяют 2 вида внутри рода: *Phellodendron amurense* Rupr. и *Phellodendron chinense* C.K.Schneid, остальные наименования видов или внутривидовых таксонов сведены в синонимы или вовсе исключены [2].

Во Флоре СССР (1949) Шишкин и Бобров указали только один вид (без синонимов) *Phellodendron amurense* (Дальний Восток: Приморье, Приамурье), но не упомянули *P. amurense* var. *sachalinense* или *P. sachalinense* с Сахалина [8]. Харкевич (1989) привёл 2 вида: *Phellodendron amurense* (Дальний Восток: Приморье, Приамурье; Китай, Япония, Корея) и *P. sachalinense* (Южный Сахалин, Курильские острова, Япония и Китай); бархат сахалинский отличается красновато-бурыми ветками, корой с тонкой пробкой и коротко заостренными верхушками листочков, в то время как у бархата амурского ветки желтовато-бурые, кора стволов с мощной пробкой и листочки на верхушках с оттянутыми остроконечиями [18].

В настоящей работе я подробно остановилась на официальном виде – бархате амурском.

Рис. 1. Бархат амурский: листья, соцветия, плоды

Бархат амурский - двудомное листопадное дерево, достигающее до 30 м высоты и 100 см в диаметре. В северной части ареала и в горах бархат амурский имеет кустарниковую форму. Листья с неприятным запахом, в нижней части ветвей — очередные, в верхней — супротивные, непарноперистосложные, с 3 — 6 парами ланцетовидных, на верхушке длиннооттянутых, тонкозаостренных, по краю мелкогородчатых листочков. Соцветие метельчатое. Цветки невзрачные, мелкие, правильные, раздельнополые. Лепестки зеленоватые. Плод — душистая шаровидная, черная сочная ценокарпная костянка, обычно с пятью косточками (рис. 1). Цветет в июне, - плоды созревают в августе — сентябре [8, 18].

Бархат амурский имеет маньчжурский тип ареала (рис. 2), в пределах которого он встречается по долинам рек (главным образом на песчаных островах и гривах) и на горных, преимущественно пологих склонах сопок, в смешанных и лиственных горных лесах [5].

Бархат амурский относится к числу охраняемых растений [18].

Рис. 1. Ареалы видов рода бархат: 1 – *Phellodendron amurense*; 2 – *Phellodendron sachalinense*

В медицине использовался луб бархата амурского. Одно старое перестойное дерево (была разрешена рубка только перестойных деревьев с диаметром ствола более 40 см) могло дать до 20—30 кг сухого луба. По расчетным данным, составленным на основе материалов инвентаризации бархата, проведенной в 1950 г., на Дальнем Востоке ежегодно можно было заготавливать не менее 30 — 40 т воздушно-сухого луба бархата амурского без опасности сокращения его сырьевой базы [8, 15].

Кроме того, бархат амурский является единственным в России дикорастущим пробконосом промышленного значения [15, 17]. Пробка бархата может быть использована как термо-звуко-электроизоляционный и упаковочный материал; идет на изготовление поплавков, спасательных поясов, линолеума, линкруста. Древесина обладает декоративными качествами, прочностью, устойчивостью к гниению, хорошо обрабатывается [17].

Заготовки пробки интенсивно проводилась с 1933 по 70-е годы прошлого века (для нарастания 1 см пробки по радиусу требуется в среднем 50 лет). В 50-е годы прошлого века бархат активно культивировался не только на Дальнем Востоке, но и в Европейской части России. Однако, с 70-х годов наблюдений за культурами не проводилось, как не проводились и лесоводственные уходы. Лесоустройством 1994 года отмечен лишь один участок смешанных культур ореха маньчжурского и бархата амурского. Сотрудниками Дальневосточного НИИ лесного хозяйства установлено, что к 2015 году во всех обследованных культурах тех лет деревья бархата сохранились единично: менее единицы в составе насаждений [15].

На сегодняшний день на протяжении более, чем 10 лет проводятся работы по интродукции бархата амурского в лесные насаждения Западной лесостепи Украины, а также по выращиванию его на плантациях в Чешской Республике [15].

В настоящее время бархат амурский включен в Перечень древесных пород, заготовка древесины которых не допускается, поэтому выращивание плантаций с целью заготовки коры и получения древесины может стать актуальной. Необходимы селекционные исследования по отбору наиболее продуктивных климатипов и форм в естественных насаждениях [16].

В коре, листьях и плодах бархата амурского были обнаружены такие классы БАВ, как алкалоиды, фенольные соединения, углеводы. В листьях и плодах также обнаружены эфирное масло, витамин С, в коре и плодах – сапонины, в коре – стероиды [16, 17]. В значительной степени изучен компонентный состав указанных классов БАВ бархата амурского.

Установлено, что корни, кора, листья, плоды, цветки, семена бархата амурского содержат терпеноидные соединения (моно-, сескви, тритерпеноиды), в том числе лимонноиды (лимонин, обакунон и др.), тритерпеноидные соединения, обычные для представителей семейства рутовых [16].

В коре, кроме того, обнаружены стероидные соединения: β -ситостерин, γ -ситостерин, 7-дегидростигмастерин, кампестерин [16].

Фенольные соединения бархата амурского представлены разными классами БАВ.

В листьях бархата амурского идентифицированы производные гидроксibenзойных кислоты (п-гидроксibenзойная кислота и её метиловый эфир, метиловый эфир п-анисовой кислоты) и соответствующие им альдегиды: п-гидроксibenзальдегид, анисовый альдегид [1, 15].

Феруловая кислота из группы гидроксикоричных кислот и её производное (амуренлактон А) обнаружены в коре бархата амурского. В листьях обнаружен метиловый эфир кофейной кислоты из этой группы БАВ. В коре, кроме того, идентифицирован фенилпропаноид сирингин [15].

Листья бархата амурского накапливают такие соединения из группы кумаринов, как умбеллиферон, эскулетин, скополетин, ксантилетин, деметилсуберозин, скиммин, скопарон, феллоденолы А, F, G, H [1, 15].

Флавоноиды, идентифицированные в сырье бархата амурского разнообразны и относятся к классу флавонолов, флавонов, флаванололов, флаванов.

В листьях идентифицированы флаван эводиозид В, флаванолы фелламурин, флакозид (феллавин), феллодендрозид, фелламуретин, дигидрофеллозид, флакон диосмин, флавонолы кемпферол, кверцетин и их 3-О-глюкозиды и 3-О-галактозиды, амуренсин, гександрозид Е, феллозид, феллатин, норикаризид [1, 16].

В коре обнаружены фелламурин, флакозид (феллавин), феллодендрозид, диосмин, кверцетин, амуренсин, феллатин [4, 16].

Компонентный состав фенольных соединений генеративных органов бархата амурского слабо изучен: приводятся данные о том, что в плодах обнаружена галловая кислота и диосмин, в цветках – диосмин [16].

Кора, корни и плоды бархата амурского содержат изохинолиновые алкалоиды, доминирующими являются берберин, пальматин, ятроррицин [16]. Берберин является соединением, с которым связано промышленное использование бархата амурского (рис. 3) [19].

Изучен компонентный состав углеводов и аминокислот бархата амурского. Установлено, что в плодах из 19 аминокислот преобладают глютаминовая кислота, аспаргиновая кислота и аргинин, свободные сахара представлены глюкозой и фруктозой, связанные – глюкозой и ксилозой [14].

Рис.3. Структурные формулы промышленно значимых соединений бархата амурского

Бархат амурский издавна применялся в народной и традиционной медицинах.

Кора и луб входят применяются в народной медицине, а также входят в сложные рецепты восточной медицины в качестве противовоспалительного, ранозаживляющего, бактерицидного, антисептического и вяжущего, гемостатического, жаропонижающего, диуретического средства. В народной, тибетской и китайской медицине кора и луб используются для лечения дизентерии, тифа, респираторных инфекций, ангины, пневмонии, туберкулезе легких, плеврите, костном туберкулезе, для лечения заболеваний печени, гепатита, инфекционной желтухи, при аллергии, нейродермитах, дерматитах, экземе, проказе, дерматомикозах, скрофулезе, полиартритах, переломах, ушибах, заболеваниях лимфатических узлов, болезнях почек, нефрите, глаз, конъюнктивите. В китайской медицине отвар и порошок луба — тонизирующее ЦНС средство при анорексии, астении, гипостении, неврастении, умственном переутомлении. В народной медицине кора и луб применяются также при гельминтозах [17].

Отвар, настой листьев используется при дизентерии, гипостении, нейродермитах, как бактерицидное. Эфирное масло листьев – антигельминтное, бактерицидное [17].

В тибетской медицине цветки — при диарее, плоды — при туберкулезе легких, диарее; в китайской медицине плоды применяются в качестве вяжущего, диуретического, жаропонижающего и антигельминтного средства, при психастении, нейродермитах, у удегейцев — при заболеваниях печени. Настойка плодов обладает антисептическими, противовоспалительными, дезодорирующими и антигельминтными свойствами при заболеваниях органов желудочно-кишечного тракта и полости рта [17].

В народной медицине плоды бархата амурского используют при сахарном диабете второго типа [14, 17].

Экспериментальным путём были подтверждены противоопухолевая, антиоксидантная, антибактериальная, противовирусная и противогрибковая активности коры, противоопухолевая активность кумаринов, гипотензивная и гипогликемическая активность плодов бархата амурского [10, 16, 17].

В эксперименте спиртовой экстракт семян, этанольный экстракт коры, фенольные соединения (флавоноиды и фенолкарбоновые кислоты) бархата амурского обладают антиоксидантными свойствами. Экстракт коры ингибирует активность альдозоредуктазы [16].

Кумарины бархата амурского проявляют противоопухолевую активность в отношении клеток асцитного рака Эрлиха, экстракт коры и его бутанольная фракция, оксистербин — цитотоксическую в отношении клеток рака простаты и аденокарциномы, экстракт повышает эффективность химиотерапии и усиливает подавление процесса диссеминации опухолевых клеток при операционном воздействии, увеличивает число лейкоцитов при лейкемии, подавляет развитие карциномы лёгких Льюиса [16].

Этанольный экстракт коры проявляет антибактериальную и антивирусную активность в отношении вируса герпеса 1 типа, настойка — антифунгальную [16, 17].

В 2000-х на основе плодов бархата амурского была разработана биологически активная добавка в виде жидкого экстракта. БАД утверждена институтом питания. Используется с основными лекарственными средствами как вспомогательное средство при лечении заболевания сахарным диабетом второго типа [14].

Менее 10 лет назад сотрудниками Амурской государственной медицинской академии был запатентован способ коррекции гипергликемии галеновым препаратом бархата амурского (настойкой плодов) у лабораторных животных. Способ позволяет обеспечить эффективное снижение глюкозы в динамике гликемической кривой у опытной группы, получавшей до проведения глюкозотолерантного теста ежедневно в течение 5 недель с водой настойку из расчета 10 мг/кг, в сравнении с контрольной группой белых мышей, что рассматривает данный способ как один из возможных и перспективных мер коррекции гипергликемии у теплокровных организмов [11].

Бархат амурский – официальное растение [19]. В ВИЛАРе в 60-х годах проводили исследования коры и луба бархата амурского, в 90-е — листьев. Были разработаны препараты «Берберин» - для лечения болезней печени и препарат «Флакозид» для лечения вируса герпеса. На луб и листья была создана нормативная документация: ВФС 42-21-72 и ВФС 42-1972-90 соответственно [5, 14].

Следует отметить, что монография «*Phellodendron amurense bark*» входит в действующую Японскую фармакопею [3].

Луб бархата амурского (*Liber Phellodendri amurensis*) используют в качестве сырья для получения берберина и препарата «Берберин бисульфат» (таблетки по 0,005 г.), применяемого в качестве желчегонного средства при хроническом гепатите, гепатохолецистите, холецистите, желчнокаменной болезни и применявшегося ранее для лечения лейшманиоза и малярии [12, 19].

Folia Phellodendri — листья бархата (*Phellodendri folium* — бархата лист) используются в качестве сырья для получения препарата «Флакозид», представляющего собой индивидуальный флавоноидный гликозид феллавин (7 – β – D – глюкопиранозид 8 – (3 – метилбут – 2 – енил) – 4', 5, 7 – тригидроксифлаванона), по структуре близкий к рутину и другим флавоновым соединениям группы витамина Р (рис.3). «Флакозид» (таблетки по 0,1 г.) назначают взрослым при первичных и рецидивирующих формах простого герпеса (включая герпес половых органов) а также как гепатопротекторное средство при различных формах гепатита и цирроза печени [13, 19].

Учитывая экспериментально подтвержденное гипогликемическое действие и доступность растительного сырья, плоды бархата амурского являются перспективным сырьем для введения в научную медицину.

Сотрудники НИИ фармации Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова разработали и составили проект ФС «Бархата амурского плоды» для включения в ГФ XII издания [14], который был направлен на рассмотрение в ФГБУ «НЦ ЭСМП» (письмо ФГБУ «НЦ ЭСМП» Минздрава РФ № 16453 от 07.11.2013).

Но на сегодняшний день в действующую ГФ XIV не входит ни один вид сырья бархата амурского.

В рамках вышеупомянутого исследования разработаны методики количественного анализа основных групп БАВ плодов бархата амурского [14]. Содержание флавоноидов, установленное спектрофотометрическим методом и методом ВЭЖХ составляет от 1,66 до 2,57%. Содержание эфирного масла в плодах бархата амурского, определенное по фармакопейной методике, находилось в пределах от 0,35 до 0,50%. Методом ВЭЖХ выявлено, что в плодах содержится от 0,0225 до 0,0645% аскорбиновой кислоты, от 0,059 до 0,109% галловой кислоты, от 0,118 до 0,161% галлотанинов. Методом нейтрализации (обратное титрование) установлено, что в плодах бархата амурского содержание суммы алкалоидов колеблется от 0,298 до 0,347% [14].

Однако, детального исследования компонентного состава плодов и их биологической активности в рамках этой работы не проводилось. Авторы приводят данные о том, что при проведении ТСХ-исследования спиртового извлечения из плодов бархата амурского на хроматограмме исследуемого извлечения было обнаружено пятно, совпадающее по R_f с РСО флакозида. При спектрофотометрическом исследовании было установлено, что спектры поглощения раствора флакозида и извлечения из плодов бархата совпадают и находятся при длине волны 283 ± 3 нм [14].

Таким образом, актуальной задачей является исследование компонентного состав биологически активных веществ бархата амурского (особенного его флавоноидных соединений) и его биологической активности, в частности, противовирусного действия за счет содержащегося в плодах комплекса флавоноидов, родственных флавоноидным соединениям листьев, имеющим подтвержденную противовирусную активность.

Не менее актуальной представляется разработка оптимальных лекарственных форм на основе плодов бархата амурского с гипогликемической (и, возможно, противовирусной) активностью.

Выводы.

1. В работе дана ботанико-географическая характеристика бархата амурского (*Phellodendron amurense* Rupr.), описано состояние его сырьевой базы на сегодняшний день.

2. В результате анализа данных по химическому составу сырья бархата амурского установлено, что подробно изучены фенольные и терпеноидные соединения, алкалоиды его листьев и коры, углеводы, аминокислоты и компоненты эфирного масла плодов. Компонентный состав фенольных соединений генеративных органов бархата амурского практически не изучен.

3. При анализе литературных источников по биологической активности сырья объекта исследования выявлено, что экспериментальным путём подтверждены противоопухолевая, антиоксидантная, антибактериальная, противовирусная и противогрибковая активности коры, противоопухолевая активность кумаринов, гипотензивная и гипогликемическая активность плодов бархата амурского

В ходе изучения литературы установлено, что сырьё бархата амурского применяется в народной, традиционной (китайской и тибетской) и научной медицине. Луб и листья бархата амурского – официальные виды сырья в России, используемые как источники для получения препаратов «Берберина бисульфат» и «Флакозид». На эти виды лекарственного растительного сырья разработаны нормативные документы (ВФС).

Сотрудниками НИИ фармации Первого МГМУ им. И.М. Сеченова был разработан и составлен проект ФС «Бархата амурского плоды» для включения в ГФ XII издания. Но на сегодняшний день в действующую ГФ XIV не входит ни один вид сырья бархата амурского.

4. Обоснована перспективность детального исследования компонентного состава фенольных соединений и биологической активности плодов бархата амурского с целью дальнейшего введения в научную медицину и разработке лекарственных форм с гипогликемической (и, возможно, противовирусной) активностью на их основе.

1. Leu C.-H., Li C.-Y., Yao X., Wu T.-S. Constituents from the Leaves of *Phellodendron amurense* and Their Antioxidant Activity // *Chem. Pharm. Bull.* - 2006.- Vol. 54, N9. - P. 1308–1311.
2. Ma J., Cao W., Liu Q., Yu M., Han L. J. A revision of *Phellodendron* (Rutaceae) // *Edinburgh Journal of botany.* - 2006.- Vol. 63, N 2&3. - P. 131–151.
3. *Phellodendron bark* /Japanese Pharmacopoeia XVII: Crude drugs and related drugs. — 2016. — P. 1938—1939.
4. Sun Y., Lenon G. B., Yang A.W. *Phellodendri Cortex: A Phytochemical, Pharmacological and Pharmacokinetic Review* // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.* - 2019.- Vol. 2019, Article ID 7621929, 45 p.
5. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. — М., 1983. с.- 340 карт
6. Богомолов Д.Д., Качественный анализ сырья - листья Толстянки овальной (*Crassula ovata*) / Д.Д. Богомолов, Н.В. Бирюкова //Научные исследования молодых учёных, сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 182-185.
7. Ваганова Я.А., Исторический опыт и перспективы использования арбуза в медицине / Я.А. Ваганова, Н.В. Бирюкова, О.В. Нестерова // Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации, сборник статей XV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2020. С. 212-215.
8. Введенский А.И. Род *Phellodendron* Rupr. — бархат / Флора СССР. — Т. 14. 1949. — М.; Л. : Издательство АН СССР. — С. 232—233.
9. Егорова Т. В. Семейство рутовые (Rutaceae) / Т. В. Егорова // Жизнь растений. — Т. 5, ч. 2. Цветковые растения. — М.: Просвещение, 1981. — С. 236—245.
10. Куприянова В.А., Исторический опыт и перспективы использования графита в медицине и фармации / В.А. Куприянова, Н.В. Бирюкова // Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей XXXV Международной научно-практической конференции. 2020. С. 122-126.
11. Кушнарев В.А., Дарчиева А.А., Ярцев В.Г., Бородин Е.А. Способ коррекции гипергликемии галеновым препаратом бархата амурского. Патент на изобретение RU 2505310 C2 04.04.2012
12. Марухина Е.М., Исторический опыт и перспективы использования сырья лилии в медицине/ Е.М.Марухина, О.В. Нестерова, Н.В. Бирюкова// Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей XVI Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. С. 293-296.
13. Машковский М.Д. Лекарственные средства: В 2 т. — 14-е изд., перераб., испр. и доп.— М.: ООО «Издательство Новая Волна»: Издатель С. Б. Дивов, 2002.— Т.1. – 540 с.; Т.2. - 608 с.
14. Наумова О.А. Фармакогностическое исследование плодов бархата амурского с целью контроля качества и стандартизации сырья: Автореф. дис. канд. фарм. наук. — Москва, 2014. — 25 с.
15. Никитенко Е.А. Культуры бархата амурского на юге Дальнего Востока и в интродукции // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2017. Т. 20. С. 126-129.
16. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т.3. Семейства Fabaceae — Ариáceae / Отв. ред. А.Л. Буданцев. — СПб.; М. : КМК, 2010. — 601 с.
17. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Rutaceae — Elaeagnaceae. — Л. : Наука, 1988. — 357 с.
18. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Том 4 / Отв. ред. С.С. Харкевич. – Л.: Наука, 1989. – 380 с.
19. Фармакогнозия. Лекарственное сырьё растительного и животного происхождения: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева. — Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013. — 847 с.
20. Ваганова Я.А., Исторический опыт и перспективы использования арбуза в медицине/Я.А. Ваганова, Н.В.Бирюкова, О.В. Нестерова // Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации, сборник статей XV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2020. С. 212-215.