

# Изучение анатомо-морфологического строения и химического состава качима постенного (*Gypsophila muralis* L.) методом ВЭЖХ

С.В. Дармограй, Н.С. Ерофеева, Т.О. Острикова,  
В.Н. Дармограй, В.А. Морозова, А.С. Лизунова, Н.Ф. Дармограй  
Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова,  
Российская Федерация, 390026, Рязань, Высоковольтная ул., д. 9

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Дармограй Сергей Васильевич** – заведующий кафедрой фармакогнозии Рязанского государственного медицинского университета (РязГМУ), кандидат фармацевтических наук. Тел.: +7 (910) 643-52-04. E-mail: pharmacognosia\_rzgmu@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0880-4279

**Ерофеева Наталья Станиславовна** – старший преподаватель кафедры фармакогнозии РязГМУ, магистр биологии. Тел.: +7 (961) 011-24-70. E-mail: natalia\_erofeeva\_ryazan@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6341-3043

**Острикова Татьяна Олеговна** – ассистент кафедры фармакогнозии РязГМУ. Тел.: +7 (930) 788-66-72. E-mail: tostriкова0@gmail.com. ORCID: 0000-0002-7916-2269

**Дармограй Василий Николаевич** – профессор кафедры фармакогнозии РязГМУ, доктор фармацевтических наук, профессор. Тел.: +7 (910) 622-05-01. E-mail: pharmacognosia\_rzgmu@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2617-133X

**Морозова Валентина Анатольевна** – старший преподаватель кафедры фармакогнозии РязГМУ. Тел.: +7 (910) 624-58-56. E-mail: vmorozova16@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5844-2184

**Лизунова Алла Сергеевна** – доцент кафедры фармакогнозии РязГМУ, кандидат биологических наук. Тел.: +7 (905) 185-28-91. E-mail: lizunova-alla@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2980-1904

**Дармограй Надежда Феликсовна** – преподаватель Рязанского медицинского колледжа. Тел.: +7 (951) 101-77-96. E-mail: nadin.darmogray@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5683-7294

## РЕЗЮМЕ

**Введение.** Качим постенный (*Gypsophila muralis* L.) – однолетнее травянистое растение, широко распространено в Евразии. Нетребователен к почвам, растет на песках, по дорогам и пустырям. Часто вытесняется другими видами. Декоративные формы легко дичают. В официальной и народной медицине никогда не применялся, в последние годы стал использоваться в декоративных целях.

**Цель исследования.** Изучение анатомического строения и химического состава травы качима постенного.

**Материал и методы.** Объект исследования – высушенная трава качима постенного, собранная на залежных землях в окрестностях с. Реткино Рязанской области. Морфолого-анатомический анализ проводился в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи РФ XIV издания. Химический состав травы на присутствие экдистероидов и полифенольных соединений осуществляли методом ВЭЖХ на хроматографе Gilson-305 с УФ-детектором.

**Результаты.** Изучено строение вегетативных и генеративных органов качима постенного. Доказано наличие в сырье экдистероидов (экдистерон, полиподин В) и полифенольных соединений – кофейная, галловая, цикориевая, феруловая, неохлорогеновая кислоты, вицинин, катехин, кумарин, эпигаллакатехин галлат, лютеин-7-глюкозамин, гесперидин, рутин.

**Заключение.** Качим постенный может и должен использоваться как высокоэффективный источник экдистероидов и полифенольных соединений.

**Ключевые слова:** качим постенный (*Gypsophila muralis* L.), экдистероиды, полифенолы, ВЭЖХ.

**Для цитирования:** Дармограй С.В., Ерофеева Н.С., Острикова Т.О., Дармограй В.Н., Морозова В.А., Лизунова А.С., Дармограй Н.Ф. Изучение анатомо-морфологического строения и химического состава качима постенного (*Gypsophila muralis* L.) методом ВЭЖХ. Фармация, 2021; 70 (2): 18–23. <https://doi.org/10.29296/25419218-2021-02-03>

## INVESTIGATION OF LOW BABY'S BREATH (*GYPHOPHILA MURALIS*) HERB: ANATOMICAL STRUCTURE AND CHEMICAL COMPOSITION

S.V. Darmogray, N.S. Erofeeva, T.O. Ostrikova, V.N. Darmogray, V.A. Morozova, A.S. Lizunova, N.F. Darmogray  
Academician I.P. Pavlov Ryazan State Medical University, 9, Vysokovoltnaya St., Ryazan 390026, Russian Federation

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Darmogray Sergey Vasilyevich** – Head of the Department of Pharmacognosy of the Ryazan State Medical University (RyazanSMU), PhD. Tel.: +7 (910) 643-52-04. E-mail: pharmacognosia\_rzgmu@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0880-4279

**Erofeeva Natalia Stanislavovna** – Senior Lecturer of the Department of Pharmacognosy of the RyazanSMU, Master of Biology. Tel.: +7 (961) 011-24-70. E-mail: natalia\_erofeeva\_ryazan@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6341-3043

**Ostrikova Tatyana Olegovna** – Assistant of the Department of Pharmacognosy of the RyazanSMU. Tel.: +7 (930) 788-66-72. E-mail: tostrikova0@gmail.com. ORCID: 0000-0002-7916-2269

**Darmogray Vasily Nikolaevich** – Professor of the Department of Pharmacognosy of the RyazanSMU, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor. Tel.: +7 (910) 622-05-01. E-mail: pharmacognosia\_rzgmu@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2617-133X

**Morozova Valentina Anatolyevna** – Senior Lecturer of the Department of Pharmacognosy of the RyazanSMU. Tel.: +7 (910) 624-58-56. E-mail: vmorozova16@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5844-2184

**Lizunova Alla Sergeevna** – Associate Professor of the Department of Pharmacognosy of the RyazanSMU, PhD. Tel.: +7 (905) 185-28-91. E-mail: lizunova-alla@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2980-1904

**Darmogray Nadezhda Feliksovna** – lecturer of the Regional State Budget Professional Educational Institution «Ryazan Medical College». Tel.: +7 (951) 101-77-96. E-mail: nadin.darmogray@gmail.com. ORCID: 0000-0001-5844-2184

## SUMMARY

**Introduction.** Low baby's breath (*Gypsophila muralis* L.) is an annual herbaceous plant that is widely distributed in Eurasia. It is not picky about soils, grows on sands, roads, and wastelands. It often supplanted by other species. Its decorative forms run wild easily. It has never been used in official and folk medicine, but in recent years it has been applied for decorative purposes.

**Objective:** to investigate the anatomical structure and chemical composition of low baby's breath herb.

**Material and methods.** The investigation object was dried low baby's breath herb collected on fallow lands in the vicinity of the village of Retkino, Ryazan Region. Morphological and anatomical analyses were carried out in accordance with the requirements of the 14th Edition of the Russian Federation's State Pharmacopoeia. The chemical composition of the herb was examined for ecdysteroids and polyphenolic compounds by HPLC on a Gilson-305 chromatograph with a UV detector.

**Results.** The structure of the vegetative and generative organs of low baby's breath was investigated. There was evidence that its raw material contained ecdysteroids (ecdysterone, polypodine B) and polyphenolic compounds (caffeic, gallic, chicory, ferulic, neochlorogenic acids, vicenin, catechin, coumarin, epigallocatechin gallate, lutein-7-glucosamine, hesperidin, and rutin).

**Conclusion.** Low baby's breath can and must be used as a highly effective source of ecdysteroids and polyphenolic compounds.

**Key words:** low baby's breath, *Gypsophila muralis* L., ecdysteroids, polyphenols, HPLC.

**For reference:** Darmogray S.V., Erofeeva N.S., Ostrikova T.O., Darmogray V.N., Morozova V.A., Lizunova A.S., Darmogray N.F. Investigation of low baby's breath (*Gypsophila muralis*) herb: anatomical structure and chemical composition. Farmatsiya, 2021; 70 (2): 18–23. <https://doi.org/10/29296/25419218-2021-02-03>

## Введение

Качим постенный (*Gypsophila muralis* L.) или пескостолобчатка постенная (*Psammophiliella muralis* (L.) Иконн.) – однолетнее травянистое растение семейства гвоздичных (*Caryophyllaceae*), реже ведущее себя как двухлетнее, – евразийский, плюризонный вид. Часто поселяется в посевах, на залежных землях, по обочинам дорог, берегам рек, песчаным дюнам и песчаным и каменистым ложам оврагов и балок [1]. Качим постенный распространен в Евразии и Центральной Европе. В России произрастает в европейской части страны, на юге Сибири и Дальнем Востоке [2–4]. Часто встречается на всей территории Рязанской области.

Растение имеет стержневой, ветвистый корень. Стебли одиночные, прямые, разветвленные у основания, обычно до 20 см (реже до 30–40 см) высотой. В нижней части стебля и на нижних листьях часто заметно очень тонкое опушение. Листья супротивные, линейные, суженные к обоим концам, 1–3 мм шириной,

сизовато-зеленые, до 2,5 см длиной. Розовые или белые цветки 3–6 мм в диаметре, в частных дихазиях, собраны в рыхлые метелкообразные соцветия [2–4].

В разных частях растения содержатся три-терпеновые сапонины фенолкарбоновые кислоты (кофейная, 4-кофеилхинная, 3-кофеилхинная и производное кофейной кислоты), флавоноиды (качимозид, ориентин, гликозиды апигенина), кумарины [4]. Виды рода *Gypsophila* обычно изучаются как источники тритерпеновых сапонинов. Но каллусные культуры качима постенного показали меньшую продукцию гипсогена 3,О-глюкуроида, чем культуры качима метельчатого (*G. paniculata* L.), что свидетельствует о низком родстве качима постенного к накоплению тритерпеновых сапонинов [5, 6]. Вместе с тем растения семейства гвоздичных активно исследуются на предмет выявления растительных источников фитоэктоидов. Присутствие эктистероидов было доказано в растениях рода смолевка, ясколка, в звездчатке жестколистной

и др. Экдистероиды, являющиеся природными полигидроксилированными стеринами, производными циклопентанпергидрофенантрена, обладают уникальными биологическими свойствами. Кроме того, они не токсичны для человека и животных, удобны и просты в применении [7–11].

Цель исследования – изучение анатомического строения и химического состава травы качима постенного.

### Материал и методы

Объектом исследования служила высушенная трава с корнями качима постенного, собранная в фазу цветения в окрестностях с. Реткино Рязанского района Рязанской области.

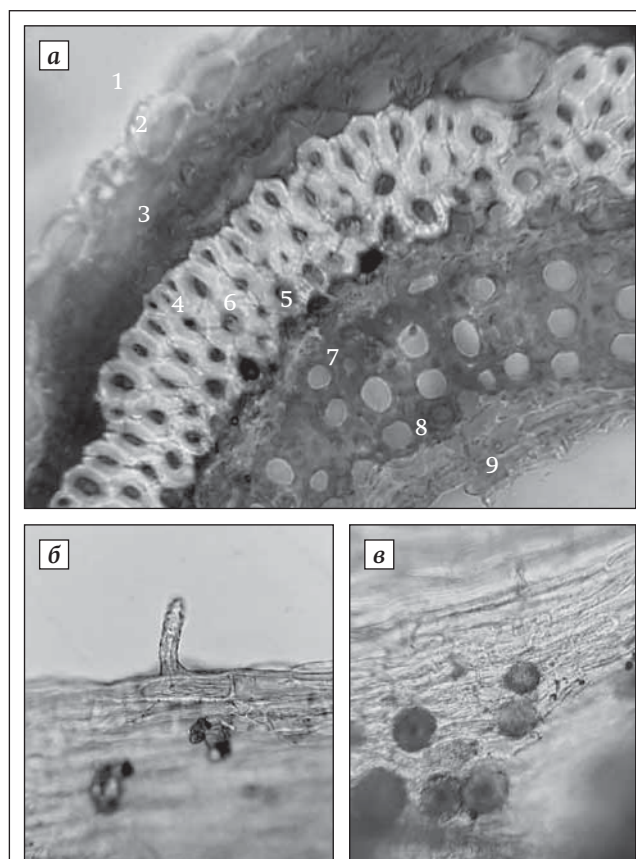
Изучение анатомо-диагностических признаков растительного сырья осуществляли в соответствии с требованиями ОФС «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» Государственной фармакопеи РФ XIV издания (ГФ РФ XIV), используя микропрепараты с поверхности и поперечные срезы [12]. В ходе исследования применяли микроскоп «Микромед-1» и фотокамеру CanonPowerShotA 610. Фотографии обрабатывали на компьютере в программе AdobePhotoshop 7.0.

Изучение химического состава проводили методом ВЭЖХ на хроматографе «GILSON-305», инжектор ручной, модель RHEODYNE 7125 USA с последующей компьютерной обработкой результатов исследования с помощью программы «Мультихром для Windows». В качестве неподвижной фазы была использована металлическая колонка размером 4,6×250 мм KROMASILC18, размер частиц 5 микрон, подвижной фазы – смесь ацетонитрил : вода : фосфорная кислота (200:800:0,5). Анализ проводили при комнатной температуре. Скорость подачи элюента 0,5 мл/мин. Продолжительность анализа 60 мин. Детектирование проводилось с помощью УФ-детектора GILSON UV/VIS-151 при длине волны 245 нм.

### Результаты и обсуждение

В ходе проведенных анатомических исследований были изучено строение корня, стебля, эпидермиса листа, чашелистика, лепестка с поверхности качима постенного. Корень состоит из многослойной перидермы, далее следует коровая паренхима, слой вторичной флоэмы, камбий, вторичная ксилема, центральную часть занимает многолучевая ксилема. Стебель непучкового типа

состоит из эпидермиса со складчатой кутикулой и простыми одноклеточными волосками, имеющими неровную поверхность (бугристые). Далее следует коровая часть, состоящая из слоя колленхимы и хлорофиллоносной паренхимы, эндодермы, выполняющей функцию крахмалоносного влагилица, сравнительно мощного слоя склеренхимы, образующей плотное кольцо и тонкого слоя флоэмы. Камбиальное кольцо тонкое, далее располагается ксилема. В узком слое сердцевинной паренхимы присутствуют друзы кальция оксалата, центральная часть занята воздушной полостью (рис. 1).



**Рис. 1.** Поперечный срез стебля качима постенного (×400)

**Примечание:** а: 1 – эпидерма с утолщенными внешними клеточными стенками и складчатой кутикулой, 2 – хлоренхима, 3 – эндодерма, 4 – склеренхима, 5 – флоэма, 6 – камбий, 7 – ксилема, 8 – сердцевинная паренхима, 9 – полость; б – простой двуклеточный волосок с бугристой поверхностью; в – друзы кальция оксалата в сердцевинной паренхиме.

**Fig. 1.** Cross section of the low baby's breath stem (×400)  
**Note:** a: 1 – epidermis with the thickened outer cell walls and folded cuticle; 2 – chlorenchyma; 3 – endodermis; 4 – sclerenchyma; 5 – phloem; 6 – cambium; 7 – xylem; 8 – core parenchyma; 9 – cavity; b – a simple bicellular hair with a bumpy surface; c – calcium oxalate druses in the core parenchyma.

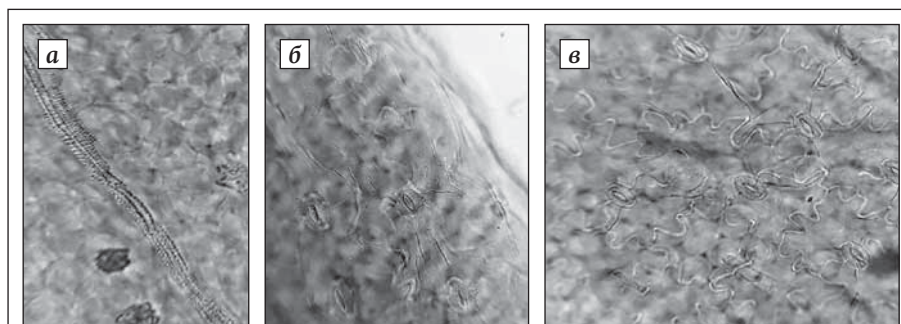
Эпидермис листа покрыт кутикулой, состоит из сильноизвилистых полигональных клеток, с равномерно утолщенными клеточными стенками. Устьичный аппарат диацитного типа, характерного для гвоздичных. Отличительной чертой является наличие большого числа друз кальция оксалата (рис. 2).

При анализе частей цветка выявлены следующие диагностические признаки: эпидермис лепестка состоит из веретеновидных клеток с равномерной толщиной слегка извитой клеточной стенки. Чашелистики имеют 2–3 зубца, эпидермис с тонкой кутикулой, сильно извилистыми полигональными клетками, клеточная стенка равномерно утолщенная, устьица диацитного типа присутствуют только на внутренней стороне. Пыльцевое зерно – округлое, с шероховатой поверхностью, аполярно, апертуры рассеяно-пятипоровые (определение по [14]).

Для исследования состава основных групп БАВ сырья качима постенного измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм. Около 1,3 г сырья (точная навеска) помещали в колбу вместимостью 100 мл, прибавляли 20 мл спирта этилового 50% и нагревали на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 1 часа. После охлаждения смесь фильтровали через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводили спиртом этиловым 50% до метки (исследуемый раствор А). Параллельно готовили серию 0,05% растворов сравнения в 50% спирте этиловом: рутина, лютеолина, лютеолин-7-глюкозида, кумарина, гесперидина, галловой кислоты, хлорогеновой кислоты, неохлорогеновой кислоты, цикориевой кислоты, феруловой кислоты, эпикатехина, катехина. По 20 мкл исследуемых рас-

творов и растворов сравнения вводили в хроматограф и хроматографировали в вышеприведенных условиях.

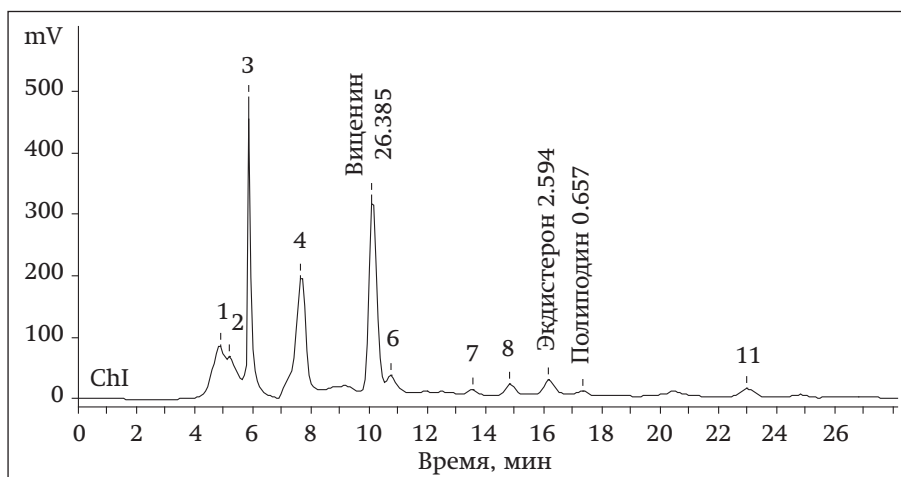
При длине волны 245 нм ВЭЖХ-хроматографе четко видны пики фитоэкдистероидов: экдистерона, полиподина В и виценина (рис. 3). Методом внутритрунной нормализации пиков определено, что относительное содержание экдистерона по отношению к сумме всех пиков составило 0,66% полиподина, 26,38% виценина и 2,59% экдистерона. Кроме того, были идентифицированы следующие фенольные соединения: фенолкарбоновые кислоты (кофейная, галловая, цикориевая, феруловая, неохлорогеновая), виценин, катехин, кумарин, галлат эпигаллокатехина, лютеин-7-глюкозамин, гесперидин, рутин (см. таблицу).



**Рис. 2.** Эпидермис листа качима постенного (×400)  
**Примечание:** а – друзы кальция оксалата; б – верхний эпидермис; в – нижний эпидермис с сильно извитыми клеточными стенками.

**Fig. 2.** The epidermis of the low baby's breath leaf (×400)

**Note:** a – calcium oxalate druses; b – upper epidermis; c – lower epidermis with highly convoluted cell walls.



**Рис. 3.** Хроматограмма ВЭЖХ извлечения из травы качима постенного при длине волны 245 нм

**Fig. 3.** HPLC chromatogram of low baby's breath herb extract at a wavelength of 245 nm

**Биологически активные вещества,  
определенные в траве качима постенного**

**Biologically active substances identified in low baby's breath herb**

№ пика	Время, мин	Площадь, мV*сек	Площадь, %	Соединение
б/н	10,1	5505,48	26,38	Виценин
б/н	16,16	541,30	2,59	Экдистерон
б/н	17,32	137,19	0,66	Полиподин В
1	5,873	3392,38	14,09	Кофейная кислота
2	7,711	5517,62	22,92	Галловая кислота
3	8,837	447,55	1,86	Цикориевая кислота
4	9,164	506,69	2,10	Неохлорогеновая кислота
5	10,76	727,42	3,02	Катехин
6	14,9	371,53	1,54	Феруловая кислота
7	17,41	164,11	0,68	Кумарин
8	20,62	209,68	0,87	Галлат эпигаллокатехина
9	23,09	410,44	1,71	Лютеин-7-глюкозамин
10	24,94	187,64	0,78	Гесперидин
11	31,12	112,20	0,47	Рутин
		24072,42	100,00	

**Заключение**

Таким образом, в ходе изучения выявлены основные микродиагностические признаки, которые могут использоваться для установления подлинности сырья. Получены новые сведения о составе биологически активных веществ. Установлено наличие экдистероидов и фенольных соединений, что является основанием для рассмотрения качима постенного как перспективного сырья для создания лекарственных препаратов.

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest

**Литература**

1. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014; 111.  
2. Флора Восточной Европы, Т.ХI. Коллектив авторов. Отв. ред. и ред. тома Н.Н. Цвелев. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004; 257–63.

3. Лазыков Г.А. Семейство гвоздичные (*Caryophyllaceae*) во флоре Кыргызстана. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006; 140–1.

4. Казакова М.В. Флора Рязанской области. Рязань: Русское слово, 2004: 134.

5. RenetaGevrenova, Tanya Stancheva, YulianVoynikov, Dominique Laurain-Mattar, Max Henry Root in vitro cultures of six. *Gypsophila* species and their saponin contents Enzyme and Microbial Technology. 2010; 47 (3): 97–104.

6. Dominique Pauthe-Dayde, Mohamed Rochd, Max Henry, Triterpenoidsaponin production in callus and multiple shoot cultures of *Gypsophila* spp., *Phytochemistry*. 1990; 29 (2): 483–7.

7. Михеев А.В., Игнатов И.С. Опыт применения экдистероидов в лечении нагноительных заболеваний легких и плевры. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2013; 3: 27–33.

8. Рамазонов Н.Ш., Бобаев И.Д., Сыров В.Н., Сагдуллаев Ш.Ш., Маматханов А.У. Химия, биология и технология получения фитоэкдистероидов. Т.: «Fan va texnologiya», 2016: 3–5.

9. Дармограй С.В., Ерофеева Н.С., Филиппова А.С., Дубоделова Г.В., Морозова В.А. Исследование химического состава звездчатки вильчатой (*Stellaria dichotoma* L.). *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2016; 4: 60–4. <https://doi.org/10.23888/HMJ2016460-64>

10. Дармограй В.Н., Петров В.К., Ухов Ю.И. Теоретическое и клиническое обоснование концептуальной модели механизма действия фитоэкдистероидов. *Биохимия на рубеже XXI века: Межрег. сб. науч. тр., Рязань, 2002; 489–92.*

11. Шулькин А.В., Якушева Е.Н., Давыдов В.В., Дармограй В.Н. Современные представления о фармакодинамике экдистероидов. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2012; 4: 164–9.

12. Ерофеева Н.С., Якушева Е.Н., Шулькин А.В., Черных И.В. Изучение актопротекторных свойств экстракта ушанки мелкоцветковой (*Otites parviflorus* Grossh.). Эколого-физиологические программы адаптации: материалы XVII Всероссийского симпозиума (Рязань, 23–26 мая 2017 г.). М.: РУДН, 2017; 71–3.

13. Зибарева Л.Н., Филоненко Е.С., Кастерова Е.А., Анцупова Т. П., Ендонова Г.Б., Нестерова С.В. Экдистероиды и фенольные соединения некоторых видов *Caryophyllaceae*. *Растительные ресурсы*. 2020; 56 (2): 165–72 <https://doi.org/10.31857/S0033994620020119>

14. Курманов Р.Г., Ишбирдин А.Р. Пыльцевой атлас. Уфа: Гилем, 2013; 304.

**References**

1. Maevskij P.F. Flora srednej polosy` evropejskoj chasti Rossii. 11-e izd. Moskva: Tovarishhestvo nauchny`x izdaniy KMK, 2014; 111 (in Russian).

2. Flora VostochnojEvropy, T.XI.Kollektivavtorov.Otv.red. i red. toma N.N. Czvelev. M.; SPb.:Tovarishhestvonauchny`xizdaniy KMK, 2004; 257–63 (in Russian).

3. Laz`kov G.A. Semejstvogvozdichny`e (*Caryophyllaceae*) vofloreKy`rgy`zstana. M.: Tovarishhestvonauchny`xizdaniy KMK, 2006; 140–1 (in Russian).

4. Kazakova M.V. Flora Ryazanskojoblasti. Ryazan`: Russkoeslovo, 2004; 134 (in Russian).

5. RenetaGevrenova, Tanya Stancheva, YulianVoynikov, Dominique Laurain-Mattar, Max Henry Root in vitro cultures of six. Gypsophila species and their saponin contents Enzyme and Microbial Technology. 2010; 47 (3): 97–104.

6. Dominique Pauthe-Dayde, Mohamed Rochd, Max Henry, Triterpenoidsaponin production in callus and multiple shoot cultures of Gypsophila SPP., Phytochemistry. 1990; 29 (2): 483–7.

7. Mixeev A.V., Ignatov I.S. Opy`t primeneniya e`kdisteroidov v lechenii nagnoitel`ny`x zabolevanij legkix i plevry`. Nauka molody`x (*Eruditio Juvenium*). 2013; 3: 27–33 (in Russian).

8. Ramazonov N.Sh., Bobaev I.D., Sy`rov V.N., Sagdullaev Sh.Sh., Mamatxanov A.U. Ximiya, biologiya i texnologiya polucheniya fitoe`kdisteroidov. T.: «Fan va texnologiya», 2016: 3–5 (in Russian).

9. Darmograj S.V., Erofeeva N.S., Filippova A.S., Dubodelova G.V., Morozova V.A. Issledovanie ximicheskogo sostava zvezdchatki vil`chatoj (*Stellaria dichotoma* L.). Nauka molody`x (*Eruditio Juvenium*). 2016; 4: 60–4. <https://doi.org/10.23888/HMJ2016460-64> (in Russian).

10. Darmograj V.N., Petrov V.K., UxovYu.I. Teoreticheskoe i klinicheskoebosnovaniekonceptual`nojmodelimexanizmadejstvi yafitoe`kdisteroidov. Bioximiyandarubezhe XXI veka: Mezhhreg. sb. nauch. tr., Ryazan`, 2002; 489–92 (in Russian).

11. Shhul`kin A.V., Yakusheva E.N., Davy`dov V.V., Darmograj V.N. Sovremenny`e predstavleniya o farmakodinamike e`kdisteroidov. Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova. 2012; 4: 164–9 (in Russian).

12. Erofeeva N.S., Yakusheva E.N., Shhul`kin A.V., Cherny`x I.V. Izuchenie aktoprotekturny`x svojstv e`kstrakta ushanki melkocvetkovej (*Otites parviflorus* Grossh.). E`kologo-fiziologicheskie programmy` adaptacii: materialy` XVII Vserossijskogo simpoziuma (Ryazan`, 23–26 maya 2017 g.). M.: RUDN, 2017; 71–3 (in Russian).

13. Zibareva L.N., Filonenko E.S., Kasterova E.A., Anczupova T. P., Endonova G.B., Nesterova S.V. E`kdisteroidy` i fenol`ny`e soedineniya nekotory`x vidov *Caryophyllaceae*. Rastitel`ny`e resursy`. 2020; 56 (2): 165–72 (in Russian).

14. Kurmanov R.G., Ishbirdin A.R. Py`l`cevoj atlas. Ufa: Gilem, 2013; 304 (in Russian).

Поступила 11 ноября 2020г.

Received 11 November 2020

Принята к публикации 15 февраля 2021 г.

Accepted 15 February 2021