



Научная статья

УДК 581.6:58.006v

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-3-9

Олег Юрьевич Жигунов^{1✉}, Ирина Евгеньевна Анищенко², Зиннур Хайдарович Шигапов³

^{1,2,3}Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН, Уфа, Россия

¹zhigunov2007@yandex.ru

²irina6106@mail.ru

³shigapov@anrb.ru

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ПЕРВОЦВЕТОВ *PLAGIORHEGMA DUBIUM* MAXIM. И *JEFFERSONIA DIPHULLA* (L.) PERS. В КУЛЬТУРЕ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

Цель исследования – изучение особенностей фенологического ритма роста и развития, биоморфологии, репродуктивных показателей и агротехники выращивания раннецветущих декоративных видов *Plagiorhegma dubium* и *Jeffersonia diphylla* в культуре. Интродукционное исследование указанных видов проводилось в стационарных условиях в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН в 2019–2021 гг. на материале коллекционной экспозиции теневыносливых растений. При изучении фенологии, биоморфологических и репродуктивных показателей видов использовались методические рекомендации, разработанные для ботанических садов. *P. dubium* и *J. diphylla* – длительновегетирующие, весенне-летне-осенне-зеленые многолетние растения с периодом зимнего покоя. Начало вегетации наступает после таяния снега – в начале апреля. Изученные виды характеризуются непродолжительным цветением и относятся к группе среднетрельцецветущих растений. Длительность цветения *J. diphylla* составляет в среднем 7 дней, у *P. dubium* – 11 дней. От начала цветения до полного созревания семян в среднем проходит 55 дней. Вегетационный период изученных видов в среднем длится 180 дней и в условиях г. Уфы заканчивается в конце сентября – начале октября. Наиболее высокорослым растением с мощным габитусом является *J. diphylla*. Его показатели по вегетативной и генеративной сферам, в отличие от *P. dubium*, более значимы. По проблеме интродукционного изучения видов *P. dubium* и *J. diphylla* имеется незначительное количество научно-исследовательских работ, посвященных их биологическим особенностям и агротехнике культивирования. Эти теневыносливые виды являются высокодекоративными в течение всего вегетационного периода. Исследований по ним в культуре на Южном Урале до настоящего времени не проводилось.

Ключевые слова: *Plagiorhegma dubium*, *Jeffersonia diphylla*, вид, фенология, биометрия, репродуктивные показатели, агротехника

Для цитирования: Жигунов О.Ю., Анищенко И.Е., Шигапов З.Х. Особенности биологии первоцветов *Plagiorhegma dubium* Maxim. и *Jeffersonia diphylla* (L.) Pers. в культуре на Южном Урале (Республика Башкортостан) // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3. С. 3–9. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-3-9.

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме № АААА-А18-118011990151-7.

Oleg Yurievich Zhigunov^{1✉}, Irina Evgenievna Anishchenko², Zinnur Khaidarovich Shigapov³

^{1,2,3} South Ural Botanical Garden-Institute UFIC RAS, Ufa, Russia

¹zhigunov2007@yandex.ru

²irina6106@mail.ru

³shigapov@anrb.ru

BIOLOGICAL FEATURES OF PRIMROSE *PLAGIORHEGMA DUBIUM* MAXIM. AND *JEFFERSONIA DIPHYLLO* (L.) PERS. IN CULTURE IN THE SOUTH URALS (REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)

The purpose of research is to study the features of the phenological rhythm of growth and development, biomorphology, reproductive performance and agricultural technology for growing early-flowering ornamental species *Plagiorhegma dubium* and *Jeffersonia diphylla* in culture. An introduction study of these species was carried out under stationary conditions in the South Ural Botanical Garden-Institute of the Ural Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences in 2019–2021 on the material of the collection exposition of shade-tolerant plants. When studying the phenology, biomorphological and reproductive indicators of species, methodological recommendations developed for botanical gardens were used. *P. dubium* and *J. diphylla* are long-vegetating, spring-summer-autumn-green perennials with a dormant period in winter. The beginning of the growing season comes after the snow melts - in early April. The studied species are characterized by short flowering and belong to the group of medium long-flowering plants. The duration of flowering for *J. diphylla* is on average 7 days, for *P. dubium* – 11 days. From the beginning of flowering to the full maturation of seeds, an average of 55 days pass. The vegetation period of the studied species lasts on average 180 days and in the conditions of Ufa ends in late September – early October. The tallest plant with a powerful habitus is *J. diphylla*. Its indicators in the vegetative and generative spheres, in contrast to *P. dubium*, are more significant. On the problem of introduction study of *P. dubium* and *J. diphylla* species, there is a small number of research works devoted to their biological characteristics and cultivation agrotechnics. These shade-tolerant species are highly decorative throughout the growing season. So far, studies on them in culture in the Southern Urals have not been carried out.

Keywords: *Plagiorhegma dubium*, *Jeffersonia diphylla*, species, phenology, biometrics, reproductive indicators, agrotechnology

For citation: Zhigunov O.Yu., Anishchenko I.E., Shigapov Z.Kh. Biological features of primrose *Plagiorhegma dubium* Maxim. and *Jeffersonia diphylla* (L.) Pers. in culture in the South Urals (Republic of Bashkortostan) // Bulliten KrasSAU. 2022;(3): 3–9. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-3-9.

Acknowledgments: the work has been realized within the framework of the state assignment of the Southern Institute of Strategic Research of the Ural Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, subject No. АААА-А18-118011990151-7.

Введение. В практике озеленения особая роль принадлежит растениям, цветущим рано весной, так называемым первоцветам. Они начинают вегетацию и цветение сразу после таяния снега. Как правило, первоцветы неприхотливы, морозостойки, теневыносливы, быстро разрастаются и легко размножаются, что делает их незаменимыми в оформлении садов, скверов и парков.

В настоящее время существует большое разнообразие первоцветов, которые являются малоизвестными растениями и поэтому редко

используются в фитодизайне и встречаются лишь в частных садах коллекционеров. Среди таких растений – *Plagiorhegma dubium* Maxim. (*Jeffersonia dubia* (Maxim.) Benth. et Hook. f. ex Baker et Moore) (косоплодник сомнительный) и *Jeffersonia diphylla* (L.) Pers. (джефферсония двулистная) из семейства Berberidaceae Juss. (барбарисовые), которые отличаются высокой декоративностью в течение всего вегетационного периода. Литературных источников, касающихся изучения биологических особенностей и агротехники культивирования этих видов, очень

мало, в связи с этим возникла необходимость их интродукционного изучения в условиях Южного Урала (Республика Башкортостан).

Цель исследования – изучение особенностей фенологического ритма роста и развития, биоморфологии, репродуктивных показателей и агротехники выращивания раннецветущих декоративных видов *P. dubium* и *J. diphylla* в культуре.

Объекты и методы. Интродукционное изучение *P. dubium* и *J. diphylla* проводилось нами в стационарных условиях в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН в 2019–2021 гг. на материале коллекционной экспозиции теневыносливых растений. Исходный посадочный материал растений был привезен из ботанических садов ВИПАР и МГУ (Москва) в виде корневищ.

P. dubium – восточно-азиатский вид, реликт третичного периода, в природе произрастающий в хвойно-широколиственных, широколиственных и дубовых лесах Дальнего Востока, Китая, Кореи. Занесен в Красную книгу Хабаровского края (2008) как редкий вид, находящийся на северном пределе ареала [1–3].

Жизненная форма этого вида в культуре и местах естественного произрастания различна. В интродукции это низкорослое (высотой до 30 см) короткокорневищное плотнодерновинное травянистое поликарпическое растение с хорошо развитой корневой системой и множеством розеточных побегов [4, 5]. В природных условиях имеет жизненную форму длиннокорневищного травянистого поликарпика с розеточными побегами и одиночными цветками, выходящими из пазух листьев [6].

Листья прикорневые, округлые, на длинных черешках, при отрастании фиолетово-красноватые, затем по мере роста приобретают светло-зеленый цвет. Цветки одиночные, диаметром 2–3 см, сиренево-голубые, цветут в апреле-мае.

Плод – коробочка, открывающаяся косой щелью.

Вид, наряду с высокой декоративностью (особенно в период цветения), характеризуется лекарственными свойствами. Лекарственным сырьем являются корневища и корни, в которых содержатся сапонины и алкалоиды. Отвары корневищ обладают антибактериальными, противовоспалительными, противодиарейными свойствами. Их применяют при хронических воспалительных процессах ЖКТ, простудных заболеваниях и др. [7].

J. diphylla – в природе произрастает во влажных лесах, на полуоткрытых каменистых склонах и обнажениях известковых пород на востоке Северной Америки. Это многолетнее короткокорневищное растение высотой до 35–40 см. Листья прикорневые, почковидные, зеленые, с длинными черешками. Листовая пластинка состоит из двух долей, соединенных тонкой перетяжкой. Цветки одиночные, до 3 см в диаметре, белые, цветение в апреле-мае. Плод – коробочка в виде рожка или кувшинчика с крышечкой [4, 8].

В растениях данного вида содержится подофиллотоксин – арилтетралиновый лигнан (противоопухолевое средство неалкалоидной природы) [9].

Интродукционные исследования вышеуказанных видов нами проводились с использованием методик, рекомендованных для ботанических садов [10–12].

Природные условия района интродукции представлены в таблице 1. Район расположения Южно-Уральского ботанического сада-института (Уфа, северная лесостепь Башкирского Предуралья) отличается большой амплитудой колебаний температуры в течение года, для него характерен быстрый переход от суровой зимы к жаркому лету, наличие поздних весенних и осенних заморозков [13].

Таблица 1

Природно-климатические условия района исследования

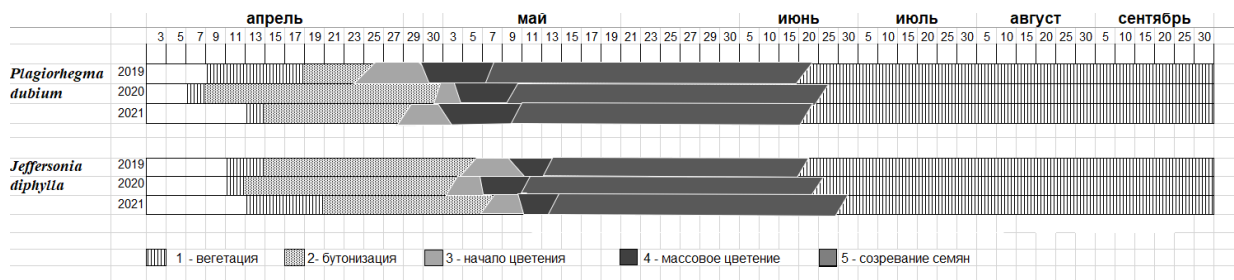
Критерий	Характеристика
1	2
Среднегодовая температура воздуха, °С	+2,6
Диапазон среднемесячной температуры воздуха зимой, °С	От –12 до –16,6
Абсолютный минимум, °С	–42
Диапазон среднемесячной температуры воздуха, °С	От +17,1 до +19,4

Окончание табл. 1

1	2
Абсолютный максимум, °С	+37
Среднемесячное количество осадков летом, мм	54–69
Среднегодовое количество осадков, мм	580
Количество весенних осадков, мм	28–42
Безморозный период, дней	144
Почвы	Серые лесные, сильно уплотненные, в перегнойно-аккумулятивном горизонте серых лесных почв содержание гумуса составляет 3–5,5 %, в почвах под лесом – 6–7 %
Реакция среды почвы	Слабокислая или близкая к нейтральной

Результаты и их обсуждение. Способность прохождения полного цикла сезонного развития растений является основным условием успешности интродукции. Наступление фенологических фаз роста и развития различных видов растений зависит от конкретных климатических условий новых мест произрастания [14–16].

С целью определения интродукционной устойчивости указанных видов в течение трех лет была проанализирована динамика их роста и развития в условиях Южно-Уральского ботанического сада. Были установлены календарные даты основных фенологических фаз (рис.)



Фенологические спектры изученных видов

Изученные интродуценты *P. dubium* и *J. diphylla* по феноритмотипу относятся к длительно-вегетирующим, весенне-летне-осенне-зеленым многолетним растениям с периодом зимнего покоя. По типу отрастания отнесены к группе ранневесенних растений. В условиях ботанического сада изученные виды начинают вегетацию сразу после таяния снега – в начале апреля. Фаза бутонизации отмечена во второй декаде апреля (13.04–17.04). *P. dubium* зацветает в третьей декаде апреля (22.04–27.04), тогда как *J. diphylla* зацветает в начале мая (1.05–5.05). Изученные виды характеризуются непродолжительным цветением и относятся к группе среднедлительноцветущих. Длительность цветения *J. diphylla* составляет в среднем 7 дней, у

P. dubium – 11 дней. От начала цветения до полного созревания семян в среднем проходит 55 дней. Период созревания семян у видов отмечен в третьей декаде июня. Вегетационный период изученных видов в среднем длится 180 дней и в условиях г. Уфы заканчивается в конце сентября – начале октября. Растения указанных видов характеризуются высокой зимостойкостью.

Результаты морфометрических параметров и репродуктивных показателей изученных первоцветов отражены в таблице 2. Наблюдения и измерение биоморфологических параметров изученных видов проводили в фазу цветения и плодоношения.

Средние значения морфометрических и репродуктивных показателей

Параметр, см	<i>Plagiorhegma dubium</i>		<i>Jeffersonia diphylla</i>	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
Фаза цветения				
Длина черешка листа	13,4±0,43	8,4	18,1±0,77	11,2
Диаметр листовой пластинки	6,2±0,17	7,3	–	–
Длина доли листовой пластинки	–	–	3,2±0,13	11,0
Ширина доли листовой пластинки	–	–	2,1±0,04	5,1
Высота цветоноса	14,4±0,47	8,7	17,4±0,61	9,2
Диаметр цветка	2,4±0,07	7,7	2,4±0,10	11,0
Фаза плодоношения				
Длина черешка листа	18,6±0,87	12,4	34,1±0,86	6,6
Диаметр листовой пластинки	7,2±0,12	4,4	–	–
Длина доли листовой пластинки	–	–	10,7±0,47	11,1
Ширина доли листовой пластинки	–	–	6,1±0,29	12,7
Длина плода	1,7±0,05	7,6	2,1±0,09	11,4
Ширина плода	0,6±0,04	16,6	0,8±0,03	8,5
Длина семени	0,4±0,02	17,2	0,4±0,02	12,5
Ширина семени	0,2±0,01	20,2	0,2±0,01	15,6
Число семян в плоде, шт.	10,7±0,78	19,2	30,7±1,66	14,3

Примечание: М – среднее значение параметра; m – ошибка среднего значения параметра; C_v – коэффициент вариации.

Из таблицы 2 очевидно, что наибольшими значениями биометрических параметров вегетативной сферы отличается *J. diphylla*. Несмотря на то, что диаметры цветка у обоих видов имеют одинаковые показатели, *J. diphylla* образует более крупные по размеру плоды и формирует больше (почти в три раза) семян в отличие от *P. dubium*. Установлено, что большинство изученных морфометрических параметров исследованных раннецветущих декоративных видов растений характеризуются нормальной степенью варьирования (от 5,1 до 20,2 %), кроме параметра диаметр листовой пластинки у *P. dubium*, который имеет небольшую степень варьирования (4,4 %).

Агротехника культивирования. Изученные виды растений отличаются неприхотливостью и нетребовательностью в культуре, для них характерна высокая зимостойкость и засухоустойчивость. Лучшими почвами для их произрастания являются рыхлые плодородные дренированные почвы. Лучше всего они растут на участках под пологом древесных пород растений. Не подвержены основным вредителям и устойчивы к комплексу болезней. На одном месте растения этих видов способны произрастать без пересадки на протяжении нескольких десятиле-

тий, образуя компактные сферические куртины. Данные виды растений размножаются семенным способом посевом свежесобранных семян, которые всходят весной. Семена собирают до начала раскрытия плодов, так как они быстро высыплются и растаскиваются насекомыми. Проще всего размножить вегетативно – делением куста в конце августа – начале сентября.

Заключение. Таким образом, интродукционные исследования двух раннецветущих видов растений показали, что они проходят все стадии жизненного цикла роста и развития, включая ежегодное цветение и формирование семян, устойчивы в культуре в климатических условиях Южного Урала (Республика Башкортостан) и рекомендуются для культивирования в тенистых садах населенных пунктов и городов.

В фитодизайне садов и парков *P. dubium* и *J. diphylla* рекомендуется использовать в основном в качестве бордюрных растений в миксбордерах и тенистых рокариях. Они отличаются высокой декоративностью в течение всего вегетационного сезона не только как красивоцветущие весной, но также и как декоративно-лиственные растения, благодаря «листьям-бабочкам».

Список источников

1. Цыренова Д.Ю., Варфоломеева А.С. Экологическая анатомия косоплодника сомнительного (*Plagiorhegma dubia* Maxim., *Berberidaceae*) // Ученые записки Забайкальского государственного университета. 2016. Т. 11, № 1. С. 59–63.
2. Поспелова Е.Б., Прокопенко С.В., Кудрявцева Е.П. Флора Кавалеровского района Приморского края // Комаровские чтения. 2019. № 67. С. 85.
3. Кытина М.А., Минязева Ю.Н. Некоторые весеннецветущие виды растений флоры Дальнего Востока и Сибири в биокolleкции ботанического сада ВИЛАР // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2019. № 18. С. 600–605.
4. Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. М.: Наука, 2009. С. 101.
5. Карпионовна Р.А. Библия цветовода. М.: АСТ Кладезь, 2015. С. 115.
6. Безделева Т.А. Жизненные формы и онтоморфогенез *Plagiorhegma dubia* Maxim. в разных условиях обитания // Бюлл. МОИП. Отдел биологический. 2016. Т. 121, № 5. С. 72–80.
7. Симонова Н.В., Доровских В.А., Анохина Р.А. Лекарственные растения Амурской области: учеб. пособие. Благовещенск, 2016. С. 87–88.
8. Connell R.K., Pfennigwerth A.A., Classen A.T., Kwit C. Incorporating redispersal microsites into myrmecochory in eastern North American forests // Ecosphere. 2016. Vol. 7. No 9. P. 1456.
9. Баширова Р.М., Мустафин А.Г. Потенциальные источники подофиллотоксина в башкирской флоре // Известия Уфимского научного центра РАН. 2016. № 2. С. 69–82.
10. Догадина М.А. Новое в методике декоративных растений // Аграрная наука – основа инновационного развития растениеводства: мат-лы Национальной (Всерос.) науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. Орел, 2020. С. 56–59.
11. Вронская О.О., Роднова Т.В. Интродукция редких и исчезающих видов в Кузбасском ботаническом саду // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2019. № 18. С. 566–569.
12. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России / А.А. Минин [и др.] // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2020. Т. 5, № 4. С. 89–110.
13. Растения Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН. Уфа: Мир печати, 2019. С. 11–12.
14. Жигунов О.Ю., Каримова О.А., Анищенко И.Е. Особенности развития в культуре представителей рода *Epimedium* L. в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2017. Т. 27, № 2. С. 245–249.
15. Анищенко И.Е., Жигунов О.Ю., Ишбирдина Л.М. Некоторые малоиспользуемые пряно-ароматические растения Башкирского Предуралья // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (51). С. 6–9.
16. Черемушкина В.А., Барсукова И.Н. Ритм сезонного развития и малый жизненный цикл *Prunella vulgaris* L. (*Lamiaceae*) в Хакасии // Журнал Сибирского федерального университета. Сер. Биология. 2020. Т. 13, № 1. С. 94–108.

References

1. Cyrenova D.Yu., Varfolomeeva A.S. `Ekologicheskaya anatomiya kosoplodnika somnitel'nogo (*Plagiorhegma dubia* Maxim., *Berberidaceae*) // Uchenye zapiski Zabajkal'skogo gosudarstvennogo universiteta. 2016. T. 11, № 1. S. 59–63.
2. Pospelova E.B., Prokopenko S.V., Kudryavceva E.P. Flora Kavalerovskogo rajona Primorskogo kraja // Komarovskie chteniya. 2019. № 67. S. 85.
3. Kytina M.A., Minyazeva Yu.N. Nekotorye vesennecvetuschie vidy rastenij flory Dal'nego Vostoka i Sibiri v biokollekcii botanicheskogo sada VILAR // Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii. 2019. № 18. S. 600–605.
4. Travyanistye dekorativnye mnogoletniki Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Cicina RAN. M.: Nauka, 2009. S. 101.
5. Karpisonova R.A. Bibliya cvetovoda. M.: AST Kladez', 2015. S. 115.

6. *Bezdeleva T.A.* Zhiznennye formy i ontomorfogenez *Plagiorhegma dubia* Maxim. v raznykh usloviyakh obitaniya // Byull. MOIP. Otdel biologicheskij. 2016. T. 121, № 5. S. 72–80.
7. *Simonova N.V., Dorovskih V.A., Anohina R.A.* Lekarstvennye rasteniya Amurskoj oblasti: ucheb. posobie. Blagoveschensk, 2016. S. 87–88.
8. *Connell R.K., Pfennigwerth A.A., Classen A.T., Kwit C.* Incorporating redispersal microsites into myrmecochory in eastern North American forests // *Ecosphere*. 2016. Vol. 7. No 9. P. 1456.
9. *Bashirova R.M., Mustafin A.G.* Potencial'nye istochniki podofilotoksina v bashkirskoj flore // *Izvestiya Ufimskogo nauchnogo centra RAN*. 2016. № 2. S. 69–82.
10. *Dogadina M.A.* Novoe v metodike dekorativnykh rastenij // *Agrarnaya nauka – osnova innovacionnogo razvitiya rasteniyevodstva: mat-ly Nacional'noj (Vseros.) nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov, molodykh uchenykh i specialistov*. Orel, 2020. S. 56–59.
11. *Vronskaya O.O., Rodnova T.V.* Introdukciya redkih i ischezayuschih vidov v Kuzbasskom botanicheskom sadu // *Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii*. 2019. № 18. S. 566–569.
12. Rekomendacii po unifikacii fenologicheskikh nablyudenij v Rossii / *A.A. Minin* [i dr.] // *Nature Conservation Research. Zapovednaya nauka*. 2020. T. 5, № 4. S. 89–110.
13. *Rasteniya Yuzhno-Ural'skogo botanicheskogo sada-instituta UFIC RAN*. Ufa: Mir pechati, 2019. S. 11–12.
14. *Zhigunov O.Yu., Karimova O.A., Anischenko I.E.* Osobennosti razvitiya v kul'ture predstavitelej roda *Epimedium* L. v Botanicheskom sadu-institute UNC RAN // *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Ser. Biologiya. Nauki o Zemle*. 2017. T. 27, № 2. S. 245–249.
15. *Anischenko I.E., Zhigunov O.Yu., Ishbirdina L.M.* Nekotorye maloispolzuyemye pryanoaromaticheskie rasteniya Bashkirskogo Predural'ya // *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019. № 3 (51). S. 6–9.
16. *Cheremushkina V.A., Barsukova I.N.* Ritm sezonnogo razvitiya i malyj zhiznennyj cikl *Prunella vulgaris* L. (*Lamiaceae*) v Hakassii // *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta. Ser. Biologiya*. 2020. T. 13, № 1. S. 94–108.

Статья принята к публикации 10.02.2022 / The article accepted for publication 10.02.2022.

Информация об авторах:

Олег Юрьевич Жигунов, старший научный сотрудник лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений, кандидат биологических наук

Ирина Евгеньевна Анищенко, ведущий научный сотрудник лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений, кандидат биологических наук

Зиннур Хайдарович Шигапов, директор, доктор биологических наук

Information about the authors:

Oleg Yurievich Zhigunov, Senior Researcher, Laboratory of Wild Flora and Herbaceous Plant Introduction, Candidate of Biological Sciences

Irina Evgenievna Anishchenko, Leading Researcher, Laboratory of Wild Flora and Herbaceous Plant Introduction, Candidate of Biological Sciences

Zinnur Khaidarovich Shigapov, Director, Doctor of Biological Sciences

