

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВИДОВ *VERBASCUM* В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Л.А. ПРИХОДЬКО¹, О.А. СОРОКОПУДОВА²

(¹Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения РАН;

²Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений)

Представляет научно-практический интерес возможность интродукции видов коровяков как относительно неприхотливых растений в Центральную Якутию с резко континентальным и недостаточным увлажнением для выявления их биологического потенциала и возможности использования в качестве декоративных и лекарственных растений. Цель работы – выявление особенностей ритмов развития некоторых видов рода *Verbascum* в условиях многолетней мерзлоты Центральной Якутии. Объектом исследований являлись 11 образцов видов *V. chaixii* subsp. *austriacum*, *V. densiflorum*, *V. nigrum*, *V. nigrum* subsp. *abietinum*, *V. phoeniceum* и *V. thapsus*. Материал был получен в виде семян в 2018–2021 гг. из учреждений России, Дании, Румынии и Польши. Семена первого образца *V. phoeniceum* сеяли в теплице, полученную рассаду пересаживали в полевую коллекцию. Остальные семена высевали во второй половине сентября в открытый грунт. Зимовка растений проходила под снегом без дополнительного укрытия. Фенологические фазы в условиях Центральной Якутии по календарным срокам наступали на 3–4 недели позже, чем в средней полосе России; окончание вегетационного периода ограничивалось наступлением осенних заморозков. По результатам интродукции в Центральную Якутию выявлена высокая устойчивость в культуре видов *V. phoeniceum*, *V. nigrum*, *V. nigrum* subsp. *abietinum*, *V. chaixii* subsp. *austriacum* и *V. thapsus*. При осеннем посеве семян растения этих видов массово зацветают на второй год, за исключением *V. chaixii* subsp. *austriacum*, с обильным цветением и в первый год вегетации, продолжительно цветут и формируют спелые семена. Эти виды являются высокодекоративными и могут быть рекомендованы для включения в ассортимент декоративных травянистых растений для Центральной Якутии, причем *V. thapsus* перспективен и как лекарственное растение. Растения *V. densiflorum* развивались как однолетники, не успевая сформировать спелые семена. Для использования *V. densiflorum* в качестве декоративных или лекарственных растений необходим рассадный период.

Ключевые слова: *Verbascum*, виды, культивирование, цветение, плодоношение, семенное размножение, Центральная Якутия.

Введение

Род Коровяк (*Verbascum* L.) из семейства Норичниковых (*Scrophulariaceae* Juss.), по современным данным ресурса The World Flora Online, насчитывает 724 вида. В средней полосе России произрастают 8 видов: *V. blattaria* L. (К. тараканий), *V. chaixii* Vill. (К. Ше), *V. densiflorum* Bertol. (К. густоцветковый, или высокий), *V. lychnitis* L. (К. метельчатый, или мучнистый), *V. nigrum* L. (К. черный), *V. phlomoides* L. (К. мохнатый), *V. phoeniceum* L. (К. фиолетовый), *V. thapsus* L. (К. обыкновенный, Медвежье ухо), а также 3 межвидовых гибрида – *V. × beibersteinii*, *V. × collinum* и *V. × rubiginosum*; растения этих видов чаще встречаются на песчаных почвах. Это главным образом евроазиатские виды, но в суровых условиях континентальной Северной Азии (1–2 зоны зимостойкости по классификации USDA) не встречаются *V. chaixii* и *V. densiflorum*. Ареалы видов *V. blattaria*, *V. Lychnitis*, *V. phlomoides* и *V. phoeniceum* ограничены Западной Сибирью, виды *V. nigrum* и *V. thapsus* распространены и в Восточной Сибири (Красноярский край, Иркутская обл.) [29; 37; 44]. В XXI в. вид *V. nigrum* отмечен и во флоре Якутии (Центральная Якутия, г. Якутск) как натурализовавшийся вид [10; 26]. На границах ареалов

виды коровяков включены в региональные Красные книги России. Например, вид *V. densiflorum* включен в Красные книги Калужской и Саратовской областей, *V. phoeniceum* – в Красные книги Белгородской, Курской, Московской, Нижегородской, Тамбовской, Тюменской областей, Республик Крым, Мордовия, Чувашия [35].

По продолжительности жизни вышеупомянутые виды относят к монокарпическим однолетникам или двулетникам (*V. densiflorum*, *V. phlomoides*), двулетникам (*V. thapsus*), двулетникам или многолетникам (*V. chaixii*, *V. lychnitis* и *V. nigrum*, из них *V. nigrum* – к факультативным поликарпикам) и поликарпическим многолетникам (*V. phoeniceum*) [8; 27; 31; 44]. В условиях российского Дальнего Востока уточнены жизненные формы некоторых видов коровяков: *V. thapsus* отнесен к моноподиально нарастающим 1–2-летним стержнекорневым монокарпикам с полурозеточными прямостоячими побегами, *V. nigrum* и *V. phlomoides* – к симподиально нарастающим стержнекорневым поликарпикам с полурозеточными прямостоячими побегами [4].

В настоящее время актуальным является привлечение в городское озеленение для оформления придорожных полос, наравне с интродуцированными видами [3; 13; 16–25; 32; 33], красивоцветущих дикорастущих представителей местной флоры [9; 11], включая коровяки [2; 7; 36]. Виды коровяков привлекательны за счет обильного и продолжительного цветения, высоких многоцветковых соцветий. Повсеместно проводится изучение их устойчивости в искусственных фитоценозах. При культивировании в условиях Центрального Нечерноземья выявлены наиболее устойчивые к задернению и режиму переменного увлажнения виды коровяков – *V. chaixii* и *V. nigrum*; вид *V. thapsus* определен как регулярно возобновляемый, но с периодически резким снижением численности [28]; установлена недолговечность вида *V. phoeniceum* [12]; вид *V. densiflorum* рекомендован для озеленения крыш [6]. Выявлена фиторегуляторная активность раствора вербаскозидов, полученного из надземной части *V. densiflorum*, при предпосевной обработке семян овощных культур [5].

Особую ценность представляют коровяки, широко используемые в медицине, – такие, как *V. densiflorum* и *V. thapsus*. Цветки, семена, надземная часть *V. densiflorum* содержат полисахариды, сапонины, эфирные масла, иридоиды и флавоноиды. Листья, надземная и подземная части *V. thapsus* – иридоиды и стероиды. Эти части растений обладают противомикробным действием и применяются при воспалениях верхних дыхательных путей и суставов, желудочно-кишечных и других заболеваниях [1; 34; 41]. В разных странах мира в качестве лекарственных растений используются и другие виды коровяков с ценным фитохимическим составом. Так, виды *V. boerhavia* L., *V. creticum* (L.) Cav., *V. dentifolium* Delile, *V. giganteum* Willk., *V. phlomoides*, *V. pulverulentum* Vill., *V. rotundifolium* Ten., *V. sinuatum* L. и *V. virgatum* Stokes Murb. используются в народной медицине Испании [40]. Разрабатывается рецептура раствора для полоскания рта с экстрактами *Salvia officinalis* и *V. phlomoides* [43]. Выявлены антиоксидантные, противовоспалительные и гепатопротекторные свойства экстрактов у *V. nubicum* Murb. [42].

Группой исследователей выполнен обзор литературы по использованию в медицине видов Азии: *V. cheiranthifolium* Boiss., *V. songaricum* Schrenk ex Fisch. & C.A. Mey. и *V. speciosum* Schrad, произрастающих и в Иракском Курдистане. Выявлены активные вещества у цветков *V. calvum* Boiss. & Kotschy, обуславливающие традиционное применение из них средств для лечения ожогов и воспалений кожи [39].

Представляет научно-практический интерес возможность интродукции видов коровяков как относительно неприхотливых растений в Центральную Якутию с резко континентальным климатом (1 USDA – зона зимостойкости) (табл. 1) и недостаточным увлажнением для выявления их биологического потенциала и возможности использования в качестве декоративных и лекарственных растений в сравнении со средней полосой России (3–5 USDA – зоны зимостойкости).

Цель исследований: выявление особенностей ритмов развития некоторых видов рода *Verbascum* в условиях многолетней мерзлоты Центральной Якутии (г. Якутск).

Температура воздуха в период календарной зимы в г. Якутске, 2018–2023 гг.

Температура воздуха, °С	Год					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Декабрь						
Минимальная	–42,0	–46,8	–48,7	–48,3	–48,7	–46,4
Среднемесячная	–33,5	–38,2	–38,5	–38,2	–37,4	–36,1
Январь						
Минимальная	–47,3	–43,4	–43,6	–51,2	–45,6	–51,9
Среднемесячная	–37,1	–35,7	–32,2	–44,5	–35,9	–43,8
Февраль						
Минимальная	–43,0	–41,0	–42,5	–45,6	–39,7	–45,3
Среднемесячная	–32,9	–30,4	–28,1	–32,6	–30,2	–33,7

Примечание. Использованы данные ресурса «Погода и климат» [10].

Материал и методы исследований

Объектом исследований являлись инорайонные для Якутии виды коровяков: *V. chaixii* subsp. *austriacum* (Schott ex Roem. & Schult.) Hayek, *V. densiflorum*, *V. nigrum* subsp. *abietinum* (Borbás) I.K. Ferguson, *V. phoeniceum*, *V. thapsus*, а также *V. nigrum*. Данные виды введены в культуру открытого грунта Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (ЯБС) впервые. Материал был получен в виде семян (табл. 2).

Семена первого образца *V. phoeniceum* высевали 13 февраля разбросом в небольшой деревянный ящик в теплице. Появление массовых всходов отмечено 21 февраля. Через месяц при появлении первого настоящего листа растения пикировали в пленочные стаканчики высотой 10 см и диаметром 12 см; в открытый грунт пересаживали с 20 июня, после исчезновения угрозы возвратных заморозков.

Семена остальных образцов коровяков сеяли сразу на постоянное место, осенью, в приподнятые гряды, с третьей декады сентября. Предпосевная подготовка почвы заключалась в тщательной перекопке земли на глубину штыка лопаты и в очистке ее от сорняков. При перекопке вносили перегной и речной песок. Посев был поверхностным, так как семена коровяков очень мелкие. Так, по данным Т.А. Ягонцевой [38], в условиях Пермской области масса 1000 шт. семян *V. thapsus* составляет 0,079 г; *V. densiflorum* – 0,087 г; *V. nigrum* – 0,103 г. Посев семян проводили по пролитой почве двумя способами: ленточным с шириной ленты 10–12 см и междурядьями 25–30 см, а также разбросом с последующим укрытием небольшим слоем речного песка (рис. 1). Все семена высевали с небольшим загущением без последующего прореживания.

Происхождение семян образцов *Verbascum* в ЯБС

Вид, подвид	Номер и дата получения образца	Место получения образца
<i>V. phoeniceum</i>	№ 1.1, 2018 г.	Агрокомпания «Седек», г. Москва
	№ 1.2, 2019 г.	Ботанический сад Пермского государственного университета, г. Пермь
<i>V. nigrum</i>	№ 2.1, 2018 г.	Ботанический сад Университета Копенгагена, Дания
	№ 2.2, 2019 г.	Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург
	№ 2М, 2022 г.	Семена местной репродукции, г. Якутск
<i>V. nigrum</i> subsp. <i>abietinum</i>	№ 3, 2018 г.	Ботанический сад Василе Фати Института биологических исследований, г. Джибу, Румыния
	№ 3М, 2021 г.	Семена местной репродукции, г. Якутск
<i>V. chaixii</i> subsp. <i>austriacum</i>	№ 4, 2021 г.	Арборетум, г. Пшемысль, Польша
	№ 4М, 2022 г.	Семена местной репродукции, г. Якутск
<i>V. densiflorum</i>	№ 5, 2021 г.	Арборетум, г. Пшемысль, Польша
<i>V. thapsus</i>	№ 6, 2021 г.	Клюквинская школа-интернат, г. Курск



Рис. 1. Массовые всходы *Verbascum nigrum* при ленточном посеве семян (июнь 2023 г.)

Растения в коллекции произрастают в открытом грунте, зимуют под снегом без дополнительного укрытия. Почва интродукционного участка мерзлотная лугово-черноземная с многолетним сроком агротехнической эксплуатации. В начале вегетации сеянцев первого года жизни проводили полив в утренние и вечерние часы, осуществляли рыхление поверхностного слоя почвы, удаляли сорняки. Позже, после разрастания розеточных побегов, полив сокращали до трех раз в неделю. Осенью побеги срезали, оставляя снизу 5–8 см.

В январе 2021 г. были зафиксированы минимальные температуры воздуха за годы исследований: абсолютный минимум температур до $-51,9^{\circ}\text{C}$ и среднемесячная температура до $-44,5^{\circ}\text{C}$ (табл. 1). Показатели температуры воздуха приведены по данным ресурса «Погода и климат» в г. Якутске [14]. Фенологические наблюдения проводили по методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [30].

Результаты и их обсуждение

При осеннем посеве появление всходов у всех образцов корвяков в следующем году наступало при стабильном переходе среднесуточных температур воздуха через $16...18^{\circ}\text{C}$ в первой пентаде июня. Развитие молодых растений происходило очень медленно и неравномерно – вероятно, вследствие недружного прорастания семян. Период от начала отрастания до начала бутонизации длился 35–55 суток. Весеннее отрастание побегов со второго года вегетации корвяков наблюдали раньше: при стабильном переходе температур воздуха через $5-8^{\circ}\text{C}$, со второй декады мая. Период от начала бутонизации до начала цветения длился около 20 суток.

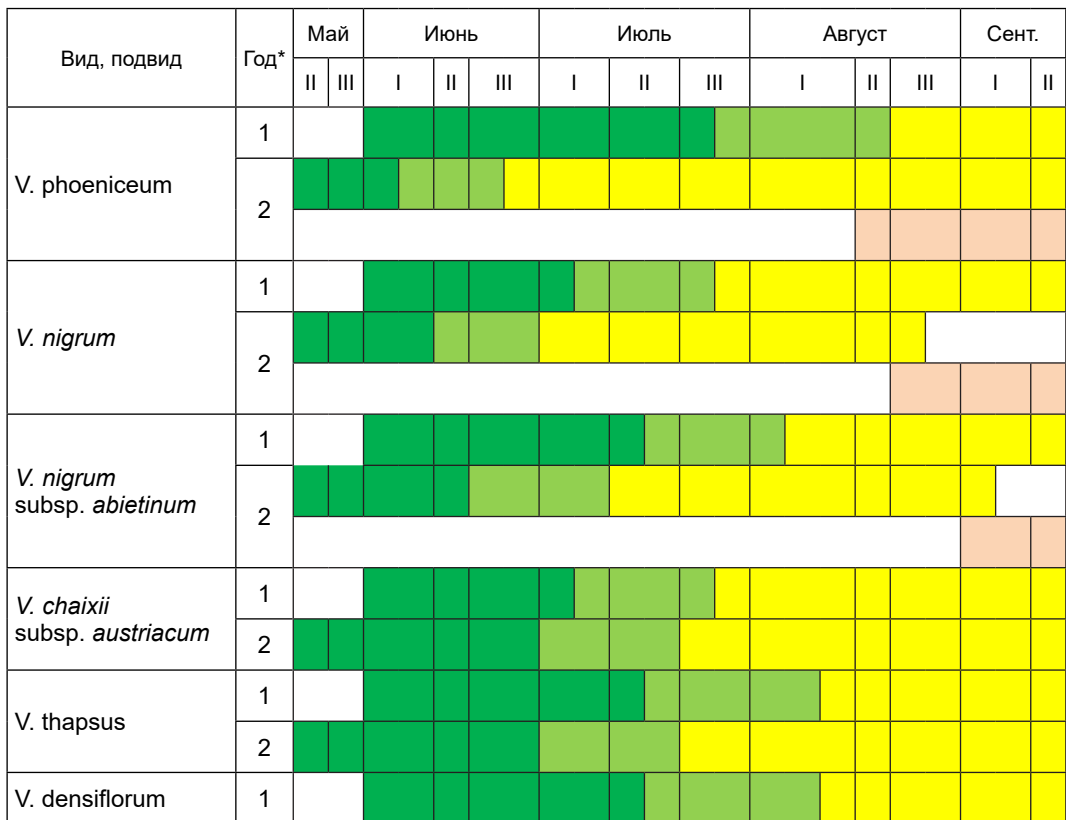
У всех изученных видов корвяков при осеннем посеве семян цветение наблюдалось в первый год вегетации, но лишь у единичных растений. Исключение составили образцы вида *V. chaixii* subsp. *austriacum* и образцы из семян местной репродукции *V. nigrum* (№ 2М) и *V. nigrum* subsp. *abietinum* (№ 3М) с дружным и обильным цветением у однолетних сеянцев. У вида *V. chaixii* subsp. *austriacum* также отмечено минимальное различие между сроками начала зацветания однолетних и двулетних растений в отличие от других видов. У *V. phoeniceum*, *V. nigrum*, *V. nigrum* subsp. *abietinum* и *V. chaixii* subsp. *austriacum* во второй и последующие годы растения начинали зацветать раньше, чем в первый год, в конце июня – конце июля, последовательно, в порядке их перечисления. У большинства сеянцев видов *V. nigrum* subsp. *abietinum* и *V. thapsus* побеги зацветали на второй год во второй и третьей декадах июля соответственно (рис. 2, 3) и к следующему году отмирали, то есть развивались как двулетники. Позже, с первой декады августа, начинали зацветать однолетние побеги *V. densiflorum* у единичных сеянцев; двулетние побеги растений этого вида, не зацветшие в предыдущем году, отрастали, но к началу лета погибали. Этот вид можно культивировать в местных условиях как однолетник с использованием утепленного грунта до середины июня или посадкой рассадой.

Большинство изученных видов корвяков отличалось интенсивным и длительным (более 50–60 суток) цветением. У *V. phoeniceum* в отдельные годы отмечена прерывистость цветения в связи с особенностями ветвления побегов и зацветания соцветий: первое, более интенсивное и короткое, длилось от 10 до 13 суток; второе, более слабое и продолжительное, – до 52 суток.

Период цветения у однолетних сеянцев всех изученных видов корвяков длился до конца вегетационного периода, ограниченного ранними осенними заморозками в первой половине сентября, как и у сеянцев более старшего возраста *V. phoeniceum*, *V. chaixii* subsp. *austriacum*, *V. thapsus*. У образцов *V. nigrum*, *V. nigrum* subsp. *abietinum* 2–4-летние сеянцы отцветали раньше, до заморозков, в конце августа – начале сентября. У образца подвида *V. nigrum* subsp. *abietinum* цветение и плодообразование начинались на декаду позже, чем у образцов *V. nigrum*. В полевых условиях до заморозков семена начинали созревать и рассеиваться из раскрывшихся коробочек через 45–50 суток после начала цветения у наиболее ранцветущих видов: *V. phoeniceum*, *V. nigrum* и *V. nigrum* subsp. *abietinum*. У *V. nigrum* и *V. nigrum* subsp.

abietinum фиксировали многочисленный самосев. Для получения жизнеспособных семян побеги с невскрывшимися плодами срезали до заморозков и дозаривали в лабораторных условиях до начала октября (рис. 4). За период наблюдений в фазу образования спелых семян, включая дозаривание в срезке, вступили все образцы, кроме *V. densiflorum*. Повреждение растений вредителями и болезнями в годы наблюдений не отмечено.

По сравнению со средней полосой России в условиях Центральной Якутии цветение и плодообразование начинались на 3–4 недели позже [8; 29] – очевидно, в связи с более поздним началом вегетационного периода. Так, в Москве среднемесячные температуры апреля и мая составляют 6,9 и 13,6°C соответственно, в Якутске в мае – лишь 8,0°C; среднемесячные даты схода снежного покрова в Москве наблюдается в первой декаде апреля, в Якутске – в начале мая [14]. Сумма температур в июне-июле отличается незначительно в этих городах, но в августе в Якутске начинается заметное снижение температуры воздуха и переход к короткому бесснежному осеннему периоду (табл. 3). В сентябре вегетация ограничивается осенними заморозками ниже –2°C, которые чаще наблюдаются около середины сентября.



*Год после осеннего посева семян: 1 – первый; 2 – второй (у двулетника *V. thapsus*) и последующие (у многолетников).

Примечание.

■ – всходы, отрастание побегов, вегетация; ■ – бутонизация;
 ■ – цветение; ■ – созревание семян

Рис. 2. Феноспектры видов рода *Verbascum* в 2020–2023 гг.



а



б



в



г



д



е

Рис. 3. Цветение *Verbascum* в условиях ЯБС (г. Якутск), 2023 г.:
а – *V. phoeniceum*; б – *V. nigrum*; в – *V. nigrum* subsp. *abietinum*;
г – *V. chaixii* subsp. *austriacum*; д – *V. thapsus*; е – коллекция коровяков



Рис. 4. Плоды и семена *Verbascum phoeniceum*, сентябрь 2023 г.

**Среднегодовое температуры летне-осеннего периода
в г. Москве и г. Якутске, °С**

Месяц	Москва		Якутск	
	Среднемесячная	Сумма	Среднемесячная	Сумма
Июнь	17,3	519	17,0	510
Июль	19,7	610,7	19,9	616,9
Август	17,6	545,6	15,6	483,6
Сумма	-	1675,3	-	1610,5
Сентябрь	11,9	-	6,4	-
Октябрь	5,8	-	-6,9	-

В годы исследований наиболее устойчивыми к внешним факторам, с перезимовкой без дополнительного укрытия, длительно цветущими и высокодекоративными оказались все образцы видов *V. phoeniceum*, *V. nigrum*, *V. nigrum* subsp. *abietinum*, *V. chaixii* subsp. *austriacum*, *V. thapsus*. Растения *V. densiflorum* развивались как однолетники, не успевая сформировать спелые семена. Для успешного культивирования *V. densiflorum* необходим рассадный период.

Выводы

По результатам интродукции в Центральную Якутию выявлена высокая устойчивость в культуре видов *V. phoeniceum*, *V. nigrum*, *V. nigrum* subsp. *abietinum*, *V. chaixii* subsp. *austriacum*, *V. thapsus*. Эти виды зимуют в открытом грунте без дополнительного укрытия; при осеннем посеве семян растения массово зацветают на второй год, за исключением *V. chaixii* subsp. *austriacum* с обильным цветением и в первый год вегетации; формируют спелые семена (цветущие со второй половины июля – на срезанных до наступления осенних заморозков побегах); продолжительно цветут. *V. nigrum* и *V. nigrum* subsp. *abietinum* образуют самосев. Фитопатогены отмечены не были. Большинство сеянцев *V. nigrum* subsp. *abietinum* и *V. thapsus* развивались как двулетники, остальные – как многолетники.

Установлено, что наступление фенологических фаз по календарным срокам отстает от сроков в средней полосе России на 3–4 недели; период цветения большинства изученных видов ограничен ранними осенними заморозками. Продолжительность плодообразования у корвяков длилась 45–50 суток. Растения *V. densiflorum* развивались как однолетники, не успевая сформировать спелые семена. Для использования *V. densiflorum* в качестве декоративных или лекарственных растений необходим рассадный период. Все остальные изученные виды являются высокодекоративными и могут быть рекомендованы для включения в ассортимент декоративных травянистых растений для Центральной Якутии, *V. thapsus* перспективен и как лекарственное растение.

Работа выполнена в рамках госзадания ИБПК СО РАН по проекту «Растительный покров криолитозоны таежной Якутии: биоразнообразие, средообразующие функции, охрана и рациональное использование» (FWRS-2021-0023; гос. рег. № в ЕГИСУ: АААА-А21-121012190038-0) и темы НИР ФГБНУ ВИЛАР № FGUU-2022-0009.

Библиографический список

1. Атлас лекарственных растений России / Отв. ред. Н.И. Сидельников. – М.: Наука, 2021. – 646 с.
2. Бабкова А.С. Особенности цветочного оформления городских зон Кольского Заполярья // Вестник науки и образования. – 2018. – Т. 1, № 5. – С. 26–27. DOI: 10.20861/2312-8089-2018-41-002.
3. Батуль А., Козлова Е.А. Влияние сроков посева семян сортов газании (*Gazania L.*) на некоторые ее показатели // Сб. ст. Междунар. науч. конференция молодых ученых и специалистов, посв. 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева. – М., 2023. – С. 28–32.
4. Безделев А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока: справочник. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 296 с.
5. Боровская А.Д., Мащенко Н.Е., Иванова Р.А., Гуманюк А.В. Эффективность действия биорегуляторов из *Verbascum densiflorum* Bertol. на процессы развития овощных культур // Овощи России. – 2020. – № 5. – С. 54–59. DOI: 10.18619/2072-9146-2020-5-54-59.
6. Бочкова И.Ю., Тулуш М.Д. К вопросу об экстенсивном озеленении кровли // Лесной вестник. – 2020. – Т. 24, № 5. – С. 5–11. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-5-5-11.
7. Вознячук И.П., Власова А.Б., Степанович И.М., Годнева А.Т., Решетников В.Н. Формирование устойчивых придорожных растительных сообществ высокой ботанической и эстетической ценности: основные положения концепции и экспериментальное обоснование // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. – 2019. – Т. 64, № 2. – С. 238–254. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2019-64-2-238-254>.
8. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С. и др. Иллюстрированный определитель растений Средней России. – Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Товарищество научных изданий КМК, Институт технологических исследований, 2013. – 665 с.
9. Девятайкина Д.С., Зубик И.Н., Сорокопудова О.А. Морфологические особенности сортов *Iris sibirica L.* в условиях г. Москвы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 6. – С. 62–66.
10. Захарова В.И., Кузнецова Л.В., Иванова Е.И. и др. Разнообразие растительного мира Якутии: монография. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2005. – 328 с.
11. Зубик И.Н. Использование генетических ресурсов при межвидовой гибридизации рода *Iris L.* // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – Вып. 285. – Ч. 1. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – С. 193–196.
12. Кабанов А.В., Сорокопудов В.Н. Интродукция высокорослых декоративных растений степей Евразии в средней полосе России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 8. – С. 75–80.
13. Кирюшина Н.А., Орлова Е.Е. Ассортимент бордюрных георгин для использования в озеленении на территории Московской области // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2021. – № 26. – С. 45–48.
14. Климатический монитор. Погода и Климат. – 2018–2023. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php> (дата обращения: 21.01.2024).

15. Козлова Е.А. Использование торфяных таблеток Jiffy для выращивания рассады однолетних цветочных культур на примере петунии // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 291. – С. 585.
16. Козлова Е.А. Обзор новых гибридов f1 петунии от агрофирмы «Аэли-та» // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2019. – № 17. – С. 46–48.
17. Козлова Е.А. Оценка декоративности сортов маргаритки (*Bellis L.*) при выращивании в условиях Московской области // Актуальные вопросы биологии, селекции и агротехники садовых культур: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения акад. Г.И. Тараканова. – М., 2023. – С. 127–132.
18. Козлова Е.А. Сортоизучение некоторых представителей петунии гибридной (*Petunia × hybrida Vilm.*) // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2023. – № 34. – С. 30–33.
19. Козлова Е.А., Ахметова Л.Р. Оценка декоративности некоторых сортов бархатцев (*Tagetes L.*) при выращивании их в открытом грунте в условиях города Москвы // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2023. – № 34. – С. 27–29.
20. Козлова Е.А., Исачкин А.В. Обзор ассортимента гибридов петунии (*Petunia*) в городском и частном озеленении // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 283. – С. 759.
21. Козлова Е.А., Макаров С.С., Зубик И.Н., Орлова Е.Е., Кузнецова И.Б. Влияние некоторых компонентов субстратов на рост, развитие и декоративные признаки петунии гибридной (*Petunia × hybrida Vilm.*) [Электронный ресурс] / Е.А. Козлова, // Современное садоводство. – 2023. – № 4. – С. 156–164. DOI: 10.52415/23126701_2023_0415. – Режим доступа: <https://journal-vniispk.ru/pdf/2023/4/39.pdf> (дата обращения: 02.02.2024).
22. Кондратенко Ю.И. Использование циннии изящной *Zinnia elegans L.* в озеленении и на срезку // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2024. – № 37. – С. 55–58.
23. Кондратенко Ю.И., Демидова А.П., Орлова Е.Е. Изучение оранжерейной всхожести семян однолетних цветочных культур для выращивания на срез в условиях открытого грунта города Москвы // Сб. ст. Междунар. науч. конф. молодых ученых и специалистов, посв. 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева. – М., 2023. – С. 69–72.
24. Кошелева Е.Д., Орлова Е.Е. Влияние условий выращивания на проявление декоративных признаков календулы лекарственной (*Calendula officinalis L.*) в условиях г. Москвы // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2022. – № 29. – С. 36–41.
25. Кошелева Е.Д., Орлова Е.Е. Сортоизучение календулы лекарственной (*Calendula officinalis L.*) в условиях г. Москвы // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2021. – № 25. – С. 37–41.
26. Конспект флоры Якутии. Сосудистые растения / Сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. – Новосибирск: Наука, 2012. – 272 с.
27. Кулишова И.В. Мониторинг биоразнообразия дикорастущих лекарственных растений // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов. – 2022. – С. 14–18. DOI: 10.34755/IROK.2022.41.75.008.
28. Купцов С.В. Опыт реализации в Ботаническом саду МГУ экспериментального участка в парадигме современного экологического озеленения // Ботанические сады в современном мире. – 2023. – Вып. 3. – С. 111–114. DOI: 10.24412/cl-36595-2023-3-111-114.
29. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России. – Изд. 11-е. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с.
30. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюллетень Главного ботанического сада. – 1979. – Вып. 113. – С. 3–8.

31. Олейникова Е.М. Биоморфологический анализ стержнекорневых трав (на примере Средней России и Южного Памиро-Алая) // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2019. – № 1. – С. 7–18.
32. Орлова Е.Е., Козлова Е.А., Зубик И.Н. Анализ изменчивости декоративных признаков рода *Dahlia* Cav. в однолетней культуре в условиях Московской области // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 6 (48). – Режим доступа: https://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/6/st_604.pdf (дата обращения: 02.02.2024).
33. Орлова Е.Е., Крусанова О.Н. Влияние компонентов субстратов на качество рассады петунии при ограничении полива // Innovations in Life Sciences: сб. мат-лов IV Междунар. симп. – Белгород, 2022. – С. 128–129.
34. Попов П.Л. Виды растений, применявшиеся при туберкулезе легких: использование при других болезнях и распределение в филогенетической системе // Вестник «Биомедицина и социология». – 2021. – Т. 6, № 4. – С. 69–82. DOI: 10.26787/nydha-2618-8783-2021-6-4-69-82.
35. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. – Режим доступа: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 21.01.2024).
36. Сучкова А.А., Граница Ю.В. Использование сорных растений в декоративном садоводстве // Сельское хозяйство. – 2019. – № 4. – С. 1–9. DOI: 10.7256/2453-8809.2019.4.33024.
37. Флора Сибири: В 14 т. – Т. 12. *Solanaceae – Lobeliaceae* / Сост. А.В. Положий, С.Н. Выдрина, В.И. Курбатский и др. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1996. – 208 с.
38. Ягонцева Т.А. Морфологические особенности семян трех видов коровяка (*Verbascum* L.) // Вестник Пермского университета. Серия «Биология». – 2005. – № 6. – С. 46–49.
39. Amin H.I.M., Hussain F.H.S., Gilardoni G., Thu Z.M., Clericuzio M., Vidari G. Phytochemistry of *Verbascum* Species Growing in Iraqi Kurdistan and Bioactive Iridoids from the Flowers of *Verbascum calvum* // Plants. – 2020. – Vol. 9, № 9. – P. 1066. <https://doi.org/10.3390/plants9091066>.
40. Blanco-Salas J., Hortigón-Vinagre M.P., Morales-Jadán D., Ruiz-Téllez T. Searching for scientific explanations for the uses of Spanish folk medicine: a review on the case of mullein (*Verbascum*, *Scrophulariaceae*) // Biology. – 2021. – Vol. 10, № 7. – P. 618. DOI: 10.3390/biology10070618.
41. Calabrese G., Zappalà A., Dolcimascolo A., Acquaviva R., Parenti R., Malfa G.A. Phytochemical analysis and anti-inflammatory and anti-osteoarthritic bioactive potential of *Verbascum thapsus* L. (*Scrophulariaceae*) leaf extract evaluated in two in vitro models of inflammation and osteoarthritis // Molecules. – 2021. – Vol. 26, № 17. – P. 5392. DOI: 10.3390/molecules26175392.
42. El Gizawy H.A.E.H., Hussein M.A., Abdel-Sattar E. Biological activities, isolated compounds and HPLC profile of *Verbascum nubicum* // Pharmaceutical biology. – 2019. – Vol. 57, № 1. – Pp. 485–497. DOI: 10.1080/13880209.2019.1643378
43. Marian E., Vicas L.G., Jurca T., Muresan M., Pallag A., Stan R.L., Sevastre B., Diaconeasa Z., Ionescu C.M.L., Hangan A.C. *Salvia officinalis* L. and *Verbascum phlomoides* L. Chemical, Antimicrobial, Antioxidant and Antitumor Investigations // Revista de Chimie. – 2018. – Vol. 69. – Pp. 365–370. DOI: 10.37358/RC.18.2.6108
44. *Verbascum* L. WFO The World Flora Online. – 2024. – Режим доступа: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000040135> (дата обращения: 02.02.2024).

FEATURES OF DEVELOPMENT OF VERBASCUM SPECIES IN CENTRAL YAKUTIA

L.A. PRIKHODKO¹, O.A. SOROKOPUDOVA²

(¹Institute for Biological Problems of Cryolithozone – Siberian Branch of Russian Academy of Sciences;

²All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants)

The possibility of cultivating mullein species in Central Yakutia, which are relatively undemanding plants in terms of moisture, is of scientific and practical interest in order to determine their biological potential and the possibility of using them as ornamental and medicinal plants. The aim of the work is to identify the peculiarities of the developmental rhythms of some species of the genus Verbascum in the permafrost conditions of Central Yakutia. The objects of the study were 11 samples of the species V. chaixii subsp. austriacum, V. densiflorum, V. nigrum, V. nigrum subsp. abietinum, V. phoeniceum and V. thapsus. The material was obtained in the form of seeds in 2018–2021 from institutions in Russia, Denmark, Romania and Poland. The seeds of the first V. phoeniceum sample were sown in a greenhouse and the resulting seedlings were transplanted into the field collection. The remaining seeds were sown outdoors in the second half of September. The plants overwintered under the snow without any additional protection. Phenological phases in the conditions of Central Yakutia were 3–4 weeks later in the calendar than in Central Russia; the end of the growing season was limited by the onset of autumn frosts. The results of the introduction in Central Yakutia showed high resistance in culture of the species V. phoeniceum, V. nigrum, V. nigrum subsp. abietinum, V. chaixii subsp. austriacum and V. thapsus. When sown in the fall, plants of these species flower profusely in the second year and produce mature seeds, except for V. chaixii subsp. austriacum, which flowers profusely in the first year. These species are very decorative and can be recommended for inclusion in the range of ornamental herbaceous plants for Central Yakutia. V. thapsus is also promising as a medicinal plant. V. densiflorum plants developed as annuals without having time to form mature seeds. To use V. densiflorum as an ornamental or medicinal plant, a seedling period is required.

Keywords: *Verbascum species, cultivation, flowering, fruiting, seed propagation, Central Yakutia.*

References

1. *Atlas of medicinal plants of Russia*. Ed. by N.I. Sidelnikov. Moscow, Russia: Nauka, 2021:646. (In Russ.)
2. Babkova A.S. Peculiarities of floral design of urban areas of the Kola Peninsula. *Vestnik nauki i obrazovaniya*. 2018;1(5):26–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.20861/2312-8089-2018-41-002>
3. Batul A., Kozlova E.A. The influence of the timing of sowing seeds of Gazania L. varieties on some of its indicators. In: *Proc. Int. Sci. Conf. dedicated 180th Anniversary of the K.A. Timiryazev Birth*, Moscow, Russia, 2023:28–32. (In Russ.)
4. Bezdelev A.B., Bezdeleva T.A. *Life forms of seed plants of the Russian Far East*. Vladivostok, Russia: Dal'nauka, 2006:296. (In Russ.)
5. Borovskaya A.D., Mashchenko N.E., Ivanova R.A., Gumanyuk A.V. Efficiency of *Verbascum densiflorum* Bertol. bioregulators in stimulation of vegetable growth and development. *Vegetable Crops of Russia*. 2020;(5):54–59. (In Russ.). <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-54-59> (In Russ.)

6. Bochkova I.Yu., Tulush M.D. About extensive green roofs. *Lesnoy vestnik. Forestry Bulletin*. 2020;24(5):5–11. (In Russ.). <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2020-5-5-11>
7. Voznyachuk I.P., Vlasova A.B., Stepanovich I.M., Godneva A.T., Reshetnikov V.N. Establishing sustainable roadside vegetation communities of high botanical and aesthetic value: the basic concept statement and experimental justification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological Series*. 2019;64(2):238–254. (In Russ.). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2019-64-2-238-254>
8. Gubanov I.A., Kiseleva K.V., Novikov V.S. et al. *Illustrated guide to plants of Central Russia. Vol. 2: Angiosperms (dicots: dioecytes)*. 2d. ed., rev. and supp. Moscow, Russia: KMK; Institute of Technological Research Publ., 2013:665. (In Russ.)
9. Devyataikina D.S., Zubik I.N., Sorokopudova O.A. Morphological features of *Iris sibirica* L. varieties in the conditions of Moscow. *Vestnik Kurskoy selskokhozyastvennoy akademii*. 2022;6:62–66. (In Russ.)
10. Zakharova V.I., Kuznetsova L.V., Ivanova E.I. et al. *Diversity of the flora of Yakutia*. Novosibirsk, Russia: Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences Publ., 2005:328. (In Russ.)
11. Zubik I.N. Use of genetic resources during interspecific hybridization of the genus *Iris* L. *Doklady Timiryazevskoy selskokhozyastvennoy akademii*. 2013;285(1):193–196. (In Russ.)
12. Kabanov A.V., Sorokopudov V.N. Introduction of tall ornamental plants of the Eurasian steppes in Central Russia. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaistvennoy akademii*. 2022;8:75–80. (In Russ.)
13. Kiryushina N.A., Orlova E.E. Assortment of border dahlias for use in landscaping in the Moscow region. *Vestnik landshaftnoy arkhitektury*. 2021;26:45–48. (In Russ.)
14. *Climate monitor. Weather and climate. 2018–2023*. (In Russ.) URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php>
15. Kozlova E.A. The use of Jiffy peat tablets for growing seedlings of annual flower crops using the example of *Petunia*. *Doklady Timiryazevskoy selskokhozyastvennoy akademii*. 2019; 291:585. (In Russ.)
16. Kozlova E.A. Review of new F1 *petunia* hybrids from the agricultural company “Aelita”. *Vestnik landshaftnoy arkhitektury*. 2019;17:46–48. (In Russ.)
17. Kozlova E.A. Assessment of the ornamental properties of daisy (*Bellis* L.) varieties when grown in the conditions of the Moscow region. In: *Proc. Int. Sci. Pr. Conf. “Current issues in biology, selection and agricultural technology of garden crops”*, Moscow, Russia, 2023:127–132. (In Russ.)
18. Kozlova E.A. Varietal study of some representatives of hybrid *petunia* (*Petunia* × *hybrida* Vilm.). *Vestnik landshaftnoy arkhitektury*. 2023;34:30–33. (In Russ.)
19. Kozlova E.A., Akhmetova L.R. Evaluation of the decorative properties of some varieties of marigolds (*Tagetes* L.) when grown in open ground in the conditions of the city of Moscow. *Vestnik landshaftnoy arkhitektury*. 2023;34:27–29. (In Russ.)
20. Kozlova E.A., Isachkin A.V. Review of the range of *petunia* hybrids (*Petunia*) in urban and private landscaping. *Doklady Timiryazevskoy selskokhozyastvennoy akademii*. 2011;283:759. (In Russ.)
21. Kozlova E.A., Makarov S.S., Zubik I.N., Orlova E.E., Kuznetsova I.B. The influence of some substrate components on the growth, development and ornamental characteristics of hybrid *petunia* (*Petunia* × *hybrida* Vilm.). *Sovremennoe sadovodstvo*. 2023;4: 156–164 (In Russ.). https://doi.org/10.52415/23126701_2023_0415
22. Kondratenko Yu.I. Use of *Zinnia elegans* L. in landscaping and cutting. *Vestnik landshaftnoy arkhitektury*. 2024;37:55–58. (In Russ.)
23. Kondratenko Yu.I., Demidova A.P., Orlova E.E. Study of greenhouse germination of seeds of annual flower crops for cutting cultivation in open ground conditions in Moscow.

- In: *Proc. Int. Sci. Conf. dedicated 180th Anniversary of the K.A. Timiryazev Birth*, Moscow, Russia, 2023:69–72. (In Russ.)
24. Kosheleva E.D., Orlova E.E. The influence of growing conditions on the manifestation of ornamental characteristics of marigold (*Calendula officinalis* L.) in the conditions of Moscow. *Vestnik landshaftnoy arkhitektury*. 2022;29: 36–41. (In Russ.)
25. Kosheleva E.D., Orlova E.E. Varietal study of *Calendula officinalis* L. in the conditions of Moscow. *Vestnik landshaftnoy arkhitektury*. 2021;25:37–41. (In Russ.)
26. *Summary of the flora of Yakutia: Vascular plants*. Ed. by L.V. Kuznetsova, V.I. Zakharova. Novosibirsk, Russia: Nauka, 2012:272. (In Russ.)
27. Kulishova I.V. Monitoring of biodiversity of wild medicinal plants. In: *Proc. XI Int. Sci. Pract. Conf “Aktual’nye problemy nauki i obrazovaniya v usloviyakh sovremennykh vyzovov”*, Moscow, Russia, May 24, 2022:14–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.34755/IROK.2022.41.75.008>
28. Kuptsov S.V. The experience of implementing an experimental site in the MSU botanical garden in the paradigm of modern ecological horticulture. In: *Botanicheskie sady v sovremennom mire*. St. Petersburg, Russia: Sankt-Peterburgskiy gosudarstvenniy elektrotekhnicheskii universitet “LETI” im. V.I. Ul’yanova (Lenina), 2023;3:111–114. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/cl-36595-2023-3-111-114>
29. Maevskiy P.F. *Flora of the middle zone of the European part of Russia*. 11th ed. Moscow, Russia: T-vo nauch. izd. KMK, 2014:635. (In Russ.) ISBN: 978–5–87317–958–9
30. Methodology for phenological observations in botanical gardens of the USSR. *Byulleten’ Glavnogo botanicheskogo sada*. 1979;113:3–8. (In Russ.)
31. Oleinikova E.M. Biomorphological analysis of pivot root grass plants (on the example of Middle Russia and South Pamir-Alai). *Izvestiya Akademii nauk Respubliki Tadzhikistan. Otdelenie biologicheskikh i meditsinskikh nauk*. 2019;1:7–18. (In Russ.)
32. Orlova E.E., Kozlova E.A., Zubik I.N. Analysis of the variability of decorative characters of the genus *Dahlia* Cav. in an annual crop in the conditions of the Moscow region. *AgroEkoInfo*. 2021;6. URL: https://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/6/st_604.pdf. (In Russ.)
33. Orlova E.E., Kruzanova O.N. The influence of substrate components on the quality of petunia seedlings when watering is limited. In: *Proc. Int. Symp. “Innovations in Life Sciences”*, Belgorod, Russia, 2022:128–129. (In Russ.)
34. Popov P.L. Plant species used in pulmonary tuberculosis: use in other diseases and distribution in the phylogenetic system. *Bulletin Biomedicine & Sociology*. 2021;6(4):69–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.26787/nydha-2618-8783-2021-6-4-69-82>
35. *Plantarium*. 2024. (In Russ.) URL: <https://www.plantarium.ru/>
36. Suchkova A.A., Granitsa Yu.V. Use of weed plants in landscape gardening. *Agriculture*. 2019;4:1–9. (In Russ.) <https://doi.org/10.7256/2453-8809.2019.4.33024>
37. Flora of Siberia. V.12: *Solanaceae – Lobeliaceae*. Ed. by A.V. Polozhiy, S.N. Vydrina, V.I. Kurbatskiy et al. Novosibirsk, Russia: Nauka. Sibirskaya izdatel’skaya firma RAN, 1996:208. (In Russ.)
38. Yagontseva T.A. Morphological singularities of seeds of three species *Verbascum* L. *Bulletin of Perm University. Biology*. 2005;6:46–49. (In Russ.)
39. Amin H.I.M., Hussain F.H.S., Gilardoni G., Thu Z.M. et al. Phytochemistry of *Verbascum* Species Growing in Iraqi Kurdistan and Bioactive Iridoids from the Flowers of *Verbascum calvum*. *Plants*. 2020;9(9):1066. <https://doi.org/10.3390/plants9091066>
40. Blanco-Salas J., Hortigón-Vinagre M.P., Morales-Jadán D., Ruiz-Téllez T. Searching for scientific explanations for the uses of Spanish folk medicine: a review on the case of mullein (*Verbascum*, *Scrophulariaceae*). *Biology*. 2021;10(7):618. <https://doi.org/10.3390/biology10070618>

41. Calabrese G., Zappalà A., Dolcimascolo A., Acquaviva R. et al. Phytochemical analysis and anti-inflammatory and anti-osteoarthritic bioactive potential of *Verbascum thapsus* L. (*Scrophulariaceae*) leaf extract evaluated in two in vitro models of inflammation and osteoarthritis. *Molecules*. 2021;26(17):5392. <https://doi.org/10.3390/molecules26175392>
42. El Gizawy H.A.E.H., Hussein M.A., Abdel-Sattar E. Biological activities, isolated compounds and HPLC profile of *Verbascum nubicum*. *Pharmaceutical biology*. 2019;57(1):485–497. <https://doi.org/10.1080/13880209.2019.1643378>
43. Marian E., Vicas L.G., Jurca T., Muresan M. et al. *Salvia officinalis* L. and *Verbascum phlomoides* L. Chemical, Antimicrobial, Antioxidant and Antitumor Investigations. *Revista de Chimie*. 2018;69:365–370. <https://doi.org/10.37358/RC.18.2.6108>
44. *Verbascum* L. WFO The World Flora Online. 2024. URL: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000040135>

Сведения об авторах

Приходько Лена Александровна, инженер-исследователь Ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; 677000, Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, пр. Ленина, 41; e-mail: Prikhodko_LA@mail.ru; тел.: (411) 233–66–63

Сорокопудова Ольга Анатольевна, д-р биол. наук, профессор, заведующий отделом растительных ресурсов, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»; 117216, Российская Федерация, г. Москва, ул. Грина, 7); e-mail: osorokopudova@yandex.ru; тел.: (495) 388–48–55

Information about the authors

Lena A. Prikhodko, Research Engineer at the Botanical Garden of the Institute for Biological Problems of Cryolithozone of the Siberian Branch of the RAS – Division of Federal Research Centre “The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences: (41 Lenina Ave., Yakutsk, 67700041, Russian Federation; phone: (411) 233–66–63; e-mail: Prikhodko_LA@mail.ru)

Olga A. Sorokopudova, DSc (Bio), Professor, Head of the Department of Plant Resources, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (7 Grina St., Moscow, 117218, Russian Federation; phone: (495) 388–48–55; e-mail: osorokopudova@yandex.ru)