

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Отделение биологических наук
Научно-практический центр по биоресурсам
Центральный ботанический сад

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ, ПРОВЕДЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОНИТОРИНГОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Материалы международной научной конференции,
посвященной 95-летию со дня рождения
члена-корреспондента НАН Беларуси Е. А. Сидоровича
(9–10 марта 2023 года, Минск)

Минск
«ИВЦ Минфина»
2023

УДК 502.175:[502.211:582](476)(082)
ББК 28.588(4Бел)я43
Т33

Редакционная коллегия:

доктор биологических наук, член-корреспондент НАН Беларуси
Ж. А. Рупасова (ответственный редактор); кандидат биологических наук *П. Н. Белый*;
доктор биологических наук *Н. В. Гетко*; кандидат биологических наук *Л. В. Гончарова*;
С. М. Кузьменкова; доктор биологических наук *Е. Н. Кутас*;
кандидат биологических наук *А. П. Яковлев*

Рецензенты:

доктор биологических наук, член-корреспондент НАН Беларуси, доцент *В. Н. Прохоров*
(Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича
Национальной академии наук Беларуси);
доктор биологических наук, доцент *О. В. Созинов*
(Гродненский государственный университет имени Янки Купалы)

Т33 **Теоретические** и прикладные аспекты организации, проведения и использования мониторинговых наблюдений : материалы международной научной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения члена-корреспондента НАН Беларуси Е. А. Сидоровича (Минск, 9–10 марта 2023 г.) / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] ; редкол.: Ж. А. Рупасова [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – 383 с.

ISBN 978-985-880-314-8.

В сборнике представлены материалы по изучению теоретических и прикладных аспектов организации, проведения и использования мониторинговых наблюдений для оценки и прогноза изменений состояния растительности под воздействием природных и антропогенных факторов. Обсуждаются актуальные проблемы рационального природопользования, охраны окружающей среды и рекультивации нарушенных земель.

УДК 502.175:[502.211:582](476)(082)
ББК 28.588(4Бел)я43

ISBN 978-985-880-314-8

© ГУО «Центральный ботанический сад
Национальной академии наук Беларуси», 2023
© Оформление. УП «ИВЦ Минфина», 2023

сводка по спонтанному семенному распространению ясеня пенсильванского в аридном регионе междуречья Волги и Урала может быть использована как первичный материал для дальнейшего совершенствования мониторинга состояния лесонасаждений с его участием.

Исследование выполнено частично за счет гранта Российского научного фонда 23-24-00164 и частично за счет гранта АР13268730 конкурса 135/ЖФ-1-22-24 Министерства науки и высшего образования РК.

Список цитированных источников

1. Виноградова, Ю. К. Чёрная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.
2. Сапанов, М. К. Экология лесных насаждений в аридных регионах / М. К. Сапанов. – Тула: Гриф и К, 2003. – 248 с.
3. Сапанов, М. К. Экологические особенности возобновления клена ясенелистного в аридных регионах России / М. К. Сапанов, М. Л. Сиземская // Лесоведение. – 2021. – № 3. – С. 325–334.
4. Сиземская, М. Л. Заселение древесно-кустарниковой растительностью искусственных понижений мезорельефа в полупустыне Прикаспия / М. Л. Сиземская, И. В. Копыл, М. К. Сапанов // Лесоведение. – 1995. – № 1. – С. 15–23.
5. Холенко, М. С. Разнообразие растительных сообществ, формируемых инвазионным видом *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в речных поймах города Брянска / М. С. Холенко, Ю. А. Семенищенков, А. В. Харин // Разнообразие растительного мира. – 2019. – № 2(2). – С. 45–58.
6. Юферев, В. Г. Картографирование инвазивного загрязнения лесов Волго-Ахтубинской поймы с использованием ГИС-технологий и результатов дистанционного зондирования / В. Г. Юферев, Н. Н. Таранов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 3(59). – С. 189–198.

МОНИТОРИНГ ТАКСОНОВ РОДА *ATRAGENE* (L.) DC С ЦЕЛЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О. И. Свитковская

Центральный ботанический сад Национальной Академии наук Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь, O.Svitkovskaya@cbg.org.by

Резюме. Представлены сведения о мониторинге роста и развития перспективных для Беларуси растений из рода *Atragene* с целью практического использования их в зеленом строительстве и народном хозяйстве республики.

Summary. *Svitkovskaya O. I. Monitoring of taxa of the genus Atragene (L.) DC in order to identify the prospects for their use in the green construction of the republic Belarus.* The information on monitoring the growth and development of plants from the genus *Atragene* promising for Belarus with a view to their practical use in green construction and the national economy of the republic is presented.

Род *Atragene* (Княжик) входит в состав коллекции клематисов Центрального ботанического сада г. Минска и представлен 21 видами и сортами. Как и клематисы относится он к семейству Лютиковые (*Ranunculaceae* Juss.), но

выделен в самостоятельный род, в виду ряда морфологических признаков, в частности наличием у цветка несросшихся отдельно расположенных лепестков, которые отсутствуют у клематисов.

В мировой флоре существует 8 видов княжиков, природными местообитаниями которых служат леса и кустарниковые заросли по берегам рек, каменистые склоны и скалистые отложения гор лесной зоны Северного полушария, а также арктические и субтропические области. Так княжик альпийский (*A. alpine* L.) родом из Центральной и Южной Европы, княжики крупнолепестковый (*A. macropetala* Lad., сибирский (*A. sibirica* L.), и охотский (*A. ochotensis* Pall.) встречаются в Сибири, на Дальнем Востоке, в Корее, Китае и Монголии.

Княжики – это деревянистые лианы с зимующими побегами высотой 2–3 и более метров. Лиана поднимается по опоре, прикрепляясь к ней длинными закручивающимися черешками листьев, и свешивается затем густыми гирляндами с крупными ширококолокольчатыми, парящими цветками. В настоящее время выведено более 60 сортов княжиков с простыми и махровыми цветками самой разнообразной окраски – белой, розовой, голубой, пурпурной, синей, фиолетовой, двухцветной.

Сочетая в себе высокие декоративные качества и универсальность применения, разнообразие форм и окрасок цветов, относительную неприхотливость, клематисы стали одной из ведущих культур вертикального озеленения в мире. Однако в Беларуси растения еще не приобрели должной популярности.

Первые попытки интродуцировать дикорастущие виды княжиков в Центральном ботаническом саду г. Минска были предприняты в начале 70 годов прошлого столетия. Это были такие виды как *A. alpina* и *A. sibirica*, но усилия оказались неудачными [1].

Новый этап в интродукции атраген в ЦБС относится к 1997–1999 гг. Целью привлечения данных растений явилось обогащение региональной культурной флоры новыми ценными декоративными растениями.

Образцы были выращены из семян, полученных по Международному обменноному фонду, приобретены через торговую сеть и путем обмена с цветоводами любителями и ботаническими садами России и Прибалтики.

На данный момент род *Atragene* является раритетным для Беларуси. Экспедиционные поездки по изучению культурной флоры регионов Беларуси выявили полное отсутствие этих растений в озеленительных посадках и только единичное присутствие их на приусадебных участках.

К 2015 г. Таксономическая структура княжиков коллекционного фонда выглядела следующим образом: *A. alpina* – 10, *A. macropetala* – 7, *A. ochotensis* – 2, *A. sibirica* – 2 видов и сортов.

Целью наших исследований явилось детальное изучение и мониторинг нового рода *Atragene* в коллекции лиан Центрального ботанического сада, ранее не выращиваемого на территории Беларуси, для увеличения разнообразия высокодекоративных лиан для вертикального озеленения на территории республики. Исходя из этого, начиная с 2006 г. На базе коллекционного материала атраген ЦБС, проводился мониторинг культиваров рода. Собиралась и обрабатывалась информация по особенностям сезонного роста и развития растений. Изучались их декоративные качества, продуктивность и продолжительность цветения, репродуктивная способность, отношение к абиотическим факторам среды, болезням и вредителям.

В таблице 1 приведены сведения о прохождении основных фаз развития видов и сортов княжиков, культивируемых в ЦБС, их декоративные и морфологические признаки на примере сравнения фенологических наблюдений, в контрастные годы с традиционными (2015) и очень ранними (2020) сроками наступления календарной весны.

Таблица 1 – Морфологические, декоративные и фенологические особенности таксонов рода *Atragene* 2015 и 2020 годов наблюдения

Таксон	Длина лианы, м	Окраска цветков	Количество чашелистиков	Диаметр цветков, см	Основное цветение			Веgetация		
					начало	конец	продолжительность, дни	начало	конец	продолжительность, дни
<i>Atragene alpina</i>	2,3–3	Сине-фиолетовая	4	4–6	9.05	5.06	27	20.04	27.10	187
					8.05	6.06	29	20.04	30.10	190

Таксон	Длина лианы, м	Окраска цветков	Количество чашелистиков	Диаметр цветков, см	Основное цветение			Вегетация		
					начало	конец	продолжительность, дни	начало	конец	продолжительность, дни
<i>A. a. 'Betina'</i>	2,3–3	Фиолетовая	8–16	4–6	8.05 8.05	2.06 4.06	25 27	22.04 20.04	26.10 30.10	187 193
<i>A. a. 'Constance'</i>	1,8–2	Насыщенно-розовая	10–16	4–6	10.05 5.05	2.06 30.05	23 25	25.04 23.04	26.10 30.10	181 187
<i>A. a. 'Pruinina'</i>	2,3–3	Фиолетовая	4	4–6	18.05 10.05	10.06 5.06	23 25	26.04 23.04	27.10 30.10	184 190
<i>A. a. 'Pink Flamingo'</i>	2–2,5	Розовая	10–18	5–6	18.05 10.05	8.06 5.05	21 25	27.04 22.04	27.10 01.11	183 193
<i>A. a. 'Pamela Jackman'</i>	2,3–3	Сине-фиолетовая	6–10	4–6	09.05 7.05	7.06 1.06	29 24	20.04 20.04	27.10 30.10	187 190
<i>A. a. 'Rosy Pagoda'</i>	2,3–3	Пурпурно-фиолетовая	4	4–6	11.05 9.05	3.06 3.06	22 24	29.04 25.04	27.10 30.10	181 188
<i>A. a. 'Ruby'</i>	2–2,5	Пурпурная	4	4–6	10.05 10.05	2.06 2.06	22 22	26.04 22.04	27.10 30.10	184 191
<i>A. a. 'Strain M. Johnson'</i>	2,3–3	Светло-фиолетово-синяя	4	6–7	10.05 6.05	1.06 28.05	21 23	26.04 22.04	27.10 1.11	184 192
<i>A. a. 'Willy'</i>	2,3–3	Нежно-розовая	4	4–6	17.05 10.05	10.06 2.06	24 22	24.04 20.04	27.10 1.11	186 195
<i>A. macropetala</i>	3	Сине-фиолетовая	4	6–8	10.05 8.05	4.06 4.06	25 27	24.04 22.04	27.10 1.11	186 192
<i>A. m. 'Blue Bird'</i>	3	Светло-фиолетово-синяя	6–12	6–8	12.05 10.04	4.06 4.06	23 24	26.04 22.04	27.10 1.11	184 192
<i>A. m. 'Floralia'</i>	3	Голубая	12–18	5–7	12.05 10.05	2.06 2.06	21 23	24.04 20.04	27.10 1.11	186 192
<i>A. m. 'Lagoon'</i>	3	Синие-фиолетовая	12–18	5–7	9.05 9.05	1.06 1.06	23 23	24.04 20.04	26.10 1.11	185 194
<i>A. m. 'Maidwell Hall'</i>	2,3–3	Темно-фиолетовая	8–12	5–7	11.05 9.05	5.06 1.06	25 22	22.04 22.04	27.10 1.11	185 189
<i>A. m. 'Markham Pink'</i>	2,3–3	Розовая	18–24	4–6	15.05 10.05	7.06 1.06	23 21	24.04 22.04	26.10 30.10	182 188
<i>A. m. 'Rosy O Grady'</i>	3	Светло-пурпурные	6–10	6–8	12.05 10.05	3.06 1.06	22 21	27.04 24.04	27.10 1.11	183 189
<i>A. sibirica</i>	2,5–3	Кремово-белая	4	4–6	8.05 8.05	29.05 28.05	21 20	24.04 24.04	25.10 1.11	184 190
<i>A. s. 'Blakitny Matylek'</i>	3	Нежно-голубая	16–24	6–8	2.05 8.05	24.05 1.06	22 23	23.04 22.04	29.10 1.11	191 194
<i>A. ochotensis</i>	3	Фиолетово-синяя	4	6–8	6.05 6.05	1.06 30.05	24 23	28.04 26.04	27.10 1.11	184 190
<i>A. o. 'Carmen Rose'</i>	2,5–3	Ярко розовая	6–10	6–8	4.05 4.05	28.05 26.05	24 22	25.04 22.04	27.10 1.11	187 194

Данные мониторинга показали, что простая форма цветков с 4 чашелистиками характерна видовым княжикам, таким как *A. alpine*, *A. sibirica*, *A. macropetala*, *A. ochotensis* и сортам '*Pruinina*', '*Rosy Pagoda*', '*Ruby*', '*Strain*

M. Johnson', '*Willy*'. Большинство сортов коллекции имеет повышенное количество чашелистиков от 6 и более, что придает цветкам нарядный полумахровый и махровый вид. Особенно декоративны сорта, имеющие более

16 чашелистиков, такие как 'Constance', 'Pink Flamingo', 'Floralia', 'Lagoon', 'Blakitny Matylek', 'Carmen Rose'.

Преобладают виды и сорта (9) с синей, фиолетовой или же пурпурно-фиолетовой окраской цветков ('Betina', 'Blue Bird', 'Lagoon', 'Maidwell Hall'). 7 сортов имеют розовую ('Carmen Rose', 'Rosy Pagoda', 'Ruby', 'Willy'), 3 – голубую ('Strain M. Johnson', 'Floralia', 'Blakitny Matylek'), 1 – кремово-белую (*A. sibirica*) и 1 бордовую ('Constance') окраску чашелистиков [2].

Наблюдая за ростом и развитием растений, мы констатировали, что умеренно-континентальный климат Беларуси, идеально подходит для выращивания княжиков, хотя и имеет место ряд характерных отрицательных метеорологических факторов, влияющих на состояние растений. К ним относятся: переменчивость погоды весной и осенью, продолжительные оттепели зимой, дождливое лето, зачастую нехватка осадков в середине летнего сезона. [3].

Годовой цикл развития княжиков нами условно разделен на четыре периода: от начала вегетации до бутонизации; цветение; созревание семян и подготовка растений к зиме; покой и перезимовка растений [4].

Первый период (от начала вегетации до бутонизации) у княжиков очень короткий и начинается в условиях Беларуси с середины апреля, когда температура воздуха прогревается до +4...+6 °С, и длится он до первых чисел мая (20.04–04.05). В это время набухают и распускаются почки, разворачиваются листья, растут побеги. Наблюдения зафиксировали незначительные календарные отклонения в сроках отрастания и бутонизации. Они регламентируются погодно-климатическими условиями года, видовой и сортовой принадлежностью таксонов и составляют в среднем 12–15 дней.

Второй период – цветение. Это наиболее важный этап в жизни растений, сопровождаемый основным декоративным эффектом. В разные годы, несмотря на несхожие метеоусловия, массовое цветение княжиков проходило практически в одни и те же сроки, с незначительными отклонениями в датах начала и окончания для тех или иных таксонов, и составляло в среднем от 21 до 29 дней. Наиболее раннее цветение отмечено у сорта княжика сибирского 'Blakitny Matylek' и охотского 'Carmen Rose' (02.05; 04.05). Дольше всех цвели сорт 'Pamela

Jackman и *A. alpine* (29 дней). Повторное единичное цветение повторялось у большинства видов и сортов в августе-сентябре на текущем приросте. В среднем, от начала бутонизации до цветения проходит примерно 10 дней. От раскрытия бутона до полного распускания цветка – 2–5 дней, Продолжительность жизни цветка варьирует, в среднем, от 10 до 16 дней.

Третий период – созревание семян и подготовка растений к зиме. Охватывает период с августа и до устойчивых осенних заморозков. В корневой системе растений накапливаются питательные вещества, образуются новые корни, вызревают побеги и почки будущего года, созревают семена. Уже в августе на побегах растений видны почки, хорошо подготовленные к развитию в следующем сезоне – закладываются как вегетативные, так и генеративные почки. Вегетация княжиков в условиях ЦБС длится более 6 месяцев от 181 ('Constance' 'Rosy Pagoda') до 195 дней. ('Willy') и заканчивается в последних числах октября. К этому времени вызревают многочисленные семена, собранные в головки-соплодия как у видов, так и у сортов. Плод орешек имеет перисто-опушенный столбик. В соплодии насчитывается от 120 до 140 семян. Как известно, размножение семенным путем присуще только видам. У гибридных княжиков этот способ чаще используется при выведении новых сортов, так как полученные саженцы зачастую не повторяют особенностей материнского растения.

Четвертый период – покой и перезимовка растений начинается с ноября и продолжается до середины апреля. При понижении температуры воздуха до –2...–5 °С в клетках уменьшается содержание воды, снижается активность физиологических процессов, что характерно для периода покоя. Легкий мороз только способствует переходу растений к глубокому покою. Установлено, что княжики более холодостойки, чем другие клематисы, и способны переносить отрицательные температуры без повреждений тканей и почек побегов до –40 °С. Зимуют без укрытий. [4].

Мониторингом подтверждено, что княжики лучше растут на богатых перегноем, рыхлых плодородных супесчаных почвах с слабощелочной, нейтральной или слабокислой реакцией. Для них подходят как солнечные, так и затененные участки экспозиции. Так как цветение осуществляется на перезимовавших по-

бегах, обрезка на зиму не производится. При необходимости возможна лишь корректирующая обрезка растений.

Систематический сбор и обработка информации по биологии развития княжиков на протяжении более 15 лет исследований позволили рекомендовать их как одну из ценнейших культур для вертикального и горизонтального озеленения республики. Они обладают целым рядом достоинств. Ценно то, что княжики цветут в мае, в период не очень богатый на цветочное оформление, тем самым заполняя пустующую нишу до цветения большинства многолетних и однолетних цветочно-декоративных растений. Основное цветение у них осуществляется в мае на перезимовавших побегах. Затем не так обильно оно повторяется в августе-сентябре на побегах текущего года. И после окончания цветения лианы не теряют своей декоративности благодаря оригиналь-

ной ажурной листве и серебристым головкам с плодами. Растения не поражаются болезнями и вредителями. Не требуют укрытия на зиму. Их селекцией настойчиво занимаются в Канаде — там, где даже дикорастущие видовые клематисы в открытом грунте просто не выживают. Княжики хорошо размножаются вегетативно и семенами.

Они идеально подойдут для украшения стен зданий, балконов, веранд, беседок, при оформлении пергол, арок, трельяжей, декорирования оград и других вертикальных сооружений. Эффектно и красиво выглядят одиночные посадки на фоне газона. Необычны княжики и в виде почвопокровных растений. Их можно выращивать в квартире и на балконе, использовать для выгонки и срезки. Виды и сорта устойчивы к промышленным газам, что позволяет успешно применять их при озеленении промышленных территорий.

Список цитированных источников

1. Деревья и кустарники, розы и сирень. Краткие итоги интродукции / под ред. Н. В. Смольского. — Минск: Наука и техника, 1968. — С. 118–119.
2. Свитковская, О. И. Род *Atragene* (L.) DC в коллекции лиан Центрального ботанического сада НАН Беларуси / О. И. Свитковская // VII Международная научная конференция «Цветоводство: история, теория, практика»: материалы конф. — Минск, 2016. — С. 189–191.
3. Свитковская, О. И. Особенности репродуктивной биологии дикорастущих клематисов и княжиков в условиях Беларуси / О. И. Свитковская // III Международная конференция, посвященная 110-летию со дня рождения академика Н. В. Смольского: материалы конф. — Минск, 2015. — С. 470–473.
4. Свитковская, О. И. Клематисы и княжики в Беларуси / О. И. Свитковская, П. Н. Ломонос. — Минск: Беларус. навука, 2014. — 158 с.
5. Семенная продуктивность *Atragene speciosa* Weint. в природных популяциях Южного Урала / Л. М. Абрамова [и др.] // Вестник ОГУ. — 2010. — № 6. — С. 4–6.
6. Irbe, A. Mezviteni darza (*Clematis* L.) / A. Irbe. — Riga: Solvita, 2004. — 143 с.

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ПОЛУПУСТЫНЕ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

М. Л. Сиземская, М. К. Сапанов

Институт лесоведения РАН, с. Успенское, Московская обл., Российская Федерация,
e-mail: sizem@mail.ru

Резюме. Изучена способность интродуцированных древесных и кустарниковых растений в несвойственных для них лесорастительных условиях полупустыни адаптироваться и осваивать новые экологические ниши. На основе мониторинга их встречаемости, сохранности, состояния и возобновительной способности предлагается по-