

ISSN 1029-8940 (Print)

ISSN 2524-230X (Online)

УДК 631.529(470.62):635.92:582.47

<https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-2-212-219>

Поступила в редакцию 08.01.2020

Received 08.01.2020

В. И. Торчик

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ ХВОЙНЫХ ВИДОВ В БЕЛАРУСИ

Аннотация. В статье обобщен многолетний опыт интродукции на территорию Беларуси более 200 декоративных форм 62 видов хвойных. Приводятся сведения о биологических особенностях их роста и развития, устойчивости к болезням и вредителям в сравнении с основными видами.

Предлагаемый в соответствии с полученными результатами новый методический подход позволяет выявить перспективные садовые формы на основе учета генотипических особенностей роста и развития наиболее устойчивых в условиях Беларуси видов, что позволит сократить сроки их первичной оценки до 5–6 лет. Дана оценка регенерационной способности стеблевых черенков и разработаны технологические регламенты по организации выращивания посадочного материала растений.

Ключевые слова: хвойные, интродукция, декоративные формы, рост и развитие, устойчивость, укореняемость, стеблевые черенки, технологический регламент

Для цитирования: Торчик, В. И. Теоретические и практические аспекты интродукции декоративных форм хвойных видов в Беларуси / В. И. Торчик // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. биял. наук. – 2020. – Т. 65, № 2. – С. 212–219. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-2-212-219>

Uladzimir I. Torchyk

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THE INTRODUCTION OF CONIFEROUS DECORATIVE FORMS IN BELARUS

Abstract. The article summarizes the many years of experience in introducing into Belarus over 200 decorative forms of 60 species of conifers. Provides information on the biological characteristics of growth and development, resistance to diseases and pests in comparison with the main species.

It is substantiated a new methodological approach to identifying perspective plants, based on taking into account the genotypic characteristics of the growth and development of most stable in Belarus cultivars. This approach reduces the time for their initial assessment to 5–6 years. An assessment is made of the regenerative ability of stem cuttings and technological procedures have been developed that made it possible to organize the cultivation of planting material of perspective plants in Belarus.

Keywords: conifers, introduction, decorative forms, growth and development, stability, rooting, stem cuttings, technological regulations

For citation: Torchyk U. I. Theoretical and practical aspects of the introduction of coniferous decorative forms in Belarus. *Vesti Natsyonal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2020, vol. 65, no. 2, pp. 212–219 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-2-212-219>

Введение. Декоративные садовые формы или культивары хвойных видов получили в последнее время широкое распространение в декоративном садоводстве многих стран мира, включая и Республику Беларусь. Их популярность обусловлена разнообразием форм кроны, формой, размерами и окраской хвои, системой ветвления, что делает их универсальными при создании объектов ландшафтной архитектуры, озеленении городов и создании частных садов. Они пригодны для регулярных и ландшафтных композиций, оформления парадных мест и партеров, приусадебных участков, создания рокариев и каменистых горок, а также для нетрадиционных форм озеленения, таких как сады на крышах и контейнерное озеленение. Их можно высаживать группами и одиночно, использовать для оформления террас, склонов и водоемов [1].

Следует отметить, что в зеленом строительстве Беларуси на протяжении всего периода его становления использовались декоративные растения инородной флоры. Об этом свидетельствуют результаты регулярных инвентаризаций культурной дендрофлоры республики [2–4]. Отмечалось произрастание в озеленительных посадках, садах и парках декоративных форм наиболее распространенных в озеленении хвойных видов: пихты одноцветной '*Violacea*', ели колючей '*Argentea*', '*Glauca*', '*Kosteriana*', тсуги канадской '*Fastigiata*' и '*Pendula*', туи западной '*Lutescens*', '*Aureospicata*', '*Globosa*' и др. Эти высокорослые растения по своему габитусу почти не отличались от основного вида.

Проведение активной работы по отбору низкорослых и миниатюрных сортов, востребованных в современном декоративном садоводстве, привело к появлению значительного формового разнообразия растений. К настоящему времени в ботанических садах, садах и парках, питомниках и частных коллекциях накоплен богатейший ассортимент садовых форм хвойных видов. По данным [5–8] и др., насчитывается более 2000 хвойных культиваров. В то же время активный приток на территорию республики многочисленных садовых форм, которые не всегда достаточно устойчивы в условиях Беларуси, вызвал ряд негативных последствий при создании садово-парковых композиций.

Цель настоящей работы – обобщение экспериментальных данных по росту, развитию и устойчивости более 200 декоративных форм и обоснование нового методического подхода, повышающего результативность поиска перспективных декоративных форм хвойных видов для их интродукции на территорию Беларуси.

Объекты и методы исследования. При выявлении перспективных для зеленого строительства растений первоочередное внимание было уделено интродукции и изучению устойчивых в условиях Беларуси садовых форм хвойных видов как группе растений, которые отличаются значительным разнообразием форм и сохраняют высокие декоративные качества на протяжении всего года. Контролем при изучении сезонной ритмики садовых форм служили растения основных видов, произрастающие в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси (ЦБС НАН Беларуси). Объектами исследования являлись более 200 декоративных форм 62 видов хвойных растений. Фенологические наблюдения проводили по методике Совета ботанических садов СССР [9]. Зимостойкость надземной части растений оценивали в баллах по шкале, предложенной П. И. Лапиным и С. В. Сидневой [10]. Регенерационную способность стеблевых черенков изучали по общепринятым методикам [11]. Укоренение проводили в условиях искусственного тумана в субстрате из крупнозернистого песка и верхового торфа в соотношении 1:1 (v/v). Видовой состав болезней и вредителей определяли по Л. Ю. Трейвас [12].

Результаты и их обсуждение. Сравнительный анализ данных показал, что для преобладающего большинства садовых форм характерен индивидуальный ритм сезонного развития (см. таблицу). Как правило, вегетация садовых форм может начинаться как раньше, так и позже, чем у растений исходного вида. Садовые формы одного вида, но разного географического происхождения отличаются между собой и по срокам прохождения отдельных фенологических фаз. При этом интервал между началом и окончанием одноименных фенофаз может достигать 5–20 дней и более.

У некоторых садовых форм ели, сосны, лиственницы и тсуги сезонное развитие соответствует сезонному развитию исходных видов или несколько опережает его. У садовых форм тисов вегетация начинается с цветения, набухания почек и распускания листьев и наступает раньше, чем у растений исходного вида, или одновременно с ней. В прохождении остальных фенологических фаз определенная закономерность не выявлена. Начало вегетации садовых форм семейства кипарисовых совпадает с началом роста побегов у видов.

Продолжительность роста побегов садовых форм определяется происхождением исходного вида и особенностями гидротермического режима вегетационного периода. Садовые формы родов ель и сосна отличаются коротким периодом роста побегов с его кульминацией в июне–июле. У представителей семейства кипарисовых, как правило, рост побегов заканчивается в конце августа – начале сентября, но при теплой и затяжной осени он может продолжаться до конца сентября и даже в октябре. Некоторым садовым формам присущ вторичный рост побегов. Это в первую

очередь относится к садовым формам ели канадской группы 'Conica'. У большинства из них он протекает в среднем 2 мес. и по времени значительно превышает продолжительность первичного роста побегов.

В целом сезонная ритмика изученных интродуцентов соответствует годовому ритму погодных-климатических условий в Беларуси, чем в значительной степени обеспечивается успешность их культуры в регионе.

Прохождение основных фенологических фаз развития у садовых форм некоторых хвойных видов в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси

The passage of the main phenological phases of development in garden forms of some conifers in the Central Botanical Garden of the NAS of Belarus

Название растения	Начало набухания почек	Распускание почек	Обособление хвои	Окончание роста хвои	Заложение почек	Окончание роста побегов	Одревеснение побегов
Лиственница европейская 'Kornik'	<u>5.04</u> 12.04*	<u>9.04</u> 17.04*	<u>21.04</u> 23.04*	<u>25.07</u> 22.06*	<u>13.08</u> 23.07*	<u>13.08</u> 8.08*	<u>6.09</u> 10.09*
Лиственница японская 'Blue Dwarf'	<u>14.04</u> 15.04*	<u>21.04</u> 23.04*	<u>28.04</u> 29.04*	<u>5.09</u> 21.06*	<u>23.08</u> 22.08*	<u>23.08</u> 4.09*	<u>14.09</u> 26.09*
Ель обыкновенная 'Barryi'	<u>12.04</u> 28.04*	<u>10.05</u> 10.05*	<u>18.05</u> 14.05*	<u>16.06</u> 15.06*	<u>02.06</u> 03.06*	<u>10.06</u> 08.06*	<u>24.06</u> 29.07*
Ель канадская 'Alberta Blue'	<u>14.04</u> 26.04*	<u>26.04</u> 15.05*	<u>11.05</u> 21.05*	<u>10.06</u> 13.06*	<u>02.06</u> 09.06*	<u>10.06</u> 13.06*	<u>10.07</u> 18.07*
Ель черная 'Beissneri'	<u>30.04</u> 30.04*	<u>24.05</u> 13.05*	<u>14.06</u> 18.05*	<u>15.07</u> 19.06*	<u>07.07</u> 19.06*	<u>22.07</u> 29.06*	<u>22.07</u> 05.08*
Ель колочая 'Glauca Globosa'	<u>14.04</u> 28.04*	<u>24.05</u> 15.05*	<u>31.05</u> 21.05*	<u>10.06</u> 13.06*	<u>03.06</u> 09.06*	<u>13.07</u> 13.06*	<u>15.07</u> 18.07*
Сосна горная 'Gnom'	<u>07.04</u> 28.04*	<u>26.05</u> 4.06*	<u>09.06</u> 19.06*	<u>05.07</u> 10.07*	–	<u>03.06</u> 19.06*	–
Сосна черная 'Piramidalis'	<u>14.04</u> 03.05*	<u>02.06</u> 8.06*	<u>23.06</u> 26.06*	<u>12.07</u> 10.07*	–	<u>08.07</u> 30.06*	–
Сосна обыкновенная 'Aurea'	<u>14.04</u> 03.05*	<u>02.06</u> 27.05*	<u>19.06</u> 13.06*	<u>26.07</u> 30.07*	–	<u>10.06</u> 21.06*	–
Тсуга канадская 'Cole's Prostrate'	<u>23.04</u> 28.04*	<u>12.05</u> 19.05*	<u>17.05</u> 23.05*	<u>10.06</u> 24.06*	–	<u>25.08</u> 20.08*	<u>09.09</u> 20.09*
Тис ягодный 'Aurea Decora'	<u>14.04</u> 23.04*	<u>28.05</u> 09.05*	<u>03.06</u> 16.05*	<u>05.07</u> 14.06*	–	<u>15.07</u> 10.08*	<u>24.08</u> 10.09*

Примечание. * – средние многолетние данные для вида по Шкутко (1970).

Зимостойкость является основным фактором успешности произрастания новых растений в условиях Беларуси. По степени зимостойкости садовые формы в незначительной мере отличаются от растений основного вида. Наиболее частыми типами зимних повреждений (5–10 %) являются обмерзание годичного прироста побегов и частичное отмирание хвои. Эти повреждения отмечались почти ежегодно у садовых форм можжевельника китайского и тиса ягодного. В неблагоприятные зимы у садовых форм тиса ягодного при выращивании в контейнерах может повреждаться корневая система, что связано с длительным периодом роста корней и недостаточным их одревеснением.

Введение в культуру новых растений влечет за собой изменения и в составе патогенных организмов, что нередко влияет на успешность интродукции. Еще в конце 1990-х годов практически все интродуцированные садовые формы хвойных растений считались устойчивыми к болезням и вредителям. При этом отмечалось, что некоторые из них более устойчивы к вредителям, чем близкородственные местные. В то же время известно, что видовой состав возбудителей болезней и вредителей не постоянен и претерпевает значительные изменения (иногда в очень короткие сроки). Решающее значение на распространение возбудителей болезней оказывают экологические факторы и условия культивирования растений [13, 14].

Проведенные нами на протяжении длительного времени регулярные фитопатологические и энтомологические обследования коллекции декоративных форм ЦБС НАН Беларуси показали,

что садовые формы хвойных растений достаточно устойчивы к болезням и вредителям. На распространение болезней и степень повреждения ими растений существенное влияние оказывает характер погоды в зимне-весенний период. Наибольшее повреждение хвои и ветвей отмечалось нами при затяжной, холодной, с обильными осадками весне и предшествующей снежной, с оттепелями, зиме. Установлено, что основным возбудителем болезней на садовых формах *Thuja occidentalis* L., *Chamaecyparis pisifera* Sieb et Zucc. и других хвойных растениях является *Botrytis cinerea* Pers. Заболевание характеризуется образованием густой грибницы, окутывающей хвою и ветви, особенно внутри куста. При высокой степени развития болезни отмечалось отмирание нижних ветвей, на которых во влажную погоду образуются склероции гриба. Заболевание часто носит очаговый характер. В большей степени подвержены этой болезни формы с плотной кроной (шаровидные или компактные). В некоторых случаях, в загущенных посадках, причиной повреждения хвои садовых форм *Thuja occidentalis* L. являлся гриб *Alternaria* spp.

Следует отметить, что на садовых формах *Pinus mugo*, *Pinus nigra*, *Picea pungens* было зафиксировано поражение хвои снежным шютте (*Phacidium infestans* Karst.). Больше всего поражались грибом растения, которые долго находились под снегом или росли в условиях повышенной влажности.

Кора садовых форм *Taxus baccata* поражалась грибом *Phytophthora cactorum* Schroet. (фитотороз). На нижней части стебля, у корневой шейки образовывались вдавленные пятна, которые при высокой степени развития вызывали постепенное увядание и гибель всего растения. Повышенная влажность воздуха, почвы и загущенность посадок также способствовали развитию болезни.

Относительно устойчивыми в условиях Беларуси следует считать пестролистные формы. В первую очередь это садовые формы *Juniperus* × *media* ‘*Blue and Gold*’, ‘*Plumosa Albovariegata*’ и ‘*Plumosa Aureovariegata*’, а также *Juniperus chinensis* ‘*Variiegated Kaizuka*’, *Juniperus squamata* ‘*Golden Flame*’, *Chamaecyparis pisifera* ‘*Snow*’, у которых наблюдается повреждение цветных побегов в зимний и весенний периоды, что связано, по-видимому, с низкой устойчивостью этих побегов к возрастающей солнечной нагрузке с середины февраля до момента таяния снега и повышенной восприимчивостью к грибным болезням. Однако, несмотря на временное снижение декоративности, большинство изученных пестролистных форм с успехом могут использоваться в различных приемах зеленого строительства.

Снижать декоративность садовых форм хвойных растений могут также сосущие вредители: паутиные клещи, тли, щитовки и ложнощитовки. В течение всего периода наблюдений ежегодно отмечалась высокая степень развития елового паутинового клеща (*Oligonychus ununguis* Jacobi) на всех садовых формах *Picea glauca* ‘*Conica*’ и на отдельных представителях из родов *Juniperus* и *Chamaecyparis*. Заселенные вредителем растения покрываются тончайшей паутиной, слабеют, отстают в росте. Хвоя буреет, декоративность резко снижается.

Обследование посадок и идентификация вредителей показала также, что садовые формы некоторых можжевельников могут повреждаться тлей (*Cinara juniperi* De Geer.), или канадской ‘*Conica*’ – *Cinaria pilicornis* Htg. и *Mindarus obliquus* Chol., *Adelges laricis* Vall., *A. tardus* Dreyf., а формы *Thuja occidentalis* – *Cinaria juniperina* Mordv. Некоторые формы *Thuja occidentalis*, *Juniperus* и *Chamaecyparis* заселяются туевой ложнощитовкой (*Parthenolecanium fletcheri* Skll.) и можжевельниковой щитовкой (*Insulapsis juniperi* Lndgr.). Эти вредители, поселяясь на хвое и побегах, вызывают образование пятен, а при массовом размножении сильно ослабляют растения.

По результатам исследований сформирована коллекция декоративных форм древесных растений, которая насчитывает более 210 таксонов (рис. 1).

Введение в широкую культуру новых растений в значительной степени зависит от наличия эффективных технологий выращивания посадочного материала с учетом местных условий. При этом следует отметить, что садовые формы передают свои декоративные признаки только при вегетативном размножении. Для культиваров с высокой регенерационной способностью предпочтение отдается черенкованию, а с низкой – прививке. Наши исследования показали, что культу-

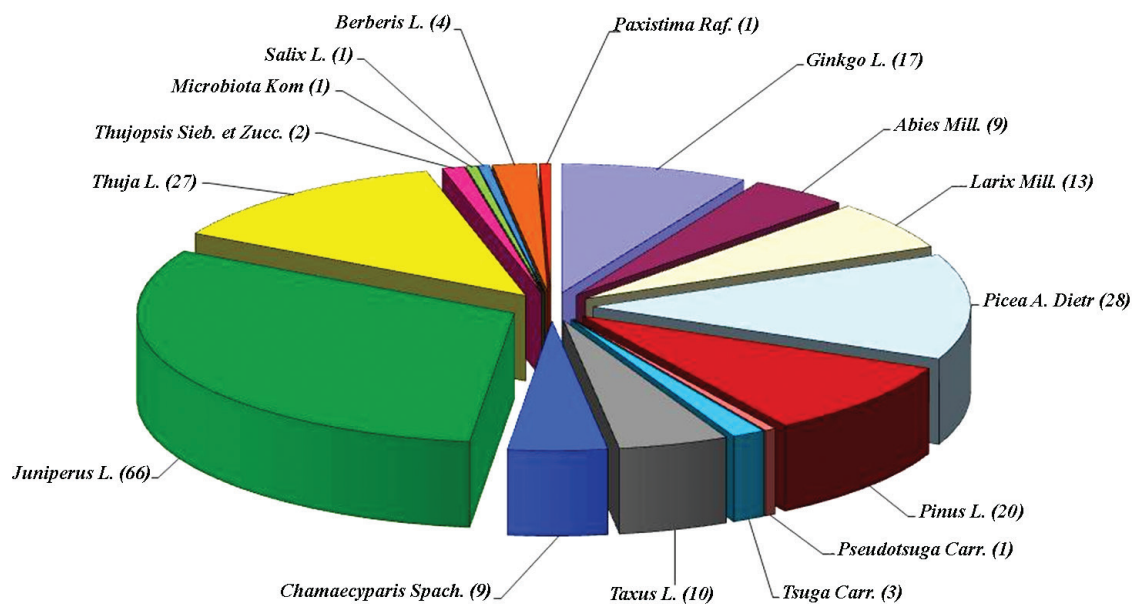


Рис. 1. Таксономический состав садовых форм древесных видов в коллекции ЦБС НАН Беларуси

Fig. 1. The taxonomic composition of garden forms of tree species in the collection of the Central Botanical Garden of NAS of Belarus

вары по степени ризогенеза существенно различаются. Легкоукореняемыми (80–100 %) оказались почти все формы туи западной, можжевельника казацкого, среднего, чешуйчатого, горизонтального и скального, кипарисовика горохоплодного, среднеукореняемыми (50–80 %) – некоторые культивары ели обыкновенной, тсуги канадской, тиса ягодного, кипарисовика нутканского и можжевельника виргинского. Ряд культиваров в пределах указанных родов и видов обладает низкой регенерационной способностью (менее 30 %). Способность черенков к образованию корней у культиваров проявляется неодинаково как у разных видов, так и в пределах одного вида [15]. При этом у одних видов все культивары отличаются сравнительно высокой способностью к придаточному корнеобразованию (туя западная, можжевельник горизонтальный и др.), у других видов среди культиваров наблюдается дифференциация по уровню ризогенеза (кипарисовик горохоплодный, можжевельник китайский, можжевельник казацкий, можжевельник обыкновенный и др.), что можно проследить на примере декоративных форм различных видов можжевельников (рис. 2).

Для определения стимулирования ризогенеза у культиваров с низкой регенерационной способностью изучено влияние традиционных (нафтилукусная кислота, индолилмасляная кислота (ИМК), индолилуксусная кислота) и нетрадиционных (парааминобензойная кислота, эпин, янтарная кислота (ЯК), гидрогумат натрия, оксигумат натрия) регуляторов роста. Так, нами установлено, что у садовых форм рода *Juniperus L.* с низкой регенерационной способностью водные растворы регуляторов роста повышают укореняемость черенков на 8–55 %. Эффективность влияния регуляторов роста на укореняемость черенков индивидуальна и зависит от концентрации раствора и культивара. Например, для можжевельника китайского ‘*Blue Point*’ оптимальной оказалась концентрация 0,0025 % ИМК и 0,02 % ЯК, для можжевельника скального ‘*Blue Arrow*’ – 0,05 и 0,01 % ИМК, для можжевельника виргинского ‘*Burkii*’ – 0,02 % ЯК.

Результаты проведенных исследований положены в основу разработанных технологических регламентов по выращиванию посадочного материала декоративных садовых форм хвойных видов [16–20]. В этих регламентах внимание акцентируется также на создании оптимальных условий (подготовка культивационных сооружений, подбор субстрата, регулирование микроклимата и др.) во время укоренения черенков. Рекомендации внедрены в питомниках Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, где организовано промышленное размножение ценных растений.

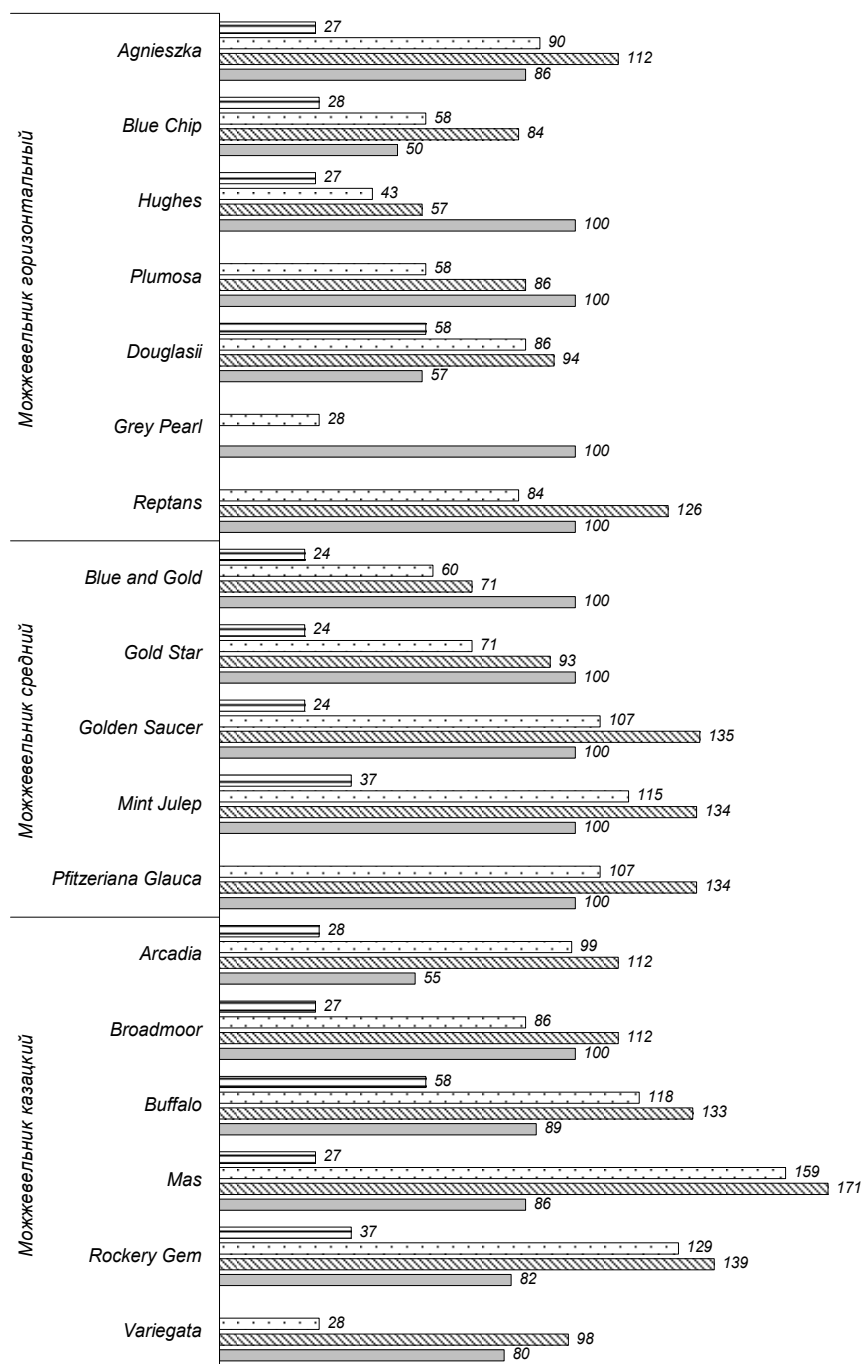


Рис. 2. Регенерационный потенциал культиваров можжевельника горизонтального (*Juniperus horizontalis* Moench), среднего (*Juniperus × media* van Melle) и казацкого (*Juniperus sabina* L.). ▨ – число дней до начала каллусообразования; ▩ – число дней до массового корнеобразования; ▤ – число дней до начала корнеобразования; ▣ – укореняемость, %

Fig. 2. The regenerative potential of cultivars of juniper horizontal (*Juniperus horizontalis* Moench), medium (*Juniperus × media* van Melle) and cossack (*Juniperus sabina* L.). ▨ – number of days before callus formation; ▩ – number of days before mass root formation; ▤ – number of days before root formation; ▣ – rooting, %

Заклучение. В результате комплексной оценки более 200 таксонов (сезонное развитие, рост побегов, отношение к факторам среды, болезням и вредителям) установлено, что устойчивость растений садовых форм в значительной степени коррелирует со степенью адаптированности к местным условиям исходных видов. В связи с этим выявлены перспективные для интродукции на территорию республики декоративные садовые формы видов, наиболее устойчивых в условиях Беларуси, что обеспечит сокращение сроков их первичной оценки до 5–6 лет.

Список использованных источников

1. Торчик, В. И. Декоративные садовые формы хвойных растений / В. И. Торчик, Е. Д. Антонюк. – Минск : Эдит ВВ, 2007. – 152 с.
2. Интродуцированные деревья и кустарники в Белорусской ССР / под ред. Н. Д. Нестеровича. – Минск : Изд-во Акад. наук БССР, 1959–1961. – Вып. 3 : Интродуцированные древесные растения флоры Сибири, Европы, Средиземноморья, Крыма, Кавказа и Средней Азии. – 1961. – 335 с.
3. Федорук, А. Т. Интродуцированные деревья и кустарники западной части Белоруссии / А. Т. Федорук. – Минск : Изд-во БГУ, 1972. – 192 с.
4. Федорук, А. Т. Древесные растения садов и парков Белоруссии / А. Т. Федорук. – Минск : Наука и техника, 1980. – 205 с.
5. Федорук, А. Т. Садово-парковое искусство Белоруссии / А. Т. Федорук. – Минск : Ураджай, 1989. – 247 с.
6. Bärtels, A. Gehölzvermehrung / A. Bärtels. – Stuttgart : Ulmer, 1978. – 328 S.
7. List of Names of Woody Plants – International Standard ENA 2005–2010 / ed. M. H. A. Hoffman. – Wageningen : Applied Plant Research, 2005. – 871 p.
8. Auders, A. G. Encyclopedia of Conifers / A. G. Auders, D. P. Spicer. – Woking, United Kingdom : Royal Horticultural Society, 2012. – 1500 p.
9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР : сб. ст. / отв. ред. П. И. Лапин. – М. : Изд-во Гл. ботан. сада АН СССР, 1975. – 135 с.
10. Лапин, П. И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений : сб. науч. работ / ГБС АН СССР ; отв. ред. П. И. Лапин. – М., 1973. – С. 7–67.
11. Иванова, З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З. Я. Иванова. – Киев : Наук. думка, 1982. – 288 с.
12. Трейвас, Л. Ю. Болезни и вредители роз, хвойных и других декоративных растений: атлас-определитель / Л. Ю. Трейвас. – М. : Фитон XXI, 2017. – 360 с.
13. Болезни и вредители декоративных растений в насаждениях Беларуси / В. А. Тимофеева [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2014. – 185 с.
14. Горленко, С. В. Вредители и болезни интродуцированных растений / С. В. Горленко, Н. А. Панько. – Минск : Наука и техника, 1967. – 136 с.
15. Торчик, В. И. Ризогенез у декоративных садовых форм хвойных растений и способы его интенсификации / В. И. Торчик, А. Ф. Келько, Г. А. Холопук. – Минск : Беларус. навука, 2017. – 218 с.
16. Торчик, В. И. Технологический регламент выращивания посадочного материала можжевельников / В. И. Торчик, А. Ф. Келько, Г. А. Холопук. – Минск : Право и экономика, 2014. – 24 с.
17. Торчик, В. И. Технологический регламент выращивания посадочного материала садовых форм тисов / В. И. Торчик, А. Ф. Келько, Г. А. Холопук. – Минск : Право и экономика, 2014. – 19 с.
18. Торчик, В. И. Технологический регламент выращивания посадочного материала садовых форм кипарисовика горохоплодного / В. И. Торчик, А. Ф. Келько, Г. А. Холопук. – Минск : Право и экономика, 2014. – 17 с.
19. Торчик, В. И. Технологический регламент выращивания посадочного материала садовых форм елей и тсуги канадской / В. И. Торчик, Г. А. Холопук, А. Ф. Келько. – Минск : Право и экономика, 2014. – 20 с.
20. Торчик, В. И. Технологический регламент выращивания посадочного материала привитых садовых форм хвойных древесных видов / В. И. Торчик, Г. А. Холопук. – Минск : Право и экономика, 2015. – 24 с.

References

1. Torchik V. I., Antonyuk E. D. *Ornamental forms of conifers*. Minsk, Edit VV Publ., 2007. 152 p. (in Russian).
2. Nesterovich N. D. (ed.). *Introduced trees and shrubs in the Byelorussian SSR. Iss. 3. Introduced woody plants of the flora of Siberia, Europe, the Mediterranean, Crimea, the Caucasus and Central Asia*. Minsk, Publishing house of the Academy of Sciences of the Byelorussian SSR, 1961. 335 p. (in Russian).
3. Fedoruk A. T. *Introduced trees and shrubs of the western part of Belarus*. Minsk, Publishing house of the Belarusian State University, 1972. 192 p. (in Russian).
4. Fedoruk A. T. *Woody plants gardeners and parks in Belarus*. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1980. 205 p. (in Russian).
5. Fedoruk A. T. *Garden art of Belarus*. Minsk, Uradzhai Publ., 1989. 247 p. (in Russian).
6. Bärtels A. *Gehölzvermehrung*. Stuttgart, Ulmer, 1978. 328 S.
7. Hoffman M. H. A. (ed.). *List of Names of Woody Plants – International Standard ENA 2005–2010*. Wageningen, Applied Plant Research, 2005. 871 p.
8. Auders A. G., Spicer D. P. *Encyclopedia of Conifers*. Woking, United Kingdom, Royal Horticultural Society, 2012. 1500 p.
9. Lapin P. I. (ed.). *The methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR: collection of articles*. Moscow, Publishing House of the Main Botanical Garden of the USSR Academy of Sciences, 1975. 135 p. (in Russian).
10. Lapin P. I., Sidneva S. V. Assessment of the prospects of introduction of woody plants according to visual observations. *Opyt introduktsii drevesnykh rastenii: sbornik nauchnykh rabot* [The experience of introduction of woody plants: a collection of scientific works]. Moscow, 1973, pp. 7–67 (in Russian).
11. Ivanova Z. Ya. *Biological basis and methods of vegetative propagation of woody plants with stem cuttings*. Kiev, Navukova dumka Publ., 1982. 288 p. (in Russian).

12. Treivas L. Yu. *Diseases and pests of roses, conifers and other ornamental plants: atlas-determinant*. Moscow, Fiton XXI Publ., 2017. 360 p. (in Russian).
13. Timofeeva V. A., Dishuk N. G., Voinilo N. V., Linnik L. I., Golovchenko L. A. *Diseases and pests of ornamental plants in plantations of Belarus*. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2014. 185 p. (in Russian).
14. Gorlenko S. V., Pan'ko N. A. *Pests and diseases of introduced plants*. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1967. 136 p. (in Russian).
15. Torchik V. I., Kel'ko A. F., Kholopuk G. A. *Rizogenesis in ornamental garden forms of conifers and ways of its intensification*. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2017. 218 p. (in Russian).
16. Torchik V. I., Kel'ko A. F., Kholopuk G. A. *Technological regulations for growing planting material of junipers*. Minsk, Pravo i ekonomika Publ., 2014. 24 p. (in Russian).
17. Torchik V. I., Kel'ko A. F., Kholopuk G. A. *Technological regulations for growing planting material of garden yew forms*. Minsk, Pravo i ekonomika Publ., 2014. 19 p. (in Russian).
18. Torchik V. I., Kel'ko A. F., Kholopuk G. A. *Technological regulations for growing planting material of garden forms of cypress*. Minsk, Pravo i ekonomika Publ., 2014. 17 p. (in Russian).
19. Torchik V. I., Kholopuk G. A., Kel'ko A. F. *Technological regulations for growing planting material of garden forms of spruce and tsuga canadian*. Minsk, Pravo i ekonomika Publ., 2014. 20 p. (in Russian).
20. Torchik V. I., Kholopuk G. A. *Technological regulations for growing planting material of grafted garden forms of coniferous tree species*. Minsk, Pravo i ekonomika Publ., 2015. 24 p. (in Russian).

Информация об авторе

Торчик Владимир Иванович – член-корреспондент, д-р биол. наук, заведующий лабораторией. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: dendro@tut.by

Information about the author

Uladzimir I. Torchyk – Corresponding Member, D. Sc. (Biol.), Head of the Laboratory. Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganov Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: dendro@tut.by