

ISSN 1029-8940 (Print)  
ISSN 2524-230X (Online)

УДК 582.477.6:635.92:581.165.712:581.14  
<https://doi.org/10.29235/1029-8940-2019-64-1-27-32>

Поступила в редакцию 19.09.2018  
Received 19.09.2018

**А. Ф. Келько, В. И. Торчик, Г. А. Холопук**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь*

## **ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ И РОСТА СТЕБЛЕВЫХ ЧЕРЕНКОВ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ РОДА *JUNIPERUS* L., ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА БЕЛАРУСИ**

**Аннотация.** Современные процессы урбанизации приводят к необходимости внедрения новых подходов к городскому озеленению, что в свою очередь требует обновления и расширения используемого ассортимента декоративных растений, характеризующихся компактностью и высокой устойчивостью к факторам среды. Важная роль при этом отводится интродукции растений, которая позволяет на первом этапе оценить перспективность новых культиваров и сделать выводы о целесообразности их дальнейшего использования в озеленении.

В статье приводятся результаты первичных интродукционных испытаний 10 декоративных форм 4 видов рода *Juniperus* L., проведенных в 2008–2018 гг. Установлено, что исследованные культивары характеризуются устойчивым ритмом роста побегов, который начинается в конце апреля и завершается в первой половине сентября, что обеспечивает успешность их зимовки в открытом грунте. Оценка регенерационной способности стеблевых черенков позволила выявить среди объектов трудноукореняемые (*J. horizontalis* ‘Emerald Spreader’ и ‘Monber’, *J. sabina* ‘Tam No Blight’ и *J. chinensis* ‘Gold Coast’), среднеукореняемые (*J. horizontalis* ‘Prince of Wales’, ‘Limeglow’ и ‘Glacier’, *J. conferta* ‘Shlager’) и легкоукореняемые (*J. horizontalis* ‘Winter Blue’ и ‘Yukon Belle’) формы. Удовлетворительная способность стеблевых черенков к корнеобразованию позволяет организовать производство посадочного материала на территории республики.

**Ключевые слова:** хвойные растения, декоративные формы, культивары, можжевельник, *Juniperus*, черенкование, рост побегов

**Для цитирования:** Келько, А. Ф. Особенности регенерации и роста стеблевых черенков декоративных форм рода *Juniperus* L., перспективных для зеленого строительства Беларуси / А. Ф. Келько, В. И. Торчик, Г. А. Холопук // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2019. – Т. 64, № 1. – С. 27–32. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2019-64-1-27-32>

**H. F. Kelko, U. I. Torchik, G. A. Kholopuk**

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

## **FEATURES OF REGENERATION AND GROWTH OF STEM CUTTINGS OF DECORATIVE FORMS OF THE GENUS *JUNIPERUS* L., PROMISING FOR GREEN CONSTRUCTION IN BELARUS**

**Abstract.** Modern urbanization processes lead to the need to introduce new approaches to urban gardening in the practice of green building, which in turn requires the renewal and expansion of the range of ornamental plants that are used, characterized by their compactness and high resistance to environmental factors. An important role in this is given to plant introduction, designed at the first stage to assess the prospects of introductions and draw conclusions about the advisability of their further use in gardening. This article presents the results of primary introductory tests of 10 cultivars of 4 species of the genus *Juniperus* L., conducted in 2008–2018. It is established that the cultivars studied are characterized by a stable rhythm of shoot growth, which begins in late April and ends in the first half of September, which ensures the success of their wintering in the open ground. The evaluation of the regenerative capacity of stem cuttings made it possible to identify among the objects as hard-to-root forms (*J. horizontalis* ‘Emerald Spreader’ and ‘Monber’, *J. sabina* ‘Tam No Blight’ and *J. chinensis* ‘Gold Coast’) and medium- (*J. horizontalis* ‘Prince of Wales’, ‘Limeglow’ and ‘Glacier’, *J. conferta* ‘Shlager’) and easily rooted (*J. horizontalis* ‘Winter Blue’ and ‘Yukon Belle’). Satisfactory ability of stem cuttings to root formation allows to organize the production of planting material on the territory of the republic.

**Keywords:** conifers, ornamental forms, cultivars, juniper, *Juniperus*, cutting, shoot growth

**For citation:** Kelko H. F., Torchik U. I., Kholopuk G. A. Features of regeneration and growth of stem cuttings of decorative forms of the genus *Juniperus* L., promising for green construction in Belarus. *Vesti Natsyonal'noi akademii nauk Belarusi. Seriya biyalagichnykh nauk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2019, vol. 64, no. 1, pp. 27–32 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2019-64-1-27-32>

**Введение.** В условиях возрастающей урбанизации и сокращения в пределах городов территорий, пригодных для создания скверов, парков и других крупных объектов озеленения, призванных нивелировать неблагоприятные для человека техногенные факторы, важное экологическое и социальное значение приобретает внедрение в практику отечественного зеленого строительства новых подходов к городскому озеленению. В связи с этим возникает необходимость обновления и расширения используемого в Беларуси ассортимента декоративных растений на основе достижений мировой и отечественной селекции. В решении данного вопроса большое значение имеет интродукция растений, которая на первом этапе интродукционных испытаний включает изучение адаптационных возможностей привлеченных видов и сортов и разработку оптимальных технологий их размножения и выращивания в местных условиях [1], что позволяет оценить перспективность интродуцентов и рекомендовать их для практического использования. Особый интерес для целей зеленого строительства представляют садовые формы можжевельников, отличающиеся богатым внутривидовым разнообразием, высокой декоративностью на протяжении всего года, фитонцидной активностью и универсальностью применения при создании объектов озеленения.

В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси создана коллекция «Декоративные садовые формы древесных растений», на базе которой проводятся интродукционные испытания новых для Беларуси декоративных форм, включая представителей рода *Juniperus* L. [2].

Цель настоящей работы – проведение первичных интродукционных испытаний, включающих оценку роста и регенерационной способности стеблевых черенков некоторых культиваров рода *Juniperus* L.

**Объекты и методы исследования.** Исходный материал для исследований был привлечен в 2008 г. из Дендрологического сада Исследовательского института ландшафтного и декоративного садоводства Сильва-Тарукка (Pruhonice, Чехия) в виде стеблевых черенков. Интродукционные испытания проводили в течение 2008–2018 гг. Объектами исследования являлись 10 форм 4 видов рода *Juniperus* L. (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Декоративные формы видов рода *Juniperus* L., включенные в эксперимент

T a b l e 1. Decorative forms of *Juniperus* L. species, involved in experiment

Вид	Декоративная форма
Можжевельник горизонтальный – <i>J. horizontalis</i> Moench.	‘Emerald Spreader’, ‘Glacier’, ‘Monber’ (‘Icee Blue’), ‘Limeglow’, ‘Prince of Wales’, ‘Winter Blue’, ‘Yukon Belle’
Можжевельник казацкий – <i>J. sabina</i> L.	‘Tam No Blight’
Можжевельник китайский – <i>J. chinensis</i> L.	‘Gold Coast’
Можжевельник прибрежный – <i>J. conferta</i> Parl.	‘Shlager’

Ветви для нарезки черенков, заготовленные в конце мая, транспортировали, обернув влажной тканью и упаковав в полиэтиленовые пакеты. Нарезку черенков с «пяткой» и высадку их в теплицу в смесь торфа и песка (1:1 по объему) на затененные гряды проводили на следующие сутки. Влажность воздуха в теплице в пределах 70–85 % поддерживали посредством прерывистого искусственного тумана [3]. Учет количества укорененных черенков проводили весной следующего года. На основании результатов оценивали регенерационную способность культиваров (легко-, средне- и трудноукореняемые, укореняемость черенков которых составляет 80–100, 40–79 и менее 40 % соответственно [4, 5]). Укорененные черенки высаживали в контейнеры объемом 1 л в смесь верхового торфа (pH 3,5–4,5) и листовой земли в соотношении 1:1 по объему и помещали в условия открытого грунта рядами на ровную площадку, укрытую агротканью. За саженцами осуществляли агротехнический уход, заключающийся в поливе и удалении сорной растительности.

За ростом растений, произрастающих в контейнерах, проводили регулярные наблюдения путем замера не менее 5 побегов каждой формы, промаркированных до начала роста, с интервалом 7 дней [6, 7].

В последующие годы растения пересаживали в контейнеры большего размера, а также в грунт на постоянное место. На протяжении всего периода наблюдений растения осматривали на предмет наличия повреждений, вызванных климатическими факторами.

**Результаты и их обсуждение.** Исследование регенерационной способности стеблевых черенков культиваров можжевельника горизонтального при данном сроке черенкования (активный рост побегов маточных растений) показало, что укореняемость их варьируется от низкой (30,3 и 33,3 % у форм ‘Emerald Spreader’ и ‘Monber’ соответственно) до высокой (85 % у формы ‘Winter Blue’ и 100 % у формы ‘Yukon Belle’) (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Укореняемость черенков декоративных форм видов рода *Juniperus* L.

Table 2. Rooting ability of stem cuttings of *Juniperus* L. species cultivars

Вид	Форма	Укореняемость, %
Можжевельник горизонтальный – <i>J. horizontalis</i> Moench.	‘Emerald Spreader’	30,3
	‘Glacier’	68,4
	‘Monber’	33,3
	‘Limeglow’	65,5
	‘Prince of Wales’	44,0
	‘Winter Blue’	85,0
	‘Yukon Belle’	100
Можжевельник казацкий – <i>J. sabina</i> L.	‘Tam No Blight’	38,5
Можжевельник китайский – <i>J. chinensis</i> L.	‘Gold Coast’	9,7
Можжевельник прибрежный – <i>J. conferta</i> Parl.	‘Shlager’	72,2

У форм ‘Prince of Wales’, ‘Limeglow’ и ‘Glacier’ укореняемость была средней и составила 44,0, 65,5 и 68,4 % соответственно. Среднеукореняемым культиваром оказался также можжевельник прибрежный ‘Shlager’ (72,2%), а можжевельники казацкий ‘Tam No Blight’ и китайский ‘Gold Coast’ – трудноукореняемыми формами (укореняемость составила 38,5 и 9,7 % соответственно).

Наблюдения за ростом саженцев, полученных из укорененных черенков интродуцируемых можжевельников, позволили установить скорость роста молодых трехлетних растений. Так, небольшим годичным приростом до 10 см отличались формы ‘Monber’, ‘Limeglow’ и ‘Winter Blue’ можжевельника горизонтального, а также можжевельники казацкий ‘Tam No Blight’, китайский ‘Gold Coast’ и прибрежный ‘Shlager’ (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Годичный прирост трехлетних саженцев декоративных форм видов рода *Juniperus* L.

Table 3. The annual increment of 3-year-old seedlings of decorative forms of *Juniperus* L. species

Вид	Форма	Среднегодовой прирост побегов, см
Можжевельник горизонтальный – <i>J. horizontalis</i> Moench.	‘Emerald Spreader’	22,2 ± 1,2
	‘Glacier’	17,9 ± 2,5
	‘Monber’	3,0 ± 0,4
	‘Limeglow’	4,8 ± 0,4
	‘Prince of Wales’	21,8 ± 0,7
	‘Winter Blue’	6,6 ± 0,6
	‘Yukon Belle’	30,4 ± 1,3
Можжевельник казацкий – <i>J. sabina</i> L.	‘Tam No Blight’	7,0 ± 1,6
Можжевельник китайский – <i>J. chinensis</i> L.	‘Gold Coast’	9,3 ± 0,5
Можжевельник прибрежный – <i>J. conferta</i> Parl.	‘Shlager’	10,7 ± 0,9

У саженцев можжевельника горизонтального ‘Emerald Spreader’, ‘Glacier’, ‘Prince of Wales’ и ‘Yukon Belle’ годичные приросты колебались в пределах от 17,9 до 30,4 см.

С возрастом после пересадки растений в открытый грунт на постоянное место скорость роста у большинства исследованных культиваров увеличивалась. Так, медленнорастущие молодые растения можжевельника горизонтального ‘Monber’ к 10-летнему возрасту перешли в группу быстрорастущих в связи с увеличением среднего годичного прироста почти в 8 раз (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Годичный прирост 10-летних саженцев декоративных форм видов рода *Juniperus* L.Table 4. The annual increment of 10-year-old seedlings of *Juniperus* L. species cultivars

Вид	Форма	Среднегодовой прирост побегов, см
Можжевельник горизонтальный – <i>J. horizontalis</i> Moench.	‘Emerald Spreader’	28,4 ± 0,7
	‘Glacier’	10,3 ± 1,0
	‘Monber’	23,5 ± 1,1
	‘Limeglow’	10,6 ± 0,3
	‘Prince of Wales’	8,6 ± 0,6
	‘Winter Blue’	8,8 ± 0,5
	‘Yukon Belle’	20,1 ± 0,9
Можжевельник казацкий – <i>J. sabina</i> L.	‘Tam No Blight’	19,0 ± 1,5

Более чем в 2 раза увеличилась интенсивность роста ‘Limeglow’ и ‘Tam No Blight’. Незначительно увеличился годичный прирост у форм ‘Emerald Spreader’ и ‘Winter Blue’. В то же время у форм ‘Glacier’, ‘Prince of Wales’ и ‘Yukon Belle’ к 10-летнему возрасту скорость роста снизилась, причем у ‘Prince of Wales’ годичный прирост уменьшился в 2,5 раза.

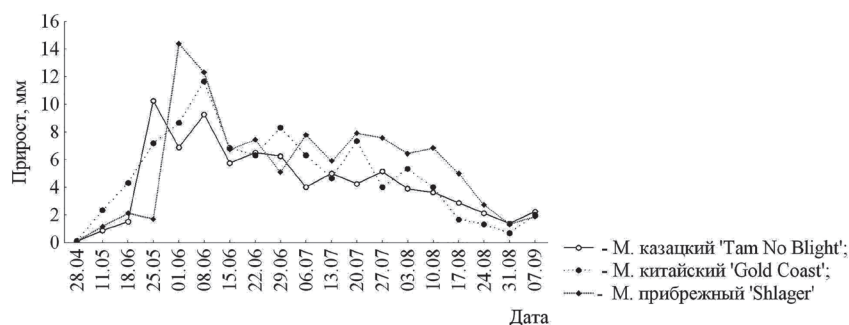
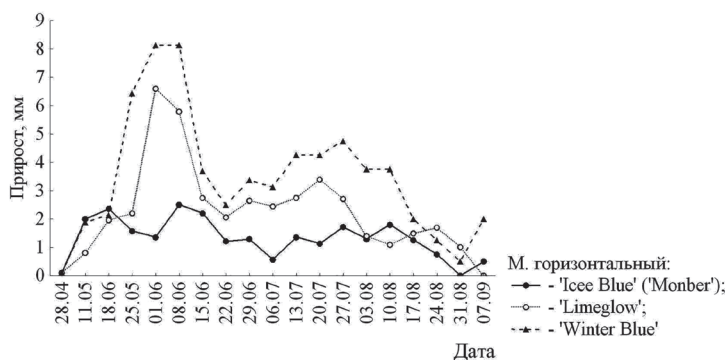
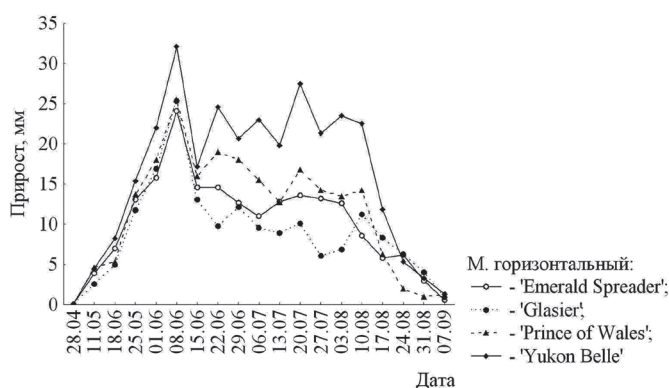
Изучение динамики роста побегов у молодых растений показало, что у декоративных форм можжевельников рост побегов начинается, как правило, в конце апреля. Интенсивность роста в первые недели быстро увеличивается и достигает максимальных значений в первой декаде июня. Так, у наиболее быстрорастущих культиваров можжевельника горизонтального ‘Emerald Spreader’, ‘Glacier’, ‘Prince of Wales’ и ‘Yukon Belle’ интенсивность роста к концу первой декады июня составляла от 2,4 до 3,2 см в неделю (см. рисунок). Затем еженедельный прирост снижался до 1,3–1,7 см. Постепенное затухание роста побегов у форм ‘Emerald Spreader’, ‘Prince of Wales’ и ‘Yukon Belle’ отмечалось до середины июля, у формы ‘Glacier’ – до конца июля, после чего наблюдалось незначительное увеличение интенсивности их роста, а затем ее постепенное снижение. К концу первой декады сентября рост побегов прекращался.

У форм можжевельника горизонтального ‘Limeglow’ и ‘Winter Blue’ с меньшим годичным приростом интенсивность роста побегов также увеличивалась до максимальных значений (0,7 и 0,8 см в неделю соответственно) к первой декаде июня, однако в первые 2 недели рост был более плавным по сравнению с таковым у быстрорастущих форм.

У молодых саженцев формы ‘Monber’, которые отличались наиболее медленной скоростью роста среди исследованных культиваров, отсутствовало четко выраженное увеличение интенсивности роста побегов. Наибольшие ее значения (0,2–0,3 см в неделю) отмечались в конце второй декады мая и в конце первой декады июня. В первой декаде июля наблюдалось затухание роста побегов (менее 1 мм в неделю), после чего интенсивность роста увеличивалась до 2 мм, а затем снова снижалась. Затухание роста у ‘Limeglow’ и ‘Winter Blue’ отмечалось во второй декаде июня, после чего интенсивность роста незначительно увеличилась к концу июля до 0,3 и 0,4 см соответственно. Затем рост побегов постепенно замедлялся и прекращался в начале сентября.

У можжевельника китайского ‘Gold Coast’ максимальная интенсивность роста (1,2 см в неделю) также пришлось на первую декаду июня, летнее затухание роста побегов (прирост в неделю составил около 0,4 см) – на середину июля. Далее интенсивность роста возрастала до 0,7 см в неделю, а затем постепенно снижалась. Рост побегов закончился к концу первой декады сентября.

Для можжевельников казацкого ‘Tam No Blight’ и прибрежного ‘Shlager’ была характерна невысокая интенсивность роста побегов (1–2 мм в неделю) в течение первых недель вегетации. Резкое увеличение скорости роста до максимальных значений отмечалось в конце второй декады мая у формы ‘Tam No Blight’ (1 см в неделю), в конце мая – начале июня – у формы ‘Shlager’ (1,4 см). Затухание роста побегов у ‘Tam No Blight’ также наблюдалось на неделю раньше, чем у ‘Shlager’, и пришлось на конец июня и начало июля соответственно. После незначительного усиления роста отмечалось его замедление и окончание к концу первой декады сентября.



Динамика роста побегов декоративных форм видов рода *Juniperus* L.

Growth dynamics of *Juniperus* L. species cultivars

Полученные данные по росту новых декоративных форм согласуются с результатами исследований динамики роста побегов других культиваров различных видов можжевельников, которые проводились ранее [8].

**Заклучение.** Первичное интродукционное испытание 10 декоративных форм 4 видов рода *Juniperus* L. позволило установить, что начало роста побегов в местных условиях приходится на конец апреля. Максимальная интенсивность роста наблюдается в первой декаде июня. Активный рост продолжается до конца июня – конца июля в зависимости от декоративной формы. После затухания роста еженедельный прирост побегов незначительно возрастает, а затем постепенно снижается. Рост побегов заканчивается в первой половине сентября. Таким образом, растения успевают закончить вегетацию до заморозков, что обеспечивает успешность их зимовки в открытом грунте.

Скорость роста у одних культиваров к 10-летнему возрасту изменяется от медленной (до 10 см в год) до более быстрой (свыше 10 см в год), например, у растений форм ‘Monber’, ‘Limeglow’ и ‘Tam No Blight’, у других культиваров (‘Glacier’, ‘Prince of Wales’ и ‘Yukon Belle’) годичный прирост, наоборот, уменьшается.

Предварительная оценка регенерационной способности стеблевых черенков позволила выявить среди исследованных культиваров трудноукореняемые формы (укореняемость менее 40 %) – можжевельник горизонтальный ‘Emerald Spreader’ и ‘Monber’, можжевельники казацкий ‘Tam No Blight’ и китайский ‘Gold Coast’; среднеукореняемые (40–79 %) – можжевельник горизонтальный ‘Prince of Wales’, ‘Limeglow’ и ‘Glacier’, можжевельник прибрежный ‘Shlager’ и легкоукореняемые (80–100%) – можжевельник горизонтальный ‘Winter Blue’ и ‘Yukon Belle’.

Таким образом, исследованные культивары могут успешно использоваться в зеленом строительстве республики благодаря устойчивому ритму роста побегов, который завершается в первой половине сентября, обеспечивая успешность зимовки их в открытом грунте. Следует также отметить, что удовлетворительная регенерационная способность их стеблевых черенков позволяет организовать производство посадочного материала на территории республики.

### Список использованных источников

1. Карпун, Ю. Н. Основы интродукции растений / Ю. Н. Карпун // *Hortus botanicus*. – 2004. – Т. 2. – С. 17–32.
2. Холопук, Г. А. Декоративные формы можжевельника и перспективы их интродукции в Беларуси / Г. А. Холопук, В. И. Торчик // *Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития : материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Донецк, 17–19 мая 2017 г.)* / отв. ред. С. А. Приходько. – Ростов н/Д, 2017. – С. 456–459.
3. 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.
4. Шкутко, Н. В. Размножение туи, можжевельника, кипарисовика и тиса стеблевыми черенками в Белоруссии: рекомендации / Н. В. Шкутко, М. В. Шуравко. – Минск : б. и., 1988. – 11 с.
5. Пономаренко, В. О. Обкорінення стеблових живців видів і культиварів роду *Juniperus* L. залежно від життєвої форми / В. О. Пономаренко // *Інтродукція рослин*. – 2003. – № 3. – С. 99–105.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Акад. наук СССР, Совет бот. садов СССР ; отв. ред. П. И. Лапин. – М. : Гл. бот. сад АН СССР, 1975. – 27 с.
7. Молчанов, А. А. Методика изучения прироста древесных растений / А. А. Молчанов, В. В. Смирнов ; отв. ред. С. А. Никитин. – М. : Наука, 1967. – 100 с.
8. Торчик, В. И. Декоративные садовые формы хвойных растений / В. И. Торчик, Е. Д. Антонюк. – Минск : Эдит ВВ, 2007. – 152 с.

### References

1. Karpun Yu. N. Basics of plant introduction. *Hortus botanicus*, 2004, vol. 2, pp. 17–32 (in Russian).
2. Kholopuk G. A., Torchik V. I. Decorative forms of juniper and the prospects for their introduction in Belarus. *Prumyshlennaya botanika: sostoyanie i perspektivy razvitiya: materialy VII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (g. Donetsk, 17–19 maya 2017 g.)* [Industrial botany: state and development prospects: proceedings of the VII International scientific conference (Donetsk, May 17–19, 2017)]. Rostov-na-Donu, 2017, pp. 456–459 (in Russian).
3. Torchik V. I., Kel'ko A. F., Kholopuk G. A. *Risogenesis in ornamental garden forms of conifers and methods for its intensification*. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2017. 218 p. (in Russian).
4. Shkutko N. V., Shuravko M. V. *Reproduction of cedar, juniper, cypress and yew with stem cuttings in Belarus. Recommendations*. Minsk, s. n., 1988. 11 p. (in Russian).
5. Ponomarenko V. O. Stem cutting rooting of species and cultivars of *Juniperus* L. genus in dependence of life form. *Introduktsiya roslin = Plant introduction*, 2003, no. 3, pp. 99–105 (in Ukrainian).
6. *Methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR*. Moscow, Main Botanical Garden of the USSR Academy of Sciences, 1975. 27 p. (in Russian).
7. Molchanov A. A., Smirnov V. V. *Method of studying the growth of woody plants*. Moscow, Nauka Publ., 1967. 100 p. (in Russian).
8. Torchik V. I., Antonyuk Y. D. *Ornamental garden forms of coniferous plants*. Minsk, Edit VV Publ., 2007. 152 p. (in Russian).

### Информация об авторах

Келько Анна Федоровна – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: anna.kelko@inbox.ru

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

Холопук Геннадий Анатольевич – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: gax.forestbat@gmail.com

### Information about the authors

Hanna F. Kelko – Ph. D. (Biol.), Senior researcher. Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganov Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: anna.kelko@inbox.ru

Vladimir I. Torchik – 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

Gennadiy A. Kholopuk – Ph. D. (Agric.), Senior researcher. Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganov Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: gax.forestbat@gmail.com