

Леса России и хозяйство в них. 2024. № 2 (89). С. 136–144.

Forests of Russia and economy in them. 2024. № 2 (89). P. 136–144.

Научная статья

УДК 630.164.3:630.176.232.3

DOI: 10.51318/FRET.2024.89.2.015

КОРНЕОТПРЫСКОВАЯ СПОСОБНОСТЬ ТОПОЛЯ СВЕРДЛОВСКОГО СЕРЕБРИСТОГО ПИРАМИДАЛЬНОГО СЕЛЕКЦИИ Н. А. КОНОВАЛОВА

Татьяна Николаевна Агафонова¹, Павел Валерьевич Щеплягин²,
Вероника Сергеевна Котова³, Сергей Вениаминович Залесов⁴

¹⁻⁴ Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ agafonovatn@m.usfeu.ru

² pavel.Flear@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-9590-31214>

³ Veronikakotova880@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-7342-5577>

⁴ zalesovsv@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3779-410X>

Аннотация. Проанализирована корнеотпрысковая способность тополя свердловского серебристого пирамидального селекции профессора Н. А. Коновалова. Отмечается, что указанный гибрид характеризуется высокой морозостойкостью, декоративностью, устойчивостью к воздействию аэропромвыбросов, а следовательно, может стать альтернативой широко распространенного тополя бальзамического.

Внедрение тополя свердловского серебристого пирамидального сдерживается недостатком посадочного материала, поскольку черенки не всегда хорошо укореняются.

Исследованиями установлено, что указанный гибрид после спиливания дерева или повреждения корней дает обильные корневые отпрыски. Указанные корневые отпрыски в возрасте двух лет имеют среднюю высоту $1,39 \pm 0,11$ м, что позволяет использовать их при озеленении улиц, создании объектов озеленения и расширении биологического разнообразия в лесных парках. Количество порослевин по мере удаления от пня или ствола дерева имеет тенденцию к увеличению, а затем уменьшается. Для пересадки желательно разделить побеги перерезанием материнского корня и приступить к выкопке через 1–1,5 мес. после образования у порослевин собственных корней.

Ключевые слова: город Екатеринбург, озеленение, тополь свердловский серебристый пирамидальный, корневые отпрыски, посадочный материал

Финансирование: работа выполнена в рамках исполнения госбюджетных тем «FEUZ-2024-0024» и «FEUG-2024-0002».

Для цитирования: корнеотпрысковая способность тополя свердловского серебристого пирамидального селекции Н. А. Коновалова / Т. Н. Агафонова, П. В. Щеплягин, В. С. Котова, С. В. Залесов // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 2 (89). С. 136–144.

Original article

ROOTS SPROUTING ABILITY OF POPLAS SVERDLOVSK SILVERY PYRAMIDAL IN SELECTION OF N. A. KONOVALOV

Tatyana N. Agafonova¹, Pavel V. Shcheplyagin², Veronika S. Kotova³, Sergey V. Zalesov⁴

¹⁻⁴ Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ agafonovtn@m.usfeu.ru

² pavel.Flear@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-9590-31214>

³ Veronikakotova880@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-7342-5577>

⁴ zalesovsv@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3779-410X>

Abstract. The article touches upon the roots of reproductive ability of the Sverdlovsk poplar silvery pyramidal by selection of professor N. A. Konovalov. It is noted that this hybrid is characterized by high frost resistance, decorative resistance to the effects of airborne emissions and therefore can become an alternative to the widespread balsam poplar.

The introduction of Sverdlovsk silver pyramidal poplar is hampered by a lack of planting material since do not always take roots well.

Research has established that the indicated hybrid produces abundant root shoots after cutting down a tree or damaging the roots. The indicated root shoots at the age of 2 years have an average height $1,39 \pm 0,11$ m, that makes it possible to use them in street landscaping, creation of landscaping facilities and expansion of biological diversity in forest parts. The number of coppices tends to increase and then to decrease with to distances from the stump or tree trunk. For transplantation it is advisable to separate the shoots by cutting the mother root and start budding 1–1,5 months after the coppices have formed their own roots.

Keywords: the city of Yekaterinburg, landscaping, Sverdlovsk silver pyramidal poplar, coppice, shoot, sprout, planting material

For citation: roots sprouting ability of poplas sverdlovsk silvery pyramidal in selection of N. A. Konovalov / T. N. Agafonova, P. V. Shcheplyagin, V. S. Kotova, S. V. Zalesov // Forests of Russia and economy in them. 2024. № 2 (89). P. 136–144.

Введение

Обеспечение среды, комфортной и безопасной для проживания населения в крупных промышленных городах, может быть гарантировано созданием эффективной системы озеленения (Ландшафтные рубки, 2007; Качество жизни..., 2013; Залесов и др., 2016; Жилищно-коммунальное хозяйство..., 2017).

Проблемы озеленения северных городов неразрывно связаны с ограниченным ассортиментом местных видов, адаптированных к конкретным лесорастительным и климатическим условиям. В определенной степени данная проблема решается введением интродуцентов (Залесов и др., 2011; Крекова и др., 2015; Арборетум..., 2017; Перспек-

тивность..., 2020; Крекова, Залесов, 2020; Клен..., 2022) новых форм известных видов (Оплетав и др., 2016; Перспективные формы..., 2021; Использование..., 2021), а также выведением гибридов и сортов перспективных древесных растений (Мамаев, 2005, Перспективность..., 2019; Соловьева и др., 2019).

Примером успешного выведения перспективных гибридов может служить тополь свердловский серебристый пирамидальный селекции Н.А. Конавалова (Аткина и др., 2009). Данный гибрид не дает пуха, имеет красивую пирамидальную форму и большую листовую массу. Последнее позволит указанному гибриду эффективно выполнять пылеулавливающие и звукогасящие функции.

Тополь свердловский отличается высокой морозостойкостью, декоративностью, устойчивостью к воздействию промышленных поллютантов, что позволяет рекомендовать вышеуказанный гибрид к широкому распространению при озеленении в качестве альтернативы широко распространенному тополю бальзамическому (*Populus balsamifera* L.) (Альтернатива..., 2020).

В то же время широкому распространению тополя свердловского серебристого пирамидального селекции Н. А. Коновалова препятствует недостаток посадочного материала. Поскольку гибрид имеет только мужские особи, его разведение семенным способом невозможно, а черенки указанного тополя довольно плохо укореняются. Указанное обстоятельство вызвало необходимость поиска других способов ускоренного получения посадочного материала.

Цель, методика и объекты исследований

Цель работы – изучить возможность получения корнеотпрысковых побегов тополя свердловского серебристого пирамидального селекции Н. А. Коновалова для последующего использования при озеленении.

Объектом исследований служили деревья тополя свердловского серебристого пирамидального селекции Н. А. Коновалова, произрастающие на территории студенческого городка Уральского государственного лесотехнического университета. При этом были использованы как растущие деревья, у которых в процессе выполнения дорожных и строительных работ были повреждены корневые системы, так и свежие пни спиленных деревьев.

Количество порослевин вокруг каждого дерева или пня определялось на лентах (полосах), расположенных по периметру. Учитывая размер деревьев, их диаметр на уровне поверхности почвы принимали равным 50 см. Следовательно, на расстоянии 25 см от центра пня (дерева) закладывались учетные площадки размером 1 × 1 м в четырех направлениях (на север, восток, юг и запад). Учет порослевин на учетных площадках производился в соответствии с апробированными методическими

рекомендациями (Основы..., 2020; Данчева и др., 2023). Дополнительно у всех учтенных порослевин замерялась высота. Данные о количестве порослевин на заложенных учетных площадках обрабатывались с установлением среднего значения на 1,0 м². Затем определялась площадь первой ленты, расположенной на расстоянии от 25 до 1,25 м от центра пня или дерева. Расчет производился по общеизвестной формуле

$$S = \pi r^2,$$

где S – площадь круга, м²;

r – радиус круга, м;

$\pi = 3,14$.

Согласно указанной формуле, площадь основания пня или дерева составляет 0,20 м². Площадь круга диаметром 125 см при этом – 4,9 м². Следовательно, площадь первой ленты составляет 4,7 м².

Вторая лента закладывается вслед за первой, и при диаметре 2,25 м и ширине 1 м ее площадь составляет 11,0 м². На указанной ленте учетные площадки закладывались аналогичной по площади величины по той же схеме.

Поскольку исследования выполнялись в рядовых посадках тополя свердловского, расположенных между зданием спортивного комплекса и дорогой, площадь формирования корневых отпрысков была ограничена и вписывалась в радиус 2,25 м вокруг изучаемых деревьев или пней.

Собранные материалы обработаны методом вариационной статистики по программе Statistica.

В ходе исследований было проанализировано количество поросли у шести деревьев и шести пней тополя свердловского серебристого пирамидального селекции Н. А. Коновалова.

Результаты и обсуждение

Материалы исследований показали, что в полосе 0,25–1,25 м от центра деревьев тополя через два года после повреждения корней насчитывается в среднем $2,75 \pm 0,09$ шт./м² корневых отпрысков. При этом корневые отпрыски представлены всеми тремя группами высот. Так, экземпляров высотой до 0,5 м насчитывается $0,96 \pm 0,07$ шт./м², высотой от 0,5 до 1,5 м – $1,04 \pm 0,05$ шт./м² и высотой более 1,5 м – $0,75 \pm 0,06$ шт./га.

Таким образом, в первой от ствола дерева полосе площадью $4,7 \text{ м}^2$ через два года после повреждения части корней насчитывается в среднем 4,5 шт. мелких, 4,9 шт. средних и 3,5 шт. крупных корневых отпрысков тополя, или суммарно 12,9 шт.

Средняя высота корневых отпрысков в полосе, расположенной непосредственно вокруг деревьев, составляет $0,94 \pm 0,03 \text{ м}$.

По мере удаления от дерева количество корневых отпрысков возрастает. Так, в полосе на расстоянии от 1,25 до 2,25 м площадью 10 м^2 количество корневых отпрысков составляет $6,14 \pm 0,12 \text{ шт./м}^2$. При этом мелких корневых отпрысков насчитывается $0,71 \pm 0,05 \text{ шт./м}^2$, средних – $4,14 \pm 0,09 \text{ шт./м}^2$ и крупных – $1,29 \pm 0,08 \text{ шт./м}^2$. Средняя высота корневых отпрысков составляет $1,07 \pm 0,04 \text{ м}$.

Количество корневых отпрысков на всей площади вышеуказанной полосы – 67,5 шт. При этом

вокруг каждого дерева в указанной полосе произрастает 7,8 шт. мелких, 45,5 шт. средних и 14,2 шт. крупных корневых отпрыска.

Естественно, что корневые отпрыски потенциально могут появляться и на большем, чем 2,25 м от ствола, расстоянии. Однако в нашем эксперименте расстояние было ограничено, поэтому нами установлено количество корневых отпрысков только в радиусе 2,25 м. Расчеты показали, что в среднем вокруг каждого дерева, корни которого были поранены в процессе выполнения строительных работ, через два года сформировалось 80,4 шт. порослевин. При этом на долю мелких корневых отпрысков приходится 15,3, средних – 62,7 и крупных – 22,0 % от их общего количества. Средняя высота порослевин составила $1,05 \pm 0,08 \text{ м}$.

Внешний вид корневых отпрысков вокруг деревьев тополя при условии повреждения части корней приведен на рис. 1.



Рис. 1. Корневые отпрыски спустя два года после повреждения корней у тополя свердловского селекции Н. А. Коновалова

Fig. 1. Root offspring two years after damage to the bark of a poplar of Sverdlovsk selection by N. A. Kononov

Проектируя заготовку посадочного материала путем поранения корней и вызывания формирования корневых отпрысков, нельзя не учитывать опасность заражения корней спорами грибов. Поэтому, несмотря на значительное количество корневых отпрысков, о чем было сказано ранее, посадочный материал лучше заготавливать вокруг пней спиленных по каким-либо причинам деревьев.

Выполненные нами исследования показали, что вокруг пней деревьев тополя селекции Н. А. Коновалова уже через два года имеется значительное количество корневых отпрысков (рис. 2).

В первой полосе, расположенной на расстоянии от 0,25 до 1,25 м от центра пня, количество корневых отпрысков составляет: мелких $0,21 \pm 0,07$, средних – $1,96 \pm 0,09$ и крупных $2,54 \pm 0,09$ шт./м². В целом в указанной полосе площадью 4,7 м² насчитывается в среднем у каждого пня следующее количество корневых отпрысков: мелких – 1,0, средних – 9,2, крупных – 11,9 шт., или 22,1 кор-

невой отпрыск в целом. При этом средняя высота корневых отпрысков составила $1,37 \pm 0,10$ м, что превышает среднюю высоту корневых отпрысков на аналогичном расстоянии у растущих деревьев на 0,99 уровне значимости.

В следующей полосе на расстоянии от 1,25 до 2,25 м площадью 11,0 м² общее количество корневых отпрысков – $5,0 \pm 0,07$ шт./м². При этом количество мелких корневых отпрысков составило $0,11 \pm 0,05$, средних – $2,11 \pm 0,07$ и крупных – $2,79 \pm 0,08$ шт./м². При этом общее количество корневых отпрысков на территории указанной полосы составило 55 шт., в том числе 1,1 шт. мелких, 23,2 средних и 30,7 шт. крупных.

Другими словами, вокруг пней спиленных деревьев тополя свердловского селекции Н. А. Коновалова в среднем можно заготовить 77 корневых отпрысков. Из них на долю мелких, средних и крупных приходится 2,7; 42,0 и 55,3 %. При этом средняя высота корневых отпрысков составляет $1,40 \pm 0,06$ м.



Рис. 2. Корневые отпрыски вокруг пней деревьев тополя свердловского серебристого пирамидального селекции Н. А. Коновалова

Fig. 2. Root offspring around the stumps of poplar trees of Sverdlovsk silver pyramidal selection by N. A. Kononov

Таким образом, количество корневых отпрысков вокруг деревьев тополя свердловского с пораненными корнями и пней указанного дерева через два года после спиливания или поранения будет примерно одинаково. Удаленность корневых отпрысков от ствола или пня зависит прежде всего от местоположения последних. Как правило, деревья произрастают вдоль зданий или дорог, а следовательно, реальное расстояние распространения корневых отпрысков обычно не превышает 2,25 м по радиусу.

Особо следует отметить, что в составе корневых отпрысков, сформировавшихся вокруг пней, значительно выше доля корневых отпрысков высотой более 1,5 м и ниже доля корневых отпрысков других групп высот.

При этом средняя высота корневых отпрысков вокруг пней составляет $1,39 \pm 0,11$ м при средней высоте корневых отпрысков вокруг деревьев $1,05 \pm 0,08$ м.

В целях использования корневых отпрысков в качестве посадочного материала целесообразно за 1,0–1,5 мес. до выкопки растений, т. е. в летний период, разделить их, перерезав корни, на которых сформировались корневые отпрыски, с целью

формирования ими собственной корневой системы и только потом производить выкопку осенью или рано весной.

Выводы

1. Посадочный материал тополя свердловского серебристого пирамидального селекции Н. А. Коновалова можно заготавливать вокруг пней спиленных деревьев и у деревьев с пораненными механически корнями.

2. Реальный радиус заготовки корневых отпрысков составляет 2,25 м от центра пня или растущего дерева.

3. Количество порослевин на территории указанного радиуса вокруг деревьев с пораненными корнями составляет 80,4 шт., вокруг пней – 77,1 шт. При этом на долю мелких, средних и крупных порослевин приходится 17,7; 61,3 и 21,0 % в первом случае и 2,7; 42,0 и 55,3 % во втором случае соответственно.

4. При заготовке посадочного материала для озеленения предпочтение следует отдавать выкопке корневых отпрысков у пней спиленных деревьев во избежание заражения растущих деревьев спорами грибов.

Список источников

- Альтернатива тополи бальзамическому (*Populus balsamifera* L.) в озеленении г. Екатеринбурга / М. В. Воробьева, С. В. Залесов, Я. А. Крекова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 11 (101). Ч. 1. С. 92–99. DOI: 10.23670/IRL.2020.101.11.014
- Арборетум лесного питомника «Ак кайын» РГП «Жасыл Аймак» / Ж. О. Суюндиков, А. В. Данчева, С. В. Залесов [и др.]. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 92 с.
- Аткина Л. И., Корлыханова Т. В., Корлыханов М. С. Тополь серебристый пирамидальный селекции Н. А. Коновалова. Екатеринбург : УГЛТУ, 2009. 100 с.
- Данчева А. В., Залесов С. В., Попов А. С. Лесной экологический мониторинг. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. 146 с.
- Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке: экономические модели, новые технологии и практики управления / Я. П. Силин, Г. В. Астратова, Л. С. Азаренков [и др.]. М. ; Екатеринбург : Науковедение, 2017. 600 с.
- Залесов С. В., Газизов Р. А., Хайретдинов А. Ф. Состояние и перспективы ландшафтных рубок в рекреационных лесах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 45–47.
- Залесов С. В., Платонов Е. П., Гусев А. В. Перспективность древесных интродуцентов для озеленения в условиях Средней подзоны тайги Западной Сибири // Аграрный вестник Урала. 2011. № 4 (83). С. 56–58.

- Использование сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour.) в озеленении г. Екатеринбурга / М. В. Воробьева, Е. В. Жигулин, С. В. Залесов, М. В. Коростелева // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 7 (109). Ч. 1. С. 132–136. DOI: 10.23670/IRJ.2021.109.7.022
- Качество жизни: проблемы и перспективы XXI века / Г. А. Астратова, А. В. Мехренцев, М. И. Зруцева [и др.]. Екатеринбург : Стратегия позитива™, 2013. 532 с.
- Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) в озеленении г. Екатеринбурга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, В. С. Котова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 12 (126). С. 1–7. DOI: 10.23670/IRJ.2022.126.19
- Крекова Я. А., Данчева А. В., Залесов С. В. Оценка декоративных признаков у видов рода *Picea* Dieter. в Северном Казахстане // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/121-17204> (дата обращения: 25.02.2024).
- Крекова Я. А., Залесов С. В. Интродукция и акклиматизация хвойных в Северном Казахстане. Нур Султан : КазНИИЛХА, 2020. 212 с.
- Ландшафтные рубки / Н. А. Луганский, Л. И. Аткина, Е. С. Гневнов [и др.] // Лесное хозяйство. 2007. № 6. С. 20–22.
- Мамаев С. А. Полвека в ботаническом раю: очерки истории ботанического сада на Урале. Екатеринбург : Ривера, 2005. 352 с.
- Оплетаев А. С., Залесов С. В., Кожевников А. П. Новая декоративная форма ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) // Аграрный вестник Урала. 2016. № 6 (148). С. 40–44.
- Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова [и др.]. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 90 с.
- Перспективность использования можжевельника скального в озеленении города Екатеринбурга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. П. Платонов, М. В. Соловьева // Успехи современного естествознания. 2020. № 7. С. 7–12.
- Перспективность сортов ели колючей (*Picea pungens* Engelm.) для озеленения северных городов / М. В. Соловьева, С. В. Залесов, Е. С. Залесова [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2019. № 2 (55). С. 121–129. DOI: 10.34655/bgsha.2019.55.2.017
- Перспективные формы хвойных древесных растений для озеленения г. Екатеринбурга / М. В. Коростелева, Я. А. Крекова, С. В. Залесов, А. С. Оплетаев // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 1 (103). Ч. 2. С. 124–130. DOI: 10.23670/IRJ.2021.103.1.047
- Соловьева М. В., Крекова Я. А., Залесов С. В. Оценка перспективности сортов березы повислой (*Betula pendula* Roth.) для озеленения городов на примере г. Екатеринбурга // Лесной вестник / Forestry bulletin. 2019. № 5. Т. 23. С. 16–21. DOI: 10.18698/2542-1468-2019-5-16-21

References

- An alternative to balsamic poplar (*Populus balsamifera* L.) in the landscaping of Yekaterinburg / M. V. Vorobyova, S. V. Zalesov, Ya. A. Krekova [et al.] // International Scientific Research Journal. 2020. № 11 (101). Part 1. P. 92–99. DOI: 10.23670/IRJ.2020.101.11.014 (In Russ.)
- Arboretum of the Ak Kayyn forest nursery of the Zhasyl Aimak RSE / Zh. O. Suyundikov, A. V. Dancheva, S. V. Zalesov [et al.]. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering Univ., 2017. 92 p.
- Ash-leaved maple (*Acer negundo* L.) in the landscaping of Yekaterinburg / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, V. S. Kotova [et al.] // International Scientific Research Journal. 2022. № 12 (126). P. 1–7. DOI: 10.23670/IRJ.2022.126.19 (In Russ.)
- Atkina L. I., Korlykhanova T. V., Korlykhanov M. S. Silvery pyramidal poplar of N. A. Konovalov's selection. Yekaterinburg : UGLTU, 2009. 100 p.

- Dancheva A. V., Zalesov S. V., Popov A. S.* Forest ecological monitoring. Yekaterinburg : UGLTU, 2023. 146 p.
- Fundamentals of phytomonitoring / *N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova* [et al.]. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering Univ., 2020. 90 p.
- Housing and communal services and quality of life in the XXI century: economic models, new technologies and management practices / *Ya. P. Silin, G. V. Astratova, L. S. Azarenkov* [et al.]. Moscow ; Yekaterinburg : Publishing house of the center "Science Studies", 2017. 600 p.
- Krekova Ya. A., Dancheva A. V., Zalesov S. V.* Assessment of decorative features in species of the genus *Picea* Dieter. in Northern Kazakhstan // Modern problems of science and education. 2015. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/121-17204> (accessed 25.02.2024).
- Krekova Ya. A., Zalesov S. V.* Introduction and acclimatization of conifers in Northern Kazakhstan. Nur Sultan : Kazniilkha, 2020. 212 p.
- Landshatfny felling / *N. A. Lugansky, L. I. Atkina, E. S. Gnevnov* [et al.] // Forestry. 2007. № 6. P. 20–22. (In Russ.)
- Mamaev S. A.* Half a Century in the botanical paradise: essays on the history of the botanical garden in the Urals. Yekaterinburg : Rivera, 2005. 352 p.
- Opletaev A. S., Zalesov S. V., Kozhevnikov A. P.* A new decorative form of Siberian spruce (*Picea obovata* Ledeb.) // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 6 (148). P. 40–44. (In Russ.)
- Promising forms of coniferous woody plants for landscaping in Yekaterinburg / *M. V. Korosteleva, Ya. A. Krekova, S. V. Zalesov, A. S. Opletaev* // International Scientific Research Journal. 2021. № 1 (103). Part 2. P. 124–130. DOI: 1023670/ IRL. 2021.103.1.047 (In Russ.)
- Quality of life: problems and prospects of the XXI century / *G. A. Astratova, A. V. Mehrentsev, M. I. Zrushcheva* [et al.]. Yekaterinburg : Publishing house of the Group of Companies "Strategy positivaTM", 2013. 532 p.
- Solovyova M. V., Krekova Ya. A., Zalesov S. V.* Evaluation of the prospects of varieties of hanging birch (*Betula pendula* Roth.) for landscaping of cities on the example of Yekaterinburg // Forest Bulletin / Forestry bulletin. 2019. № 5. Vol. 23. P. 16–21. DOI: 10.18698/2542-1468-2019-5-16-21 (In Russ.)
- The effectiveness of using rock juniper in landscaping the city of Yekaterinburg / *N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. P. Platonov, M. V. Solovyova* // Successes of modern natural Science. 2020. № 7. P. 7–12. (In Russ.)
- The prospects of varieties of prickly spruce (*Picea pungens* Engelm.) for landscaping of northern cities / *M. V. Solovyova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova* [et al.] // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov. 2019. № 2 (55). P. 121–129. DOI: 10.34655/bgsha.2019.55.2.017 (In Russ.)
- The use of Siberian pine (*Pinus sibirica* Du Tour.) in the landscaping of Yekaterinburg / *M. V. Vorobyova, E. V. Zhigulin, S. V. Zalesov, M. V. Korosteleva* // International Research Journal, 2021. № 7 (109). Part 1. P. 132–136. DOI: 10.23670/IRJ.2021.109.7.022 (In Russ.)
- Zalesov S. V., Gazizov R. A., Khayretdinov A. F.* The state and prospects of landscape logging in recreational forests // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2016. № 2 (58). P. 45–47. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Platonov E. P., Gusev A. V.* The prospects of tree introducers for landscaping in the conditions of the Middle taiga subzone of Western Siberia // Agrarian Bulletin of the Urals. 2011. № 4 (83). P. 56–58. (In Russ.)

Информация об авторах

Т. Н. Агафонова – магистрант;

П. В. Щеплягин – магистрант;

В. С. Котова – студент;

С. В. Залесов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Information about the authors

T. N. Agafonova – undergraduate student;

P. V. Shcheplyagin – undergraduate student;

V. S. Kotova – student;

S. V. Zalesov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 28.02.2024; принята к публикации 07.03.2024.

The article was submitted 28.02.2024; accepted for publication 07.03.2024.
