

УДК 635.925

DOI: 10.37482/0536-1036-2022-1-49-61

ЗИМОСТОЙКОСТЬ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.В. Лящева¹, д-р с.-х. наук, доц.; ResearcherID: [ABB-2644-2021](https://orcid.org/0000-0002-9266-8707),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9266-8707>

А.А. Лящев¹, д-р биол. наук, доц.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3761-7587>

Ю.С. Штейнберг², директор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2466-180X>

¹Государственный аграрный университет Северного Зауралья, ул. Республики, д. 7, г. Тюмень, Россия, 625003; e-mail: liashheva53_72@ Rambler.ru, laa_2003@ Rambler.ru

²Ландшафтная мастерская Yucca Park, 14-й км Салаирского тракта, г. Тюмень, Россия, 625009; e-mail: yuccapark@bk.ru

Оригинальная статья / Поступила в редакцию 20.03.20 / Принята к печати 01.08.20

Аннотация. Исследовано 4 вида рода пихта, 3 вида рода ель (в их числе (здесь и далее) ели обыкновенной – 14 сортов, ели колючей – 12), 2 вида рода лиственница (лиственницы западноевропейской – 3), 7 видов рода сосна (сосны горной – 7, туи западной – 12), 6 видов рода можжевельник (можжевельника обыкновенного – 3, можжевельника казацкого – 5, можжевельника скального – 1, можжевельника чешуйчатого – 3, можжевельника виргинского – 2, можжевельника среднего – 3) и 1 вид микробиоты перекрестнопарной. Изученные растения были разделены на 3 группы: высокоперспективные, малоперспективные и неперспективные для данного региона. Большинство представителей 1-й группы имеют обширные ареалы, что свидетельствует о широком диапазоне их экологического потенциала. Выявлено, что для использования 2-й группы растений надо тщательно подбирать подходящие им места и уделять большое внимание мероприятиям по уходу. Растения из 3-й группы активно применять в озеленении нецелесообразно. По результатам анализа был также разработан ключ подбора хвойных растений для озеленения северной лесостепи юга Тюменской области на основе их размерных характеристик, видовой и сортовой принадлежности и расцветки хвои. Выделено, кроме того, 4 группы по признаку высоты: стелющиеся, низкорослые, среднерослые и высокорослые. Каждая группа подразделяется на 3 подгруппы по окраске хвои: зеленая, желтоватая и голубовато-сизая. При создании декоративных насаждений необходимо учитывать размер растения. Так, быстрорастущие сорта целесообразно высаживать для получения в короткие сроки декоративного эффекта или в местах, где необходимо достаточно быстро обеспечить ветро- или шумозащиту. Среднерослые виды подойдут для озеленения любых территорий, а с применением ограничительных стрижек даже для малых садов или для топиарного искусства; низкорослые растения – для озеленения малых садов, альпинариев, небольших композиций. Почвопокровные в зависимости от темпа роста могут использоваться как замена газона, для закрепления склонов, для создания коврового эффекта.

Для цитирования: Лящева Л.В., Лящев А.А., Штейнберг Ю.С. Зимостойкость хвойных растений в условиях северной лесостепи юга Тюменской области // Изв. вузов. Лесн. журн. 2022. № 1. С. 49–61. DOI: 10.37482/0536-1036-2022-1-49-61

Ключевые слова: растения-интродуценты, декоративные хвойные растения, зимостойкость, малоперспективные для юга Тюменской области, высокоперспективные для юга Тюменской области, неперспективные для юга Тюменской области, обрезка, притенение, полив.

WINTER HARDINESS OF CONIFERS IN THE NORTHERN FOREST STEPPE CONDITIONS OF THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION

*Lyudmila V. Lyasheva*¹, Doctor of Agriculture, Assoc. Prof.;

ResearcherID: [ABB-2644-2021](https://orcid.org/0000-0002-9266-8707), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9266-8707>

*Aleksandr A. Lyashev*¹, Doctor of Biology, Assoc. Prof.;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3761-7587>

*Yuliya S. Steinberg*², Director; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2466-180X>

¹Northern Trans-Ural State Agricultural University, ul. Respubliki, 7, Tyumen, 625003, Russian Federation; e-mail: liashheva53_72@rambler.ru, laa_2003@rambler.ru

²Landscape Workshop “Yucca Park”, 14 km Salairskogo trakta, Tyumen, 625009, Russian Federation; e-mail: yuccapark@bk.ru

Original article / Received on March 20, 2020 / Accepted on August 1, 2020

Abstract. We have studied 4 species of the genus fir, 3 species of the genus spruce (including (hereinafter) 14 varieties of Norway spruce and 12 varieties of blue spruce), 2 species of the genus larch (3 varieties of Western European larch), 7 species of the genus pine (7 varieties of mountain pine and 12 varieties of northern white cedar), 6 species of the genus juniper (3 varieties of common juniper, 5 varieties of savin juniper, a variety of Rocky Mountain juniper, 3 varieties of flaky juniper, 2 varieties of Virginian juniper and 3 varieties of *Juniperus pfitzeriana*) and a species of Siberian carpet cypress. All the studied plants were divided into three groups: highly promising, less promising and unpromising for this region. Most plants from the first group have large habitats indicating a wide range of their ecological potential. It has been found that the use of plants from the second group requires a careful selection of suitable locations and great attention to care measures. Plants from the third group are unpromising. It is impractical to use them actively in landscaping. The analysis also resulted in the development of a method for selecting coniferous plants for landscaping in the northern forest steppe of the south of the Tyumen region, based on their size parameters, species, varieties and needle colour. There are also 4 groups based on height: procumbent, scrubby, medium-grown, and tall-grown. Each group is divided into 3 subgroups based on the color of the needles: green, yellowish and caesious. The size of the plant has to be taken into account when creating ornamental plantations. Thus, fast-growing varieties are useful for short-term decorative effects or in places where wind or noise protection is required fairly quickly. Medium-grown species are suitable for landscaping any territories and, with the use of restrictive pruning, even for small gardens or topiary art. Scrubby plants are suitable for landscaping small gardens, rockeries, small compositions. Depending on their growth rate, groundcover plants can be used as a lawn replacement, to stabilize slopes and create a carpet effect.

For citation: Lyasheva L.V., Lyashev A.A., Steinberg Yu.S. Winter Hardiness of Conifers in the Northern Forest Steppe Conditions of the South of the Tyumen Region. *Lesnoy Zhurnal* [Russian Forestry Journal], 2022, no. 1, pp. 49–61. DOI: 10.37482/0536-1036-2022-1-49-61

Keywords: introduced plants, ornamental coniferous plants, winter hardiness, less promising for the south of the Tyumen region, highly promising for the south of the Tyumen region, unpromising for the south of the Tyumen region, pruning, shading, watering.

Введение

К самой разнообразной и многочисленной группе полезных растений для города относятся хвойные декоративные растения, которые выполняют не только средообразующие и ландшафтные функции, но и социальные, почво-

и шумозащитные, санитарно-гигиенические, эстетические и многие другие. Это относится к озеленению не только улиц и парков, но и частных территорий. Главная задача современной интродукции, предполагающей введение в культуру ценных в том или ином отношении растений за пределами их природных ареалов, – это обогащение растительных ресурсов данного региона за счет ресурсов мировой флоры [2, 8, 16].

Большую часть года в районах юга Тюменской области господствует зима. Поэтому особенно важно подбирать для озеленения такие растения, которые будут сохранять декоративность круглый год. Кроме того, декоративные формы хвойных пород являются важным дополнительным компонентом, использование которого значительно повышает художественный эффект садово-парковых композиций и зачастую уменьшает потребность в уходе за ними [1, 13]. Хвойные породы играют значительную роль в построении парковых пейзажей. Декоративный облик хвойных деревьев зависит в большей мере от способа расположения ветвей, густоты ветвления и облиствения [19, 25].

В данное время огромное количество сортов хвойных растений пришло на смену старому видовому разнообразию [6, 20, 21, 23, 26]. В настоящий момент они исчисляются тысячами, и, хотя в торговом обороте их реально гораздо меньше, ассортимент достаточен для любого коллекционера и садовода [18, 19, 22, 24]. Интродукция породы из пределов ареала естественного произрастания иногда осуществляется очень быстро, непосредственно в культуру, что позволяет внедрять новые породы в больших объемах при минимальных затратах труда и денежных средств. Однако при этом часты неудачи [5, 10, 11]. Именно поэтому важно проводить исследования зимостойкости и пригодности растений для выращивания в конкретных районах России [9, 15].

Цель исследования – подбор хвойных растений наиболее перспективных для озеленения городов и поселков юга Тюменской области. Задачи: отбор хвойных растений для проверки их устойчивости в данном регионе; оценка их зимостойкости на протяжении 2013–2015 гг.; объединение отнесенных по итогам наблюдений к перспективным растений в группы на основе размерных характеристик и окраски хвои в целях облегчения процесса подбора видов и сортов для композиций.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в частном коллекционном питомнике площадью 1 га, расположенном на 14-м км Салаирского тракта г. Тюмени. Объектом служили хвойные породы в возрасте от 4 до 10 лет. Все растения были закуплены в питомниках г. Тюмени и высажены с учетом морфологических особенностей и агротехнических рекомендаций [17]. Взято по 5 образцов каждого растения. Рельеф местности ровный. Почвы представлены черноземом выщелоченным: водный pH – 6,8...7,0, объемная масса почвы в слое 0...100 см – 1,25...1,35 г/см³, запасы гумуса – 579 т/га. Грунтовые воды находятся на уровне 5 м.

В исследованиях принимали участие такие растения, как *Abies sibirica*; *A. balsamea* 'Nana'; *A. koreana* 'Silberzwerg', 'Piccolo'; *A. concolor* 'Compacta'; *Picea obovata*; *P. abies* 'Virgata', 'Inversa', 'Columnaris', 'Pygmaea', 'Ohlendorffii', 'Maxwellii', 'Barryi', 'Echiniformis', 'Nidiformis', 'Little Gem', 'Wills Zwerg', 'Acrocona', 'Repens', 'Formanek'; *P. pungens* 'Glauca', 'Koster', 'Oldenburg', 'Erih Frahm',

'Fat Albert', 'Edith', 'Glauca globosa', 'Montgomery', 'Iseli Fastigiata', 'Lucky Strike', 'Bialobok', 'Hoopsii'; *Lárix sibírica*; *L. decidua* 'Pendula', 'Repens', 'Kornik'; *Pinus sylvéstris* 'Watereri', 'Fastigiata'; *P. sibírica*, *P. cembra*; *P. nigra* 'Nana'; *P. strobus* 'Radiata'; *P. pumila*; *P. mugo* 'Mops', 'Mini Mops', 'Gnom', 'Mughus', 'Pumilio', 'Carstens', 'Orange Sun', *Thuja occidentális* 'Sunkist', 'Rheingold', 'Woodwardii', 'Globosa', 'Golden Globe', 'Hoseri', 'Mr. Bowling Ball', 'Brabant', 'Aureospicata', 'Yellow Ribbon', 'Danica', 'Smaragd'; *Juniperus communis* 'Green Carpet', 'Spotty Spreader', 'Gold Cone'; *J. sabina* 'Blue Danube', 'Broadmoor', 'Variegata', 'Tamariscifolia', 'Mas'; *J. scopulorum* 'Blue Arrow'; *J. squamata* 'Meyeri', 'Blue Carpet', 'Blue Star'; *J. virginiana* 'Grey Owl', 'Hetz'; *J. pfitzeriana* 'Mint Julep', 'Gold Star', 'Old Gold'; *Microbióta decussáta*.

Исследования осуществляли по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [12], методическим рекомендациям Крековой Я.А., Данчевой А.В., Залесова С.В. [8], Захаренко Г.С. [3], Савушкиной И.Г., Сеит-Аблаевой С.С. [15], Проценко Т.В., Герасимовой Е.Ю. [14] и др. с дополнениями и изменениями применительно к хвойным растениям.

Тюменская область расположена в зоне Зауралья в бассейне нижнего течения рек Оби и Иртыша на Западно-Сибирской низменности. Климат – резко континентальный, характеризуется холодной продолжительной зимой и коротким умеренно жарким летом. Беспрепятственное проникновение холодного арктического воздуха с севера и из сухого Казахстана обуславливает резкие колебания погоды и приводит к общей ее неустойчивости [4].

Годовое количество осадков – 450 мм, из них 224 мм выпадает за вегетационный период. Сумма эффективных температур выше +5 °С колеблется в пределах 1900–2050 °С, продолжительность периода температур выше 0 °С составляет 205–210 дней. Устойчивый снежный покров устанавливается 11 ноября, а разрушается 10 апреля, максимальная его высота формируется в марте – 36 см, с запасами воды в снеге 93 мм. Глубина промерзания почвы в среднем равна 108 см, но в отдельных районах достигает 250 см.

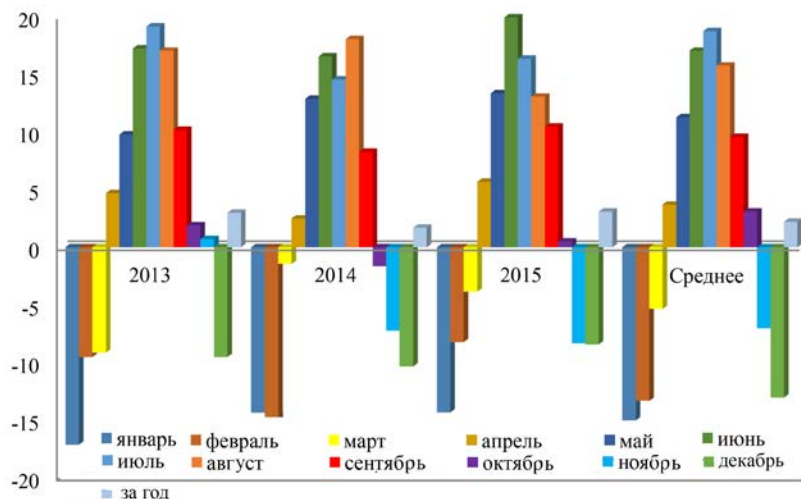
Средняя июльская температура воздуха – 18,8 °С при максимуме 36 и 38 °С, январская – –16,2 °С при минимуме – 41 °С. Последний весенний заморозок приходится, по средним многолетним данным, на 21 мая, но возможен до 12 июня, а первый осенний – на 19 августа и до 22 сентября соответственно. Количество дней с устойчивыми морозами составляет до 130 дней. Продолжительность безморозного периода – 114 дней. Гидротермический коэффициент (1,1) свидетельствует об удовлетворительной влагообеспеченности растений. Характерна крайне резкая смена погоды [4].

Тюмень – 3-я USDA-зона морозостойкости, северная лесостепь с абсолютным минимумом температуры от –40,0 до –34,5 °С [7]. Однако в условиях Тюмени комфортно себя чувствуют некоторые растения 4-й зоны (зоны морозостойкости по Герду Крюссманну), которые зимуют при температуре не ниже –34,4 °С, например сорта туи западной.

Расположение метеорологической станции в Тюмени (Тюменская область, Россия): 57°12' с. ш., 65°43' в. д., высота над уровнем моря – 102 м.

За 2013–2015 гг. исследований температура воздуха в январе была на 0,6...2,1 °С холоднее, а в 2015 г. теплее на 0,7 °С по сравнению со среднемноголетними данными. Июльские показатели превышали среднемноголетние

только в 2013 г. на $0,4^{\circ}\text{C}$. В 2014 и 2015 гг. они были ниже на $4,2$ и $2,4^{\circ}\text{C}$ соответственно. Резкие скачки температуры по сравнению со среднемноголетними данными наблюдались в феврале 2013 и 2015 гг., когда были зафиксированы отличия на $3,8$ и $5,1^{\circ}\text{C}$. Самый холодный март отмечен в 2013 г. ($-9,1^{\circ}\text{C}$), самый теплый – в 2014 ($-1,4^{\circ}\text{C}$). В остальные годы существенных скачков погоды не наблюдалось (см. рисунок).



Температурные показатели с января по декабрь 2013–2015 гг.
(Среднее – среднее многолетнее значение)

Temperatures from January to December 2013–2015
(Среднее – multi-year average)

Для оценки зимостойкости выбрана шкала, разработанная Ассоциацией производителей посадочного материала, основанная на позициях, важных с точки зрения использования растений в озеленительных целях [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Морозостойкость и зимостойкость растений – понятия разные, хотя и близкие по значению. Зимостойкость – это, прежде всего, комплексная устойчивость ко всем неблагоприятным факторам в зимний, осенне-зимний и весенний периоды, таким как резкие перепады температур, долгие оттепели, избыток солнца, зимнее иссушение, возвратные заморозки, выпревание, вымокание и т. д. То есть это очень важная характеристика любого сорта, которая в описании, однако, часто не указывается.

Зимостойкость является одним из основных биологических признаков, определяющих возможность интродукции растений в районы северной лесостепи, в которой и находится юг Тюменской области. В целом для климата данной территории характерна частая смена воздушных масс. Вторжение арктического холодного воздуха в летние месяцы обычно вызывает заморозки в период вегетации, причем ни в один летний месяц нельзя гарантировать их отсутствие, т. к. Тюменская область относится к зоне рискованного земледелия.

Принятая для характеристики изучаемых хвойных растений шкала зимостойкости имела следующие баллы (градации): 1 – повреждений нет (растение не обмерзает); 2 – изредка обмерзает небольшая часть кроны; 3 – часто обмерзает 20–50 % кроны; 4 – обмерзает крона выше снежного покрова или > 50 % кроны; 5 – растение вымерзает полностью (табл. 1).

Учитывали данные о перезимовке растений на ровном месте в открытом грунте, для которых в годы наблюдений не применяли никакой защиты кроме естественного снежного покрова.

Таблица 1

**Зимостойкость хвойных растений
в условиях северной лесостепи юга Тюменской области, 2013–2015 гг.**

Культура	Подмерзание кроны, %				Зимостойкость, баллы			
	2013	2014	2015	среднее	2013	2014	2015	среднее
<i>Abies sibirica</i>	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>A. balsamea</i> 'Nana'	21	20	15	18,7	3	3	2	3
<i>A. koreana</i> 'Silberzwerg'	24	22	18	21,3	3	3	2	3
<i>A. koreana</i> 'Piccolo'	26	23	22	23,7	3	3	3	3
<i>A. concolor</i> 'Compacta'	24	22	18	21,3	3	3	2	3
<i>Picea obovata</i>	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Virgata'	26	24	20	23,3	3	3	3	3
<i>P. abies</i> 'Inversa'	24	21	20	21,7	3	3	3	3
<i>P. abies</i> 'Columnaris'	36	49	32	39,0	3	3	3	3
<i>P. abies</i> 'Pygmaea'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Ohlendorffii'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Maxwellii'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Barryi'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Echiniformis'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Nidiformis'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Little Gem'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Wills Zwerg'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Acrocona'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Repens'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. abies</i> 'Formanek'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Glauca'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Koster'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Oldenburg'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Erih Frahm'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Fat Albert'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Edith'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Glauca globosa'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Montgomery'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Iseli Fastigiata'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Lucky Strike'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Bialobok'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. pungens</i> 'Hoopsii'	26	25	20	23,7	3	3	3	3
<i>Larix sibirica</i>	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>L. decidua</i> 'Pendula'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>L. decidua</i> 'Repens'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>L. decidua</i> 'Kornik'	0	0	0	0	1	1	1	1

Окончание табл. 1

Культура	Подмерзание кроны, %				Зимостойкость, баллы			
	2013	2014	2015	сред- нее	2013	2014	2015	сред- нее
<i>Pinus sylvestris</i> 'Watereri'	53	50	58	53,7	4	4	4	4
<i>P. sylvestris</i> 'Fastigiata'	61	54	51	55,3	4	4	4	4
<i>P. sibirica</i>	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. cembra</i>	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. nigra</i> 'Nana'	17	25	14	18,7	2	2	2	2
<i>P. strobus</i> 'Radiata'	28	22	21	23,7	3	3	3	3
<i>P. pumila</i>	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. mugo</i> 'Mops'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. mugo</i> 'Mini Mops'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. mugo</i> 'Gnom'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. mugo</i> 'Mughus'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. mugo</i> 'Pumilio'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. mugo</i> 'Carstens'	29	24	20	24,3	3	3	3	3
<i>P. mugo</i> 'Orange Sun'	30	26	19	25,0	3	3	3	3
<i>Thuja occidentalis</i> 'Sunkist'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>T. occidentalis</i> 'Rheingold'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>T. occidentalis</i> 'Woodwardii'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>T. occidentalis</i> 'Globosa'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>T. occidentalis</i> 'Golden Globe'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>T. occidentalis</i> 'Hoseri'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>T. occidentalis</i> 'Mr. Bowling Ball'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>T. occidentalis</i> 'Brabant'	46	42	32	40,0	3	3	3	3
<i>T. occidentalis</i> 'Aureospicata'	36	33	28	32,3	3	3	3	3
<i>T. occidentalis</i> 'Yellow Ribbon'	29	26	28	27,7	3	3	3	3
<i>T. occidentalis</i> 'Danica'	9	11	12	10,7	2	2	2	2
<i>T. occidentalis</i> 'Smaragd'	58	84	62	68,0	4	4	4	4
<i>Juniperus communis</i> 'Green Carpet'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>J. communis</i> 'Spotty Spreader'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>J. communis</i> 'Gold Cone'	50	53	56	53,0	4	4	4	4
<i>J. sabina</i> 'Blue Danube'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>J. sabina</i> 'Broadmoor'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>J. sabina</i> 'Variegata'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>J. sabina</i> 'Tamariscifolia'	27	24	22	24,3	3	3	3	3
<i>J. sabina</i> 'Mas'	29	28	26	27,7	3	3	3	3
<i>J. scopulorum</i> 'Blue Arrow'	29	24	23	25,3	3	3	3	3
<i>J. squamata</i> 'Meyeri'	67	63	65	65,0	4	4	4	4
<i>J. squamata</i> 'Blue Carpet'	26	22	20	22,7	3	3	3	3
<i>J. squamata</i> 'Blue Star'	24	22	26	24,0	3	3	3	3
<i>J. virginiana</i> 'Grey Owl'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>J. virginiana</i> 'Hetz'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>J. pfitzeriana</i> 'Mint Julep'	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>J. pfitzeriana</i> 'Gold Star'	26	20	24	23,3	3	3	3	3
<i>J. pfitzeriana</i> 'Old Gold'	24	21	20	21,7	3	3	3	3
<i>Microbiota decussata</i>	0	0	0	0	1	1	1	1

Исходя из полученных данных, мы распределили изученные растения по группам перспективности.

1. Высокоперспективные растения (1–2 балла) – самая многочисленная группа. Ареалы распространения большинства растений этой группы являются обширными, что свидетельствует о широком диапазоне их экологического потенциала. Благодаря хорошей побегообразовательной способности они, даже при незначительных повреждениях, быстро восстанавливаются, что позволяет сохранять естественную форму. Кроме того, в засушливые месяцы у представителей данной группы не наблюдалось признаков повреждения засухой. Хвойные этой группы можно классифицировать как декоративные и высокодекоративные. Из изученных видов и сортов сюда относятся: *Abies sibirica*; *Picea obovata*; *P. abies* 'Pygmaea', 'Ohlendorffii', 'Maxwellii', 'Barryi', 'Echiniformis', 'Nidiformis', 'Little Gem', 'Wills Zwerg', 'Acrocona', 'Repens', 'Formanek'; *P. pungens* 'Glauca', 'Koster', 'Oldenburg', 'Erih Frahm', 'Fat Albert', 'Edith', 'Glauca globosa', 'Montgomery', 'Iseli Fastigiata', 'Lucky Strike', 'Bialobok'; *Larix sibirica*; *L. decidua* 'Pendula', 'Repens', 'Kornik'; *Pinus sibirica*; *P. cembra*; *P. pumila*, *P. mugo* 'Mops', 'Mini Mops', 'Gnom', 'Mughus', 'Pumilio', *Thuja occidentalis* 'Sunkist', 'Rheingold', 'Woodwardii', 'Globosa', 'Golden Globe', 'Hoseri', 'Mr. Bowling Ball'; *P. nigra* 'Nana'; *Juniperus communis* 'Green Carpet', 'Spotty Spreader', 'Blue Danube', 'Broadmoor', 'Variegata', 'Danica'; *J. pfitzeriana* 'Mint Julep'; *J. virginiana* 'Grey Owl', 'Hetz'; *Microbiota decussata*.

2. Малоперспективные растения (3 балла). Во время перезимовки у представителей данной группы иногда повреждаются не только однолетние, но и многолетние ветви. Эти растения, особенно кипарисовики, ели колючие, туи и некоторые можжевельники, подвержены солнечным ожогам, а весной в Тюменской области интенсивность солнечной инсоляции очень высокая. С возрастом такие растения ослабевают, вследствие чего снижается их зимостойкость и декоративность. Для использования растений данной группы надо тщательно подбирать подходящие для них места, осуществлять активный уход (обрезка, притенение, подкормки, дополнительный полив, обработка от болезней и вредителей).

К малоперспективным хвойным растениям отнесены: *Abies balsamea* 'Nana'; *A. koreana* 'Silberzwerg', 'Piccolo'; *A. concolor* 'Compacta'; *Picea abies* 'Virgata', 'Inversa', 'Columnaris'; *P. pungens* 'Hoopsii'; *Pinus strobus* 'Radiata'; *P. mugo* 'Carstens', 'Orange Sun'; *Thuja occidentalis* 'Brabant', 'Aureospicata', 'Yellow Ribbon'; *Juniperus sabina* 'Tamariscifolia', 'Mas'; *J. scopulorum* 'Blue Arrow'; *J. pfitzeriana* 'Gold Star', 'Old Gold'; *J. squamata* 'Blue Carpet', 'Blue Star'.

3. Неперспективные растения (4–5 баллов). Растения, которые не перезимовали в какой-либо год исследований либо перезимовали, но полностью потеряли свои декоративные качества. Это *Pinus sylvestris* 'Watereri', 'Fastigiata'; *Juniperus communis* 'Gold Cone'; *J. squamata* 'Meyeri'; *Thuja occidentalis* 'Smaragd'.

Таким образом, зимостойкость оказалась достаточно высокой у большинства исследуемых растений. У некоторых недостаточно зимостойких видов хорошо показали себя карликовые или стланиковые формы.

Кроме этого, мы разработали ключ подбора хвойных растений для озеленения районов Северного Зауралья (табл. 2) на основе размерных характеристик и расцветки хвои, придающей хвойным особую привлекательность. Различаясь формой, размером и окраской, она позволяет создать многочисленные контрасты в ландшафтных композициях.

Таблица 2

Ключ подбора хвойных растений для зеленого строительства

Форма кроны	Окраска листы	Растения	
Стелющаяся	Зеленая	Ель обыкновенная ' <i>Repens</i> ', ' <i>Formanek</i> '	
		Можжевельник обыкновенный ' <i>Green Carpet</i> ', ' <i>Spotty Spreader</i> '	
		Можжевельник казацкий ' <i>Tamariscifolia</i> ', ' <i>Broadmoor</i> ', ' <i>Mas</i> '	
		Можжевельник средний ' <i>Mint Julep</i> '	
		Микробиота перекрестнопарная	
	Желтая	Можжевельник казацкий ' <i>Variegata</i> '	
		Можжевельник горизонтальный ' <i>Golden Carpet</i> ',	
	Голубая	Можжевельник казацкий ' <i>Blue Danube</i> '	
		Можжевельник виргинский ' <i>Grey Owl</i> ', ' <i>Hetz</i> '	
		Можжевельник чешуйчатый ' <i>Blue Carpet</i> '	
Низкорослая	Зеленая	Ель обыкновенная ' <i>Pygmaea</i> ', ' <i>Maxwellii</i> ', ' <i>Barryi</i> ', ' <i>Echiniformis</i> ', ' <i>Nidiformis</i> ', ' <i>Little Gem</i> '	
		Лиственница европейская ' <i>Kornik</i> '	
		Сосна горная ' <i>Mops</i> ', ' <i>Gnom</i> ', ' <i>Mughus</i> ', ' <i>Pumilio</i> '	
		Туя западная ' <i>Woodwardii</i> ', ' <i>Globosa</i> ', ' <i>Danica</i> ', ' <i>Hoseri</i> ', ' <i>Mr. Bowling Ball</i> '	
		Пихта бальзамическая ' <i>Nana</i> '	
		Пихта корейская ' <i>Silberzwerg</i> ', ' <i>Piccolo</i> '	
	Желтая	Туя западная ' <i>Rheingold</i> ', ' <i>Golden Globe</i> '	
	Голубая	Ель колючая ' <i>Glauca globosa</i> '	
		Кедровый стланик	
		Можжевельник чешуйчатый ' <i>Blue Star</i> '	
		Пихта одноцветная ' <i>Compacta</i> '	
		Сосна веймутова ' <i>Radiata</i> '	
	Среднерослая	Зеленая	Ель обыкновенная ' <i>Ohlendorffii</i> ', ' <i>Wills Zwerg</i> ', ' <i>Acrocona</i> ', ' <i>Virgata</i> ', ' <i>Inversa</i> '
			Ель колючая ' <i>Lucky Strike</i> '
Лиственница европейская ' <i>Repens</i> ' ф. плакучая			
Туя западная ' <i>Brabant</i> '			
Желтая		Ель колючая ' <i>Bialobok</i> '	
		Туя западная ' <i>Sunkist</i> ', ' <i>Yellow Ribbon</i> ', ' <i>Aureospicata</i> '	
Голубая		Ель колючая ' <i>Erih Frahm</i> ', ' <i>Fat Albert</i> ', ' <i>Edith</i> ', ' <i>Iseli Fastigiata</i> '	
		Можжевельник скальный ' <i>Blue Arrow</i> '	
Высокорослая	Зеленая	Пихта сибирская	
		Ель обыкновенная, ель сибирская, ель колючая	
		Лиственница сибирская, лиственница западноевропейская	
		Сосна обыкновенная, сосна сибирская	
	Можжевельник обыкновенный		
	Голубая	Ель колючая ' <i>Glauca</i> ', ' <i>Hoopsii</i> ', ' <i>Koster</i> ', ' <i>Oldenburg</i> '	
		Сосна кедровая европейская	

При создании декоративных насаждений необходимо учитывать размер растений, поэтому рассматриваемые хвойные были распределены на группы по признаку высоты: стелющиеся, низкорослые, среднерослые и высокорослые. Внутри каждой из них 3 подгруппы по окраске хвои: зеленая, желтоватая и голубовато-сизая. На практике это работает так. Быстрорастущие сорта целесообразно высаживать для создания декоративного эффекта в сжатые сроки или в местах, где необходимо достаточно быстро обеспечить ветро- или шумозащиту во все сезоны года, а также на больших территориях как растения-долгожители с круглогодичным декоративным эффектом или для топиарного искусства. Среднерослые виды растений подойдут для озеленения практически любых территорий, а с применением ограничительных стрижек – даже для малых садов. Низкорослые растения применимы для высадки в малых садах, альпинариях, небольших композициях. Почвопокровные – в зависимости от темпов роста – могут использоваться как газон, закреплять склон, создавать ковровый эффект и т. д.

Для посадок лучше приобретать названные растения небольших размеров. Плюсом разработанного подхода является более легкая адаптация и акклиматизация интродуцента к условиям нового места произрастания. Кроме того, растения с юного возраста можно формировать определенным образом (изгороди, топиарные либо стелющиеся формы и т. д.).

Заключение

В результате оценки зимостойкости исследуемые виды были разделены на три группы: высокоперспективные, малоперспективные и неперспективные. Зимостойкость оказалась достаточно высокой у большинства исследуемых растений. У некоторых недостаточно зимостойких растений хорошо показали себя карликовые или стланиковые формы.

В группу высокоперспективных растений вошли: *Abies sibirica*; *Picea obovata*; *P. abies* 'Pygmaea', 'Ohlendorffii', 'Maxwellii', 'Barryi', 'Echiniformis', 'Nidiformis', 'Little Gem', 'Wills Zwerg', 'Acrocona', 'Repens', 'Formanek'; *P. pungens* 'Glauca', 'Koster', 'Oldenburg', 'Erih Frahm', 'Fat Albert', 'Edith', 'Glauca globosa', 'Montgomery', 'Iseli Fastigiata', 'Lucky Strike', 'Bialobok'; *Larix sibirica*; *L. decidua* 'Pendula', 'Repens', 'Kornik'; *Pinus sibirica*; *P. Cembra*; *P. pumila*, *P. mugo* 'Mops', 'Mini Mops', 'Gnom', 'Mughus', 'Pumilio', *Thuja occidentalis* 'Sunkist', 'Rheingold', 'Woodwardii', 'Globosa', 'Golden Globe', 'Hoseri', 'Mr. Bowling Ball'; *Juniperus communis* 'Green Carpet', 'Spotty Spreader'; 'Blue Danube', 'Broadmoor', 'Variegata'; *J. pfitzeriana* 'Mint Julep'; *J. virginiana* 'Grey Owl', 'Hetz'; *Microbiota decussata*.

Большинство растений 1-й группы имеют обширные ареалы, т. е. широкий диапазон экологического потенциала. Благодаря хорошей побегообразовательной способности при незначительных повреждениях данные растения быстро восстанавливаются, что позволяет им сохранять их естественную форму. Кроме того, представители этой группы устойчивы к засухе, являются декоративными и высокодекоративными.

Для использования 2-й группы растений – малоперспективных – необходимо тщательно подбирать место посадки, осуществлять активный уход.

Растения из 3-й группы – неперспективные – широко применять в озеленении районов Северного Зауралья нецелесообразно. Даже перезимовавшие экземпляры иногда полностью теряют свои декоративные качества. В данное время проводятся работы по изучению приемов улучшения декоративных качеств растений, входящих в эту группу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Александрова М.С. Миниатюрные хвойные // Флора. 1997. № 2. С. 13–15. Aleksandrova M.S. Miniature Conifers. *Flora*, 1997, no. 2, pp. 13–15.
2. Александрова М.С., Александров П.В. Хвойные растения в вашем саду. Ростов н/Д.: Феникс, 2005. 151 с. Aleksandrova M.S., Aleksandrova P.V. *Coniferous Plants in Your Garden*. Rostov-on-Don, Feniks Publ., 2005. 151 p.
3. Захаренко Г.С. Биологические основы интродукции и культуры видов рода кипарис (*Cupressus* L.). Киев: Аграр. наука, 2006. 256 с. Zakharenko G.S. *Biological Basis of Introduction and Cultivation of Species of the Genus Cypress (Cupressus L.)*. Kiev, Agrarnaya nauka Publ., 2006. 256 p.
4. Иваненко А.С., Кулясова О.А. Агроклиматические условия Тюменской области. Тюмень: ТГСХА, 2008. 206 с. Ivanenko A.S., Kulyasova O.A. *Agroclimatic Conditions of the Tyumen Region*. Tyumen, TvGSHA Publ., 2008. 206 p.
5. Калиниченко А.А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений // Бюл. Глав. ботанич. сада. 1978. Вып. 108. С. 3–8. Kalinichenko A.A. Assessment of Adaptation and Feasibility of Woody Plant Introduction. *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*, 1978, iss. 108, pp. 3–8.
6. Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений // Hortus Botanicus. 2004. Т. 2. С. 17–32. Karpun Yu.N. The Main Problems of Introduction. *Hortus Botanicus*, 2004, vol. 2, pp. 17–32. DOI: <https://doi.org/10.15393/j4.art.2003.1682>
7. Костылев Д.А. Обобщение данных по зимостойкости декоративных сортов древесных растений // Сб. докл. VI ежегод. конф. Ассоциации Производителей Посадочного Материала «Российские питомники: перспективы роста». М.: АППИМ, 2013. С. 18–22. Kostylev D.A. Generalization of Data on Winter Hardiness of Ornamental Varieties of Woody Plants. *Collection of Reports of the VI Annual Conference of the Association of Manufacturers of Planting Material "Russian Nurseries: Growth Prospects"*. Moscow, APPM Publ., 2013, pp. 18–22.
8. 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 (часть 1). С. 1657. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17204> (дата обращения: 17.12.21). Krekova J.A., Dancheva A.V., Zalesov S.V. Decorative Signs Estimation of Some Kinds of *Picea* Dieter Species in North Kazakhstan. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2015, no. 1, part 1, p. 1657.
9. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: ГБС АН СССР, 1973. С. 7–67. Lapin P.I., Sidneva S.V. Assessment of Woody Plant Introduction Prospects according to Visual Observations. *Experience of Woody Plant Introduction*. Moscow, GBS AN SSSR Publ., 1973, pp. 7–67.

10. Любимов В.Б. Интродукция растений: (теория и практика). Брянск: БГУ, 2009. 364 с. Lyubimov V.B. *Introduction of Plants: Theory and Practice*. Bryansk, BSU Publ., 2009. 364 p.

11. Любимов В.Б. Экологический метод интродукции деревьев и кустарников, дифференцированно природным условиям района исследований // Живые и биокосные системы. 2013. № 3. Режим доступа: <http://www.jbks.ru/archive/issue-3/article-6> (дата обращения: 24.11.21). Lyubimov V.B. Ecological Methods Introduction of Trees and Shrubs, are Differentiated by Natural Conditions District. *Zhivyye i biokosnyye sistemy*, 2013, no. 3.

12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1968. Вып. 6 (декоративные культуры). 222 с. *Methodology of State Variety Testing of Agricultural Crops*. Moscow, Kolos Publ., 1968, iss. 6 (Ornamental Crops). 222 p.

13. Марковский Ю.Б. Лучшие хвойные растения в дизайне сада. М.: Фитон+, 2014. 144 с. Markovskiy Yu.B. *The Best Coniferous Plants in Garden Design*. Moscow, Fiton+ Publ., 2014. 144 p.

14. Проценко Т.В., Герасимова Е.Ю. Оценка зимостойкости и морозоустойчивости древесных и кустарниковых растений в условиях Южного Урала на примере г. Оренбурга // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2014. № 39. С. 124–127. Protsenko T.V., Gerasimova E.Y. Evaluation of Winter Hardiness and Frost Resistance of Trees and Shrubs in the Southern Urals in the Example, Orenburg. *Aktual'nyye problemy lesnogo kompleksa*, 2014, no. 39, pp. 124–127.

15. Савушкина И.Г., Сеит-Аблаева С.С. Методика оценки декоративности представителей рода *Juniperus* L. // Экосистемы. 2015. Вып. 1. С. 97–105. Savushkina I.G., Seit-Ablaeva S.S. Technique of Assessment of the Decorative Genus *Juniperus* L. Representatives. *Ekosistemy*, 2015, iss. 1, pp. 97–105.

16. Сахарова С.Г., Хайрова Л.Н., Иванова Н.В. Перспективы массового введения в культуру малораспространенных древесно-кустарниковых растений в Санкт-Петербурге и Ленинградской области // Изв. СПбГАУ. 2010. № 21. С. 52–53. Sakharova S.G., Khayrova L.N., Ivanova N.V. Prospects of Mass Introduction of Sparsely Distributed Woody and Shrubby Plants in Saint Petersburg and the Leningrad Region. *Izvestiya SPbGAU* [Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University], 2010, no. 21, pp. 52–53.

17. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Хвойные в Санкт-Петербурге. СПб.: Росток, 2008. 336 с. Firsov G.A., Orlova L.V. *Conifers in Saint Petersburg*. Saint Petersburg, Rostok Publ., 2008. 336 p.

18. Хайрова Л.Н., Золотарева Е.В., Дубовицкая О.Ю. Деревья и кустарники для озеленения объектов ландшафтной архитектуры. СПб.: Проспект Науки, 2015. 224 с. Khayrova L.N., Zolotareva E.V., Dubovitskaya O.Yu. *Trees and Shrubs for Gardening Objects of Landscape Architecture*. Saint Petersburg, Prospect Nauki Publ., 2015. 224 p.

19. Blythe G. Cutting Propagation of *Juniperus procumbens* “Nana”. *Proceedings of the International Plant Propagators' Society*, S. 1, 1995, vol. 44, pp. 409–413.

20. Bo N. *Nordens flora*. Stockholm, Norstedts, 1997. 527 s.

21. Cufar K., Robic D., Torelli N., Kermavnar A. Die phanologie von unterschiedlich geschadigten Weisstannen (*Abies alba* Mill.) in Slowenien. *Schweiz. z. Forstw.*, 1996, B. 147, Nr. 2, S. 99–108.

22. Detila C. Der Einfluss des stadtklimas auf die phunologischen Eintrittstermine. *Schwein. z. Forstw.*, 1999, B. 150, Nr. 4, S. 151–153.
23. Dietrich P. 100 Jahre Douglasien im Stadtwald Cochem. *AFZ Wald*, 1997, B. 52, Nr. 11, S. 596–598.
24. Ebert H.P. Mabnahmen zur Seigerung der Umwelttoleranz von Waldbestanden. *AFZ Wald*, 1996, B. 51, Nr. 18, S. 1016–1018.
25. Houšková K., Mauer O. Vliv Výchozí Hustoty Sazenic Na Morfologickou Kvalitu Nadzemní Části Borovice Lesní (*Pinus sylvestris* L.) 8 Let Po Výsadbě [Initial Density of Transplants and Its Effect on the Morphological Quality of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Above-Ground Part Eight Years after Planting]. *Zpravy Lesnickeho Výzkumu* [Reports of Forestry Research], 2014, vol. 59, iss. 2, pp. 117–125.
26. Lewis J. *International Conifer Register*. Part 4. Juniperus. Ed. by A.S. Leslie. London, Royal Horticultural Society, 1998. 134 p.