
ИНТРОДУКЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ РЕГИОНЕ

УДК 581.522.4:634.942(477.60)

Е.П. Суслова

СОРТА *JUNIPERUS HORIZONTALIS* MOENCH И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

Juniperus horizontalis Moench, сорт, фенологические наблюдения, прирост побегов, зимостойкость, засухоустойчивость, декоративность

Введение

Ландшафтно-эстетический облик населенных пунктов в значительной степени определяется богатством ассортимента деревьев и кустарников как основного элемента их благоустройства. Естественная дендрофлора юго-востока Украины отличается сравнительно небольшим разнообразием – 104 вида [6], из которых не более 40 видов представляют интерес для зеленого строительства [11]. Более того, многие из этих растений недостаточно устойчивы в условиях крупных городов и промышленных предприятий. В этой связи формирование культурной дендрофлоры юго-востока Украины на протяжении длительного периода времени осуществляется путем интродукции перспективных видов и форм мировой флоры.

Последствия техногенеза и социально-экономического развития региона приводят к ослаблению и деградации существующих в городах древесных насаждений. Исходя из этого, постоянное привлечение и всестороннее испытание новых видов направлено на выявление таких растений, которые способны не только адаптироваться к природно-климатическим условиям региона интродукции, но и выдерживать угрожающий и опасный уровень промышленного загрязнения воздуха и почвы.

В мире ведется поиск новых подходов в стратегии озеленения крупных городов и промышленных центров. Перспективными становятся виды и формы, позволяющие не только увеличить площадь зеленых насаждений в условиях урбанизированной среды, но и повысить их эстетические качества. Для решения этой задачи в условиях города часто требуются растения, отличающиеся высокой декоративностью, устойчивостью к природно-климатическим условиям, способные произрастать в условиях современного города. Этим требованиям отвечают садовые формы, среди которых особо ценятся культивары хвойных видов разного географического происхождения. Обладая высокой художественной выразительностью, хвойные растения находят свое место при формировании парковых композиций, городских защитно-декоративных насаждений, для выделения доминанты или детали композиции. Однако часто в озеленении населенных пунктов используют виды и сорта хвойных, которые теряют свою декоративность вследствие недостаточной зимостойкости, засухо-, газо- и дымоустойчивости. Исходя из этого, актуальным остается вопрос расширения ассортимента перспективных устойчивых видов хвойных для использования их в зеленом строительстве промышленных городов юго-востока Украины.

Цель и задачи исследований

Цель работы: подбор наиболее перспективных сортов *Juniperus horizontalis* Moench (можжевельник горизонтальный) для использования их в озеленении промышленных городов юго-востока Украины. В задачи исследований входило изучение сезонного роста и развития вегетативных побегов, определение зимостойкости, засухоустойчивости и декоративности сортов, анализ их по форме кроны и окраске хвои, выделение наиболее перспективных из них для использования в зеленом строительстве региона.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований были 11 сортов *J. horizontalis* ('Andorra Compact', 'Blue Chip', 'Golden Carpet', 'Prince of Wales', 'Wiltonii', 'Andorra Compact Variegata', 'Limeglow', 'Hughes', 'Blue Pearl', 'Montana', 'Agnieszka'), проходящих интродукционное испытание в Донецком ботаническом саду НАН Украины (ДБС) с 2007 г. Укорененные черенки были предоставлены питомником «Фабрика декоративных растений» (г. Донецк) в рамках договора о сотрудничестве.

Наблюдения за растениями проводили на протяжении четырех лет (2008 – 2011 гг.). Для проведения исследований было выбрано по пять модельных растений каждого сорта. Наблюдения за сезонным развитием проводили по методике Е.Н. Булыгина [2]. Годичный прирост побегов в длину фиксировали по методике В. В. Смирнова [12]. Для этого были выбраны по 4 модельных побега на каждом модельном растении. Засухоустойчивость сортов *J. horizontalis* определяли визуально по степени повреждения растений в засушливый период по 7-балльной шкале И.Ф. Гриценко [3], зимостойкость – по степени повреждения надземной части кроны после перезимовки по 7-балльной шкале, рекомендованной Советом ботанических садов СССР [9]. Для определения формы кроны сортов применяли классификацию М.С. Александровой, окраску хвои определяли визуально с учетом широкого спектра оттенков от сизого, включая зеленый и золотистый [1]. При сравнительной оценке декоративности сортов *J. horizontalis* применяли 4-балльную шкалу Н.В. Котеловой и Н.С. Гречко [8].

Результаты исследований и их обсуждение

На юго-востоке Украины все интродуцированные сорта *J. horizontalis* вступают в вегетацию в первой декаде апреля с разрывом в один – два дня. Продолжительность фазы расхождения кончиков чешуевидных или игольчатых листьев составляет от 9 до 14 дней. Развертывание почек у разных сортов отмечено в третьей декаде апреля. Рост побегов начинается во второй декаде апреля и длится до конца октября. Охвоение побегов происходит в период с третьей декады мая до первой декады июня. Длительность этой фенологической фазы составляет 12–19 дней. Средняя продолжительность вегетационного периода сортов *J. horizontalis* составляет 200–205 дней. Вегетационный период на юго-востоке Украины (с температурой выше +5°C), по данным гидрометеослужбы, продолжается 215–220 дней. Сопоставление длительности вегетации сортов можжевельника горизонтального с длительностью вегетационного периода в регионе позволяет сделать вывод, что все исследуемые сорта по срокам прохождения вегетации отвечают вегетационному периоду района исследований, характеризуются своевременным прекращением роста хвои и побегов к моменту возможного наступления похолодания.

Рост и формирование побегов тесно связаны с климатическими условиями места произрастания [4]. На юго-востоке Украины у всех сортов можжевельника горизонтального рост побегов состоит из двух периодов, которые отличаются интенсивностью ростовых процессов (рис. 1).

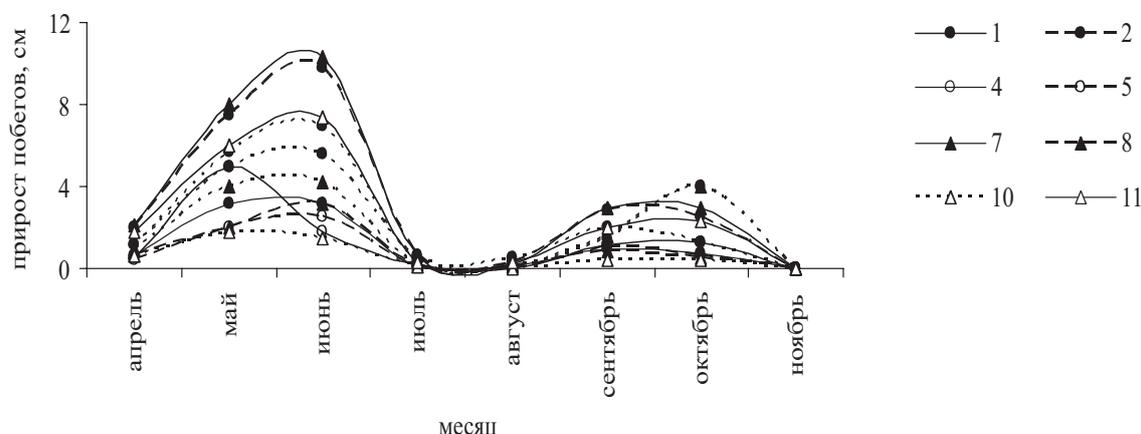


Рис. 1. Прирост побегов сортов *Juniperus horizontalis* Moench (вегетационный период 2011 года): 1 – 'Andorra Compact Variegata', 2 – 'Agnieszka', 3 – 'Andorra compact', 4 – 'Blue chip', 5 – 'Golden carpet', 6 – 'Prince of Wales', 7 – 'Hughes', 8 – 'Blue pearl', 9 – 'Montana', 10 – 'Limeglow', 11 – 'Wiltonii'

По результатам исследований, у всех изучаемых сортов интенсивный рост побегов начинается в середине апреля, продолжается до середины июня и длится в общей сложности 60 дней (первый период). Установлено, что наибольший прирост за этот период имели побеги сорта 'Hughes' – $10,3 \pm 1,05$ см (данные за июнь), а наименьший – сорт 'Limeglow' ($1,5 \pm 0,09$ см). Затем следует снижение интенсивности роста (со второй половины июня до середины августа). Продолжительность второго периода роста побегов (конец августа – середина сентября) составляет около 20 дней. По состоянию на 1 сентября, наибольший прирост побегов отмечен у 'Andorra Compact' – $4,0 \pm 0,51$ см, а наименьший – у 'Limeglow' – $0,4 \pm 0,07$ см. Всего продолжительность интенсивного роста побегов для всех сортов составляет 80 дней.

Для понимания закономерностей роста побегов сортов *J. horizontalis* на юго-востоке Украины в 2011 г. был проведен анализ гидротермических показателей региона. Температура воздуха и количество осадков в течение вегетационного периода распределялись следующим образом: наибольшее количество осадков в Донецке выпало в июне месяце, а наименьшее – в августе. Заштрихованный на графике сектор соответствует периоду засухи в регионе с наименьшим количеством выпавших осадков и самыми высокими температурами воздуха, который является неблагоприятным для роста и развития растений (рис. 2).

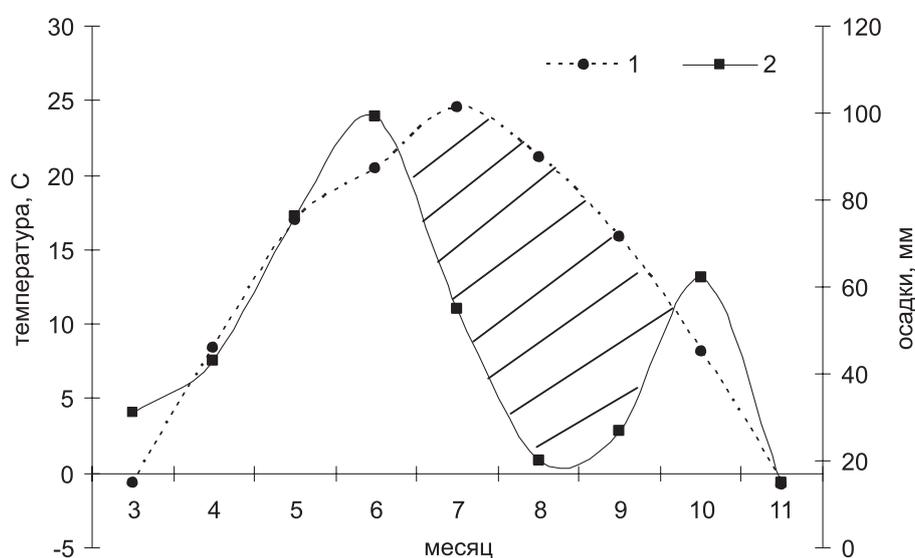


Рис. 2. Гидротермические условия вегетационного периода 2011 года на юго-востоке Украины:
1 – температура, °C; 2 – осадки, мм

В результате анализа полученных данных установлено, что рост побегов коррелирует с количеством выпавших осадков (табл. 1). Корреляция между этими показателями колеблется от 0,56 у 'Blue Chip' до 0,89 у 'Andorra Compact'. На примере 'Andorra Compact Variegata' показано, что при увеличении количества осадков происходит интенсивный рост побегов, и, наоборот, при уменьшении – рост побегов прекращается (рис. 3). Наименьший прирост отмечен в июле – августе, то есть в засушливый период, когда осадки отсутствовали, а температура была высшей. Следует отметить, что уменьшение прироста побегов происходит несколько раньше, чем наступает минимум во влажности почвы. Так, у 'Andorra Compact Variegata' рост побегов прекращается уже в середине июля, а наименьшее количество осадков отмечено в августе. Такая же закономерность характерна для всех исследуемых сортов. Прекращение роста побегов в июле связано, скорее всего, с тем, что в это время зарегистрирована самая высокая температура. Корреляционная зависимость между приростом побегов и температурой выражена слабо и не превышает 0,11 у 'Prince of Wales', а для четырех сортов установлена отрицательная корреляция. Это характерно для 'Andorra Compact', 'Blue Chip', 'Montana', 'Limeglow'.

Таблица 1. Корреляция между приростом побегов сортов *Juniperus horizontalis* Moench и гидротермическими показателями вегетационного периода в г. Донецке (2011 г.)

Сорт	Коэффициент корреляции, r	
	прирост побегов, см /осадки, мм	прирост побегов, см /температура, °С
‘Andorra Compact Variegata’	0,79	0,08
‘Agnieszka’	0,84	0,07
‘Andorra Compact’	0,89	-0,10
‘Blue Chip’	0,56	-0,07
‘Golden Carpet’	0,77	0,08
‘Prince of Wales’	0,80	0,11
‘Hughes’	0,85	0,05
‘Blue Pearl’	0,82	0,13
‘Montana’	0,79	-0,31
‘Limeglow’	0,78	-0,03
‘Wiltonii’	0,85	0,01

По результатам анализа прироста побегов изучаемые сорта нами распределены на быстро-, средне- и медленнорастущие (табл. 2). Наибольшее количество составляют медленнорастущие сорта (46%), а среднерастущие – 36%, быстрорастущие – 18%. Полученные данные необходимо учитывать при создании декоративных насаждений. Так, быстрорастущие сорта *J. horizontalis* целесообразно высаживать группами на партерах и склонах для создания быстрого декоративного эффекта; среднерастущие – на переднем плане создаваемых садово-парковых композиций; медленнорастущие находят свое применение при создании рокариев и альпийских горок.

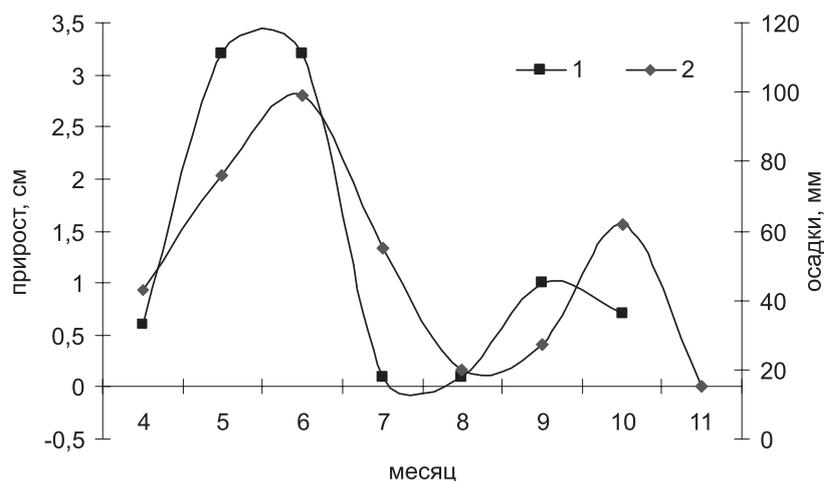


Рис. 3. Зависимость роста побегов *Juniperus horizontalis* Moench ‘Andorra Compact Variegata’ от осадков:

1 – прирост, см; 2 – осадки, мм

В современном зеленом строительстве декоративные формы хвойных пород являются важным дополнительным компонентом, использование которого значительно повышает художественный эффект садово-парковых композиций [5, 7]. Из декоративных свойств форма и размер кроны, окраска хвои настолько разнообразны, что дают большие возможности для использования их при создании садово-парковых композиций высокого художественного тона и выразительности.

Таблица 2. Характеристика сортов *Juniperus horizontalis* Moench по темпам роста однолетних побегов

Сорт	Прирост побегов за вегетационный период, см	Темпы роста
‘Huges’	20,4 ± 1,5	быстрорастущий
‘Agnieszka’	17,2 ± 1,3	- // -
‘Andorra Compact’	13,3 ± 1,2	среднерастущий
‘Prince of Wales’	11,6 ± 1,1	- // -
‘Montana’	9,2 ± 0,8	- // -
‘Wiltonii’	15,2 ± 1,2	- // -
‘Andorra Compact Variegata’	7,1 ± 0,8	медленнорастущий
‘Blue Chip’	7,3 ± 0,8	- // -
‘Golden Carpet’	4,9 ± 0,4	- // -
‘Limeglow’	3,9 ± 0,1	- // -
‘Blue Pearl’	5,8 ± 0,6	- // -

Среди сортов *Juniperus horizontalis* встречается немало растений с желтой, золотистой, голубой, сизой, серебристой окраской хвои [14]. Среди изучаемых сортов можжевельник зеленую окраску хвои имеют 2 сорта, что соответствует 18% от общего количества интродуцированных сортов: ‘Prince of Wales’, ‘Montana’, двум сортам присуща голубая окраска хвои (18%): ‘Blue Pearl’ и ‘Agnieszka’. Сизую окраску хвои имеют четыре сорта (37%): ‘Andorra Compact’, ‘Blue Chip’, ‘Wiltonii’, ‘Huges’, желтая окраска характерна для трех сортов (27%): ‘Limeglow’, ‘Andorra Compact Variegata’, ‘Golden Carpet’. Значительное разнообразие сортов можжевельника горизонтального по окраске хвои дает возможность использовать их для посадки в группах и контрастных композициях.

Десять сортов можжевельника горизонтального (91%) имеют стелющуюся форму кроны и 1 сорт (9%) – кустовидную. Стелющуюся форму кроны имеют сорта: ‘Blue Chip’, ‘Golden Carpet’, ‘Prince of Wales’, ‘Wiltonii’, ‘Andorra Compact Variegata’, ‘Limeglow’, ‘Huges’, ‘Blue Pearl’, ‘Montana’, ‘Agnieszka’; кустовидную – ‘Andorra Compact’.

Одним из лимитирующих абиотических факторов среды при интродукции растений являются низкие температуры в зимний период, следствием воздействия которых могут быть повреждения хвои и молодых побегов, повреждение генеративных почек, выпирание растений из почвы и т.д. Сорта *J. horizontalis*, интродуцированные в ДБС, в основном зимостойкие, они перезимовывают без повреждений и оценены высшим баллом (82% от общего количества изучаемых сортов) (табл. 3). К таким сортам нами отнесены ‘Huges’, ‘Andorra Compact’, ‘Prince of Wales’, ‘Montana’, ‘Wiltonii’, ‘Andorra Compact Variegata’, ‘Blue Chip’, ‘Golden Carpet’, ‘Blue pearl’. К менее зимостойким отнесены два сорта ‘Agnieszka’ и ‘Limeglow’ (18%). У этих сортов отмечено обмерзание однолетних побегов (не более 50%).

Наряду с зимостойкостью важным критерием успешности интродукции можжевельников в степных условиях является их засухоустойчивость, т.е. способность растений переносить длительные засушливые периоды, значительный водный дефицит, обезвоживание клеток, тканей и органов [13]. В коллекционных насаждениях ДБС 73% сортов *J. horizontalis* характеризуются высокой засухоустойчивостью и в засушливый период не повреждаются (I балл). Это сорта ‘Agnieszka’, ‘Andorra Compact’, ‘Prince of Wales’, ‘Montana’, ‘Wiltonii’, ‘Andorra Compact Variegata’, ‘Blue Chip’, ‘Blue Pearl’. У 27% сортов в период засухи вянет хвоя (II балла) – ‘Huges’, ‘Golden Carpet’, ‘Limeglow’.

Таблица 3. Биоэкологические характеристики сортов *Juniperus horizontalis* Moench

Сорт	Зимостойкость, балл	Засухоустойчивость, балл	Декоративность, балл
‘Huges’	I	II	D ₃
‘Agnieszka’	II	I	D ₃
‘Andorra Compact’	I	I	D ₄
‘Prince of Wales’	I	I	D ₄
‘Montana’	I	I	D ₄
‘Wiltonii’	I	I	D ₄
‘Andorra Compact Variegata’	I	I	D ₄
‘Blue Chip’	I	I	D ₄
‘Golden Carpet’	I	II	D ₃
‘Limeglow’	II	II	D ₃
‘Blue Pearl’	I	I	D ₄

Декоративность можжевельников определяется совокупностью внешних признаков: размерами и типом ветвления, силуэтом, формой и плотностью кроны, фактурой и окраской коры, размерами, формой и окраской хвои и шишкоягод [10, 15]. Нами установлено, что все изучаемые сорта *J. horizontalis* являются декоративными в высокой степени. Все они получили балл декоративности D₃, D₄. Наивысший балл получили 64% сортов: ‘Andorra Compact’, ‘Prince of Wales’, ‘Montana’, ‘Wiltonii’, ‘Andorra Compacta Variegata’, ‘Blue Chip’, ‘Blue Pearl’, так как они являются привлекательными в течение всего года; остальные сорта – балл D₃, (36%), поскольку они незначительно теряют свою декоративность вследствие снижения балла зимостойкости (‘Agnieszka’, ‘Limeglow’) и засухоустойчивости (‘Huges’, ‘Golden Carpet’, ‘Limeglow’).

Выводы

Таким образом, в результате изучения сортов *Juniperus horizontalis* в Донецком ботаническом саду НАН Украины установлено, что сроки прохождения фенологических фаз у всех сортов соответствуют вегетационному периоду на юго-востоке Украины; рост вегетативных побегов состоит из двух периодов, которые отличаются интенсивностью ростовых процессов, и зависит от количества выпавших осадков. Семь сортов (64%) являются зимостойкими и засухоустойчивыми и могут быть рекомендованы для использования в озеленении населенных пунктов степной зоны Украины. К таким сортам относятся ‘Andorra Compact’, ‘Prince of Wales’, ‘Montana’, ‘Wiltonii’, ‘Andorra Compact Variegata’, ‘Blue Chip’, ‘Blue Pearl’.

1. Александрова М.С. Хвойные растения в вашем саду / Майя Степановна Александрова. – М.: ЗАО Фитон. – 2000. – 221 с.
2. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Пособие по проведению учебно-научных исследований / Н.Е. Булыгин. – Л.: ЛТА, 1979. – 96 с.
3. Гриценко И.Ф. Морозоустойчивость, засухоустойчивость и сезонное развитие древесных и кустарниковых пород в Донбассе / И.Ф. Гриценко // Лесн. хоз-во. – 1953. – № 8. – С. 41–48.
4. Зайцева І.О. Фізіолого-біохімічні основи інтродукції деревних рослин у степовому Придніпров'ї / І.О. Зайцева, Л.Г. Долгова. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропет. нац. ун-ту, 2010. – 388 с.
5. Кацюба Г.Ф. Привитые древесные формы / Г.Ф. Кацюба // Цветоводство. – 1984. – № 6. – С. 8–9.
6. Кондратюк Е.Н. Конспект флоры юго-востока Украины / Е.Н. Кондратюк, Р.И. Бурда, В.М. Остапко. – Киев: Наук. думка, 1985. – 272 с.
7. Кондратюк Е.Н. Интродукция хвойных на юго-восток Украины / Е.Н. Кондратюк, А.К. Поляков, А.Ф. Рубцов // Тез. докл. VII делегат. съезда Всесоюз. ботан. об-ва. – Л.: Наука, 1983. – С. 394.

8. Котелова Н.В. Оценка декоративности / Н.В. Котелова, Н.С. Гречко // Цветоводство. – 1969. – № 10. – С. 11–12.
9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Гл. ботан. сад АН СССР, 1975. – 27 с.
10. Поляков А.К. Хвойные на юго-востоке Украины / А.К. Поляков, Е.П. Сулова. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 196 с.
11. Поляков А.К. Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды / А.К. Поляков; под общ. ред. чл.-корр. НАН Украины А.З. Глухова. – Донецк: «Ноулидж», 2009. – 268 с.
12. Смирнов В.В. Сезонный рост главных древесных пород / В.В. Смирнов. – М.: Наука, 1964. – 167 с.
13. Тарабрин В.П. Интродуцированные деревья и кустарники в озеленении Донбасса и их жаро- и засухоустойчивость / В.П. Тарабрин, А.Ф. Рубцов, Л.В. Чернышова // Интродукция растений и зеленое строительство в Донбассе. – К.: Наук. думка, 1960. – С. 25–37.
14. Шкутко Н.В. Хвойные экзоты Белоруссии и их хозяйственное использование / Н.В. Шкутко. – Минск: Наука и техника, 1970. – 269 с.
15. Radoukova Tz. Ecological and Biological Characteristics of Siberian Juniper (*Juniperus sibirica* Burgsd.). Part. 1. Seasonal Development under «Central Balkan» National Park conditions, Bulgaria / Tz. Radoukova, T. Meshinev // J. Balkan. Ecol. – 2004. – 7(3). – С. 256–262.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 10.08.2012

УДК 581.522.4:634.942(477.60)

СОРТА *JUNIPERUS HORIZONTALIS* MOENCH И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

Е.П. Сулова

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Приведены результаты интродукционного изучения 11 сортов *Juniperus horizontalis* Moench на юго-востоке Украины. Установлены сроки прохождения фенологических фаз, зависимость роста побегов от количества выпавших осадков. Определена зимостойкость, засухоустойчивость и декоративность сортов. Сорта распределены по форме кроны и окраске хвои, по скорости роста побегов. Выделены декоративные, устойчивые к природно-климатическим условиям юго-востока Украины сорта, перспективные для использования в озеленении населенных пунктов степной зоны Украины: ‘Andorra Compact’, ‘Prince of Wales’, ‘Montana’, ‘Wiltonii’, ‘Andorra Compact Variegata’, ‘Blue Chip’, ‘Blue Pearl’.

UDC 581.522.4:634.942(477.60)

JUNIPERUS HORIZONTALIS MOENCH VARIETIES AND THE PROSPECTS OF THEIR USAGE IN THE SOUTH-EAST OF UKRAINE

Ye.P. Suslova

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine

The paper presents the results of introduction study on 11 varieties of *Juniperus horizontalis* Moench in the South-Eastern Ukraine. In the course of investigations the terms of phenological phases passing, dependence of the shoot growth on the amount of precipitation have been determined. Winter-, drought-resistance and ornamental characteristics of these varieties have been studied. The investigated varieties were allocated into groups according to their crown form, needle coloration, and shoot growth rates. Ornamental and tolerant to the natural and climatic conditions of the South-East of Ukraine varieties have been named, having potential to be used in greenery planting in the residential areas of the steppe zone of Ukraine: ‘Andorra Compact’, ‘Prince of Wales’, ‘Montana’, ‘Wiltonii’, ‘Andorra Compact Variegata’, ‘Blue chip’ and ‘Blue Pearl’.