

Биологические науки

УДК 581.634.0.232.1(571.1)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ И ОТБОР ГЕНОФОНДА ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ

А.А. Долгих, Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт
(Волгоград, Россия), e-mail: vnilmi@yandex.ru.

В.И. Петров, Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт
(Волгоград, Россия), e-mail: vnilmi@yandex.ru.

Аннотация. По материалам исследований установлена специфика подбора деревьев и кустарников для защитных лесных насаждений и озеленения в Кулундинской степи, где режимы экотопов, засухи, высокие температуры проявляют себя как стрессоры. В настоящее здесь применяется небольшой ассортимент деревьев и кустарников. Наибольшее распространение получили – *Betula pendula* Roth., *Populus balsamifera* L., редко *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb. и еще реже *Salix fragilis* L. Сопутствующие древесные растения представлены *Acer negundo* L., *Malus pallasiana* Juz., *Ulmus pumila* L. *Populus balsamifera* L. в старовозрастных полосах остался по микропонижениям. При недостатке влаги его высота не превышает 10-11 м и он всюду суховершинит. *Betula pendula* Roth в сухой степи при глубоком залегании грунтовых вод на темно-каштановых почвах достигает высоты 10-11 м. Другие древесные виды применяются в защитном лесоразведении в ограниченных масштабах. *Pinus sylvestris* L. распространена на юге только в пределах лесостепной зоны. *Larix sibirica* Ledeb. рекомендуют, также для этой зоны. Наиболее устойчивыми в степи являются насаждения с участием низкорослых кустарников, так как при этом создаются более благоприятные условия водообеспеченности, а плоды большинства кустарников привлекают больше птиц, являющихся хорошими защитниками лесных насаждений от энтомовредителей. Интродукция древесных растений в Кулундинскую степь показала, что многие виды можно рекомендовать для озеленения населенных пунктов в условиях орошения. Наиболее адаптированными являются кустарники: *Shepherdia argentea* (Pursh.) Nutt, *Cotoneaster lucidus* Schlecht. и *melanocarpus* Lodd., *Crataegus submollis* Sarg., *pinnatifida* Bunge и *maximowiczii* C. K. Schneid., *Elaeagnus argentea* Pursh.

Ключевые слова: деревья, кустарники, защитные лесные насаждения, озеленение населенных пунктов, Кулундинская степь, интродукция, плодоношение, рост, развитие

RESULTS OF INTRODUCTION AND SELECTION OF GENE POOL OF WOODY SPECIES FOR PROTECTIVE AFFORESTATION AND GARDENING OF SETTLEMENTS IN KULUNDA STEPPE

A.A. Dolgikh, All-Russian Scientific-Research Institute of Agroforest Reclamation
(Volgograd, Russia).

V.I. Petrov, All-Russian Scientific-Research Institute of Agroforest Reclamation
(Volgograd, Russia).

Abstract. Based on materials of researches the authors point the specificity of selection of trees and shrubs for the protective forest plantations and gardening in the Kulunda steppe, where ecotops regimes, drought, high temperatures manifest themselves as stressors. Nowadays it is used a small assortment of trees and shrubs. The most widespread are *Betula pendula* Roth, *Populus balsamifera* L., rarely *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb. and even more rarely *Salix fragilis* L. Concomitant tree species are presented by *Acer negundo* L., *Malus pallasiana* Juz., *Ulmus pumila* L. *Populus balsamifera* L. remains on microdepressions of old wood lines. With a lack of moisture its height does not exceed of 10-11 m and it has dry top everywhere. *Betula pendula* Roth reaches a height of 10-11 m in the desert at a deep groundwater occurrence on dark chestnut soils. Other types of wood are used in protective afforestation on a limited scale. *Pinus sylvestris* L. circulated in the south only in the steppe zone. *Larix sibirica* Ledeb. is also recommended for that zone. The most stable in the steppe are plantations with low bushes, as this creates more favorable conditions of water availability, and the fruits of most shrubs attract more birds which are good protectors of forest plantations from insect pests. Introduction of woody plants in the Kulunda steppe showed that many species can be recommended for gardening of settlements under irrigation. Most adapted ones are shrubs: *Shepherdia argentea* (Pursh.) Nutt, *Cotoneaster lucidus* Schlecht. and *melanocarpus* Lodd., *Crataegus submollis* Sarg., *pinnatifida* Bunge and *maximowiczii* C. K. Schneid., *Elaeagnus argentea* Pursh.

Keywords: trees, bushes, protective forest plantations, gardening of settlements, Kulunda steppe, introduction, fruiting, growth, development.

Защитное лесоразведение и озеленение населенных пунктов, получившее широкий размах в степной зоне следует рассматривать как крупный эксперимент по введению древесных растений на территорию засушливого пояса России. Здесь режимы экотопов, засухи, высокие температуры проявляют себя как стрессоры [1, 2, 6, 8]. В целом рост и состояние защитных и озеленительных насаждений нельзя признать удовлетворительным. Основными причинами этого явились ошибки в подборе видов, несоответствие их биологических требований условиям среды, а также нерациональное использование экологического и биологического потенциала жизненных форм, видов, экотипов [6]. В современных условиях преобладающими становятся несформированные древостоя, которые не могут предоставить дополнительные ниши для многочисленных «полезных» ценобионтов [3, 4, 5]. Во многих существующих насаждениях наблюдается неполночленность дендроэкосистем [1, 7, 8]. Интродукция в большинстве случаев направлена на расширение ассортимента деревьев и кустарников, применяемых в озеленении [1, 4, 8].

Интродуценты для защитного лесоразведения используются еще недостаточно широко. Так, обобщение 40-

показало, что ассортимент древесных видов очень беден. Это – *Betula pendula* Roth, *Populus balsamifera* L., редко *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb. и еще реже *Salix fragilis* L.

Сопутствующие древесные растения представлены *Acer negundo* L., *Malus pallasiana* Juz., *Ulmus pumila* L. Все они интродуцированы из других мест. *Populus balsamifera* L. в старовозрастных полосах остался по микропонижениям и там, где грунтовые воды находятся не глубже 4-5 м. При недостатке влаги его высота не превышает 10-11 м и он всюду суховершинит. *Betula pendula* Roth в сухой степи при глубоком залегании грунтовых вод на темно-каштановых почвах достигает высоты 10-11 м. В степной зоне она является одним из самых быстрорастущих и засухоустойчивых видов, однако за последние годы сильно повреждается стволовыми вредителями. *Ulmus pumila* L. в условиях Алтайского края погибает от морозов. Другие древесные виды применяются в защитном лесоразведении в ограниченных масштабах. *Pinus sylvestris* L. распространена на юге только в пределах лесостепной зоны. *Larix sibirica* Ledeb. рекомендуют, также для этой зоны.

Все это доказывает, что подбор древесных растений для создания устойчивых и долговечных лесных насаждений – один из основных приемов защитного лесоразведения [7]. Для расширения ассортимента деревьев и отбора из них более устойчивых видов с 1972 г была начата работа по интродукции гибридных тополей. Для этой цели использовали 43 гибридные формы тополей селекции А. С. Яблокова, П. Л. Богданова, А. М. Березина и А. В. Альбенского.

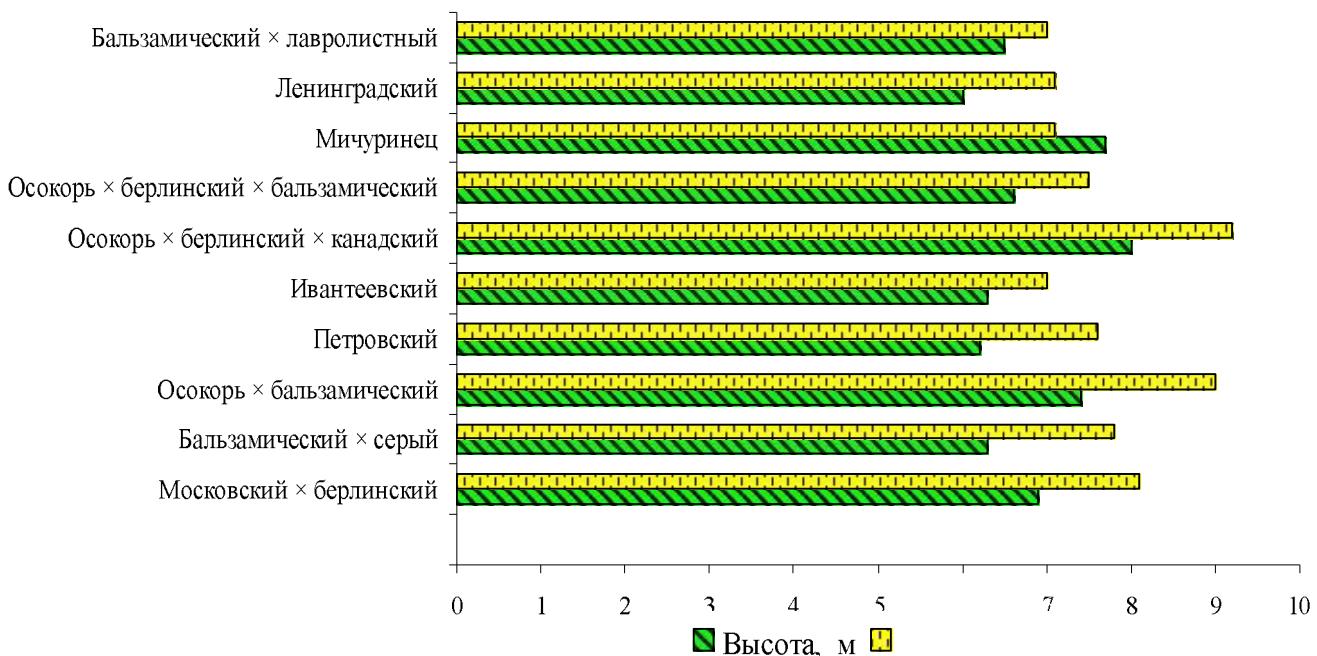


Рисунок 1. Сравнительная оценка роста гибридных тополей (возраст 15 лет, без орошения).

Опыт интродукции гибридных тополей показал, что гибридные формы в сухой степи

могут удовлетворительно расти только при близком залегании грунтовых вод (3 м).

Гибридные формы тополей при недостатке влаги в почве (глубина залегания грунтовых вод 5 м в 15-летнем возрасте имеют высоту 6-8 м, 10-летнем – 5-7 м) (рисунок 1).

Таблица 1. Таксационная характеристика гибридных тополей (коллекционный участок с орошением)

Виды	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Средний прирост по высоте, см	Средний прирост по диаметру, см
Петровский	14	20,5	26,9	146	0,92
Бальзамический × серый	14	20,2	17,7	144	1,26
Московский × краснонервный 1183	14	19,0	16,7	135	1,14
Осокорь × бальзамический	14	21,5	21,0	153	1,50
Осокорь × берлинский × бальзамический	15	20,5	28,7	136	1,91
Бальзамический × лавролистный	15	20,5	23,0	136	1,53
Осокорь × берлинский × канадский	15	19,5	23,3	130	1,55
Мичуринец	15	20,5	26,0	136	1,73
Осокорь × берлинский	15	18,8	23,1	125	1,54
Ленинградский	15	17,5	23,0	116	1,53
Ивантеевский	15	19,0	20,6	126	1,37
Пионер	15	21,5	23,5	143	1,56
Бальзамический	15	18,5	22,6	123	1,50
Канадский × лавролистный	15	19,5	22,1	130	1,47

При близком залегании грунтовых вод (2,5-3,0 м) на коллекционном участке пятнадцатилетние гибриды тополей достигают 18-20 м, а средний прирост по высоте равен 120-150 см. Это в два раза выше, чем у гибридов, произрастающих на участках без орошения (таблица 1).

Лучшими таксационными показателями обладают здесь гибридные осокорь × бальзамический, Петровский, осокорь × берлинский, Мичуринец, Пионер, бальзамический × серый и бальзамический × лавролистный. Некоторые гибридные в условиях достаточной

Позднее сделана попытка интродукции других видов деревьев и кустарников. В 1977 году заложен дендрарий Западно-Сибирского филиала ВНИАЛМИ на площади 5 гектаров. В настоящее время в нем имеется 135 видов деревьев и кустарников различного географического происхождения. Почвы каштановые. Почвенный профиль обеднен илистой и коллоидной фракциями. Положительным является то, что по профилю распределены глинистые прослойки, которые способствуют удержанию воды.

Тесно связано с механическим составом почвы содержание гумуса, азота и фосфора. Основные запасы гумуса сосредоточены в верхнем горизонте и с глубиной уменьшаются от 2,7 до 0,6%, Глубина залегания грунтовых вод 5-6 м.

Основной способ интродукции – выращивание из семян. Наиболее устойчивыми в степи являются насаждения с участием низкорослых кустарников, так как при этом создаются более благоприятные условия водообеспеченности, а плоды большинства кустарников привлекают больше птиц, являющихся хорошими защитниками лесных насаждений от энтомовредителей.

Таблица 2. Ритмы развития древесных растений (дата средняя за 5 лет)

Виды	Распускание почек	Начало роста	Цветение		Окончание роста	Длина периода роста	Зимостойкость	Высота, м
			начало	конец				
Береза повислая	27/IV	3/V	26/IV	1/V	21/VI	49	1	5,5
Береза мелколистная	29/IV	4/V	26/IV	3/V	21/VI	48	1	4,8
Боярышник Максимовича	5/V	9/V	19/V	31/V	6/VII	57	1	2,5
Боярышник мягковатый	5/V	10/V	28/V	7/VI	2/VII	52	1	2,0
Боярышник зеленомясый	28/IV	8/V	19/V	26/V	2/VII	55	1	2,6
Боярышник перистонадрезанный	29/IV	7/V	22/V	1/VI	2/VII	56	1	2,9
Шеффердия серебристая	27/IV	8/V	28/IV	7/V	2/VII	5	1	2,1
Облепиха крушиновая	30/IV		9/V	19/V	2/VII	56	1	2,0
Лох серебристый	29/IV	7/V	16/V	29/V	2/VII	56	1	1,4
Кизильник черноплодный	28/IV	6/V	5/VI	14/VI	20/VIII	104	1	1,6
Кизильник блестящий	29/IV	2/V	28/V	14/VI	20/VIII	108	1	1,2

В таблице 2 пред

интродуцированных видов берез и некоторых кустарников, которые могут быть использованы в поле-, пастбищезащитных и противоэрозионных насаждениях.

Опыт интродукции семи видов берез показал, что лучшими показателями роста обладает береза повислая. Распускание почек начинается в конце апреля или в начале мая, когда устанавливается положительная температура воздуха. Только в некоторые годы бывает возврат холода, в результате чего страдают листья. Окончание роста побегов наступает во второй половине июня или в начале июля. Они успевают до морозов одревеснеть, поэтому зимостойкость высокая у всех приведенных видов.

Таким образом, ритм развития данных растений соответствует здешним погодным условиям и при достаточной влагообеспеченности они могут нормально расти и развиваться.

У большинства интродуцированных видов в засушливый летний период последние два года наблюдалось повреждение листового аппарата и осыпание листьев. У видов, приведенных в таблице 3, за исключением боярышника мягкватого, шефердии серебристой и кизильника блестящего, имело место снижение тургора. По водоудерживающей способности листьев лучшие показатели у лоха серебристого, шефердии серебристой, кизильника черноплодного и блестящего, березы повислой. Общее содержание воды в листьях в зависимости от вида колеблется в пределах 53-65%. По водному дефициту лучшие показатели у березы плосколистной, шефердии серебристой, облепихи крушиновой.

Таким образом, наибольшей засухоустойчивостью обладают виды с повышенной водоудерживающей способностью листьев и пониженной интенсивностью транспирации: шефердия серебристая, лох серебристый, кизильник блестящий, береза повислая.

Таблица 3. Показатели водного режима некоторых интродуцентов

Виды	Дневной водный дефицит, %	Водоудерживающая способность, %	Общее содержание воды, %	Засухоустойчивость, балл	
					2015
Береза повислая	19,5±0,6	81,3±4,7	52,4±1,9	3-	4
– плосколистная	14,6±0,4	71,5±3,9	68,3±2,3		4
– мелколистная	17,7±0,5	73,8±5,5	61,5±4,5		4
Боярышник Максимовича	27,2±1,1	71,4±4,9	51,5±3,8		4
– мягковатый	21,0±1,3	65,9±4,0	53,3±2,1		5
– зеленомясый	24,8±0,9	63,8±3,9	57,3±2,8	3-	4
– перистонадрезанный	21,5±0,8	63,9±4,1	51,7±2,9	4	5
Шефердия серебристая	13,6±0,8	79,1±5,3	61,3±3,1		5
Облепиха крушиновая	13,4±0,9	70,8±4,9	63,9±5,8		3-5
Лох серебристый	16,4±0,6	85,4±4,7	63,7±4,9		4
Кизильник черноплодный	11,5±0,7	78,2±5,7	51,1±3,9		4
– блестящий	11,1±0,6	74,4±5,5	53,5±5,1		5

В настоящее время большинство интродуцированных видов вступило в пору рано. Так, березы повислая, плосколистная, мелколистная и Келлера начали плодоносить в возрасте 5 лет, боярышники – 7 лет. Цветение у большинства растений хорошее. Завязываемость плодов у различных видов колеблется в пределах 30-90% и оказывает в конечном счете влияние на урожайность (таблица 4).

Таблица 4. Характеристика плодоношения (данные 2015 г.)

Виды	Урожай с одного растения, г	Выход семян, %	Масса 1000 шт. семян, г
Береза повислая	683		0,27
– плосколистная	333		0,23
– мелколистная	1083		0,39
Боярышник Максимовича	4450		34,2
– зеленомясый	1900		26,6
– перистонадрезанный	1563		27,0
Шефердия серебристая	3400	5,5	10,9
Облепиха крушиновая	2633	6,4	14,6

Урожайность изменяется в зависимости от величины прироста побега предыдущего года и погодных условий. Особенно это заметно у облепихи крушиновой.

Интродукция древесных растений в Кулундинскую степь показала, что многие виды можно рекомендовать для озеленения населенных пунктов в условиях орошения.

Подбора. Наиболее адаптированными являются кустарники шефердия серебристая, кизильник блестящий и черноплодный, боярышник мягковатый, перистонадрезанный и Максимовича, лох серебристый.

Гибридные формы тополей как более быстрорастущие можно использовать при близком залегании грунтовых вод и при орошении.

Литература:

- Семенютина А.В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов / Под ред. И. П. Свинцова. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. 266 с.
- Ландшафтное озеленение сельских территорий: учебно-методическое пособие / А.В. Семенютина [и др.]. Волгоград, 2014. 144 с.
- Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны / А. В. Семенютина [и др.]. М.: Россельхозакадемия, 2010. 56 с.
- Семенютина А.В., Острия Т.И., Долгих А.А., Шутилов В.А. Рекомендации по обогащению агролесомелиоративных комплексов кустарниками многоцелевого назначения. М: Россельхозакадемия., 1999.

5. Семенютина А. В. Стратегия сохранения и непрерывного использования дендрологических ресурсов в Нижнем Поволжье // Hortus botanicus. 2001. №1. С. 110-111.
6. Семенютина А.В., Терешкин А.В. Защитные лесные насаждения: анализ видового состава и научные основы повышения биоразнообразия дендрофлоры // Успехи современного естествознания. 2016. №4. С. 99-104.
7. Семенютина А.В., Костюков С.М., Кащенко Е.В. Методы выявления механизмов адаптации древесных видов в связи с их интродукцией в засушливые регионы // Успехи современного естествознания. 2016. №2. С. 103-109.
8. Semenyutina A.V., Kostyukov S.M. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes. Montreal: Accent graphics communications, 2013. 164 p.

References:

1. Semenjutina A.V. Dendroflora lesomeliorativnyh kompleksov / Pod red. I. P. Svincova. Volgograd: VNIALMI, 2013. 266 s.
2. Landshaftnoe ozelenenie sel'skih territorij: uchebno-metodicheskoe posobie / A.V. Semenjutina [i dr.]. Volgograd, 2014. 144 s.
3. Metodicheskie ukazanija po semenovedeniju drevesnyh introducentov v uslovijah zasushlivoj zony / A. V. Semenjutina [i dr.]. M.: Rossel'hozakademija, 2010. 56 s.
4. Semenjutina A.V., Ostraja T.I., Dolgih A.A., Shutilov V.A. Rekomendacii po obogashcheniju agrolesomeliorativnyh kompleksov kustarnikami mnogocelevogo naznachenija. M: Rossel'hozakademija., 1999. 63 s.
5. Semenjutina A. V. Strategija sohranenija i nepreryvnogo ispol'zovanija dendrologicheskikh resursov v Nizhnem Povolzh'e // Hortus botanicus. 2001. №1. S. 110-111.
6. Semenjutina A.V., Tereshkin A.V. Zashhitnye lesnye nasazhdlenija: analiz vidovogo sostava i nauchnye osnovy povyshenija bioraznoobrazija dendroflory // Uspehi sovremenennogo estestvoznanija. 2016. №4. S. 99-104.
7. Semenjutina A.V., Kostjukov S.M., Kashhenko E.V. Metody vyjavlenija mehanizmov adaptacii drevesnyh vidov v svjazi s ih introdukciej v zasushlivye regiony // Uspehi sovremenennogo estestvoznanija. 2016. №2. S. 103-109.
8. Semenyutina A.V., Kostyukov S.M. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes.