

Мониторинг интродукционных ресурсов Кулундинского дендрария и выделение ценного генофонда для защитного лесоразведения

Августа Андреевна ДОЛГИХ

Западно-Сибирская АГЛОС

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник
Алтайский край, Россия

vnialmi@yandex.ru

Аннотация

На примере Кулундинского дендрария приведены материалы мониторинга интродукционных ресурсов деревьев и кустарников. Успех введения их в культуру защитного лесоразведения базируется на детальном изучении эколого-биологических особенностей, опыта интродукции в новых условиях.

Из-за возросшей в последние годы антропогенной нагрузки используемый ассортимент древесных растений в защитных лесных насаждениях аридных территорий требует обновления. Постановка проблемы включает – выделение ценного генофонда для создания семенных баз и выращивания адаптированного посадочного материала.

Показано, что в условиях Кулундинской степи интродуценты в защитном лесоразведении используются еще недостаточно широко, ассортимент древесных видов беден (*Betula pendula* Roth., *Populus balsamifera* L., *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Salix fragilis* L.). Сопутствующие древесные растения представлены *Acer negundo* L., *Malus pallasiana* Juz., *Ulmus pumila* L. Другие древесные виды применяются в защитном лесоразведении в ограниченных масштабах.

Цель исследований – оценка интродукционной устойчивости генофонда Кулундинского дендрария на основе мониторинга и комплексного изучения их биологических особенностей в условиях Кулундинской степи для защитного лесоразведения.

Кулундинский дендрарий создан в 1977 году, он расположен на территории Западно-Сибирской агролесомелиоративной опытной станции (участок 49098 м², кадастровый номер 22:23:010003:0014). Тип почв – каштановые, легкосуглинистые. Основные запасы гумуса сосредоточены в верхнем горизонте и с глубиной уменьшаются от 2,7 до 0,6%, Глубина залегания грунтовых вод 5-6 м.

Выявлено, что видовой состав деревьев и кустарников Кулундинского дендрария включает 143 таксона из 52 родов и 25 семейств. К числу хозяйственно ценных родовых комплексов относятся представители семейства *Rosaceae*. Установлено, что представители семейства *Rosaceae*, как интродукционный ресурс для обогащения лесомелиоративных комплексов и формирования комфортных условий проживания населения, занимает одно из самых крупных по таксономическому составу древесных видов и важным по многофункциональному использованию.

Рассмотрены методические подходы по проведению мониторинга интродукционных ресурсов, предложена методика расчета интродукционной устойчивости растений к новым условиям произрастания включающая группы признаков (зимостойкость, засухоустойчивость, побегообразовательная способность, прирост в высоту, генеративное развитие, возможный способ размножения в культуре) и приведено соотношение коллекционного фонда по показателям и размерностям шкал.

Материалы по мониторингу интродукционных ресурсов Кулундинского дендрария ФНЦ агроэкологии РАН по оценке адаптированного генофонда для защитного лесоразведения будут использованы для разработки мероприятий по сохранению биоразнообразия и рациональному использованию хозяйственно ценных растений; с учетом полученных данных отобраны перспективные виды для обогащения защитных лесных насаждений Кулундинской степи.

Ключевые слова

мониторинг, интродукция, Кулундинский дендрарий, генофонд древесных растений, обогащение дендрофлоры, адаптация, защитные лесные насаждения.

Введение

Интродуценты для защитного лесоразведения используются еще недостаточно широко. Обобщение опыта защитного лесоразведения в Западной Сибири показало, что ассортимент древесных видов 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.

По мнению А. В. Семенютиной [2, 6] из-за возросшей в последние годы антропогенной нагрузки используемый ассортимент древесных растений в защитных лесных насаждениях аридных территорий требует обновления. Постановка проблемы включает – выделение ценного генофонда, создание семенных баз и выращивание в защитных лесных насаждениях из адаптированного материала.

По данным многих авторов, интродукция растений направлена на обогащение культурфитоценозов, защитных лесных и рекреационных насаждений, сохранение генофонда растительного мира в искусственных резерватах, среди которых ведущее место занимают ботанические сады и дендрарии; подавляющее большинство культурных растений интродуцировано из других климатических областей и континентов [4, 7, 8, 11, 16, 18, 20].

Многие из интродуцированных растений обладают ценными биологическими и хозяйственными свойствами: быстротой роста, долговечностью, декоративностью, устойчивостью к загрязнению среды промышленными выбросами, пищевыми, кормовыми, лекарственными и др. свойствами [10, 15, 17].

Особую значимость при завозе семян, черенков и саженцев иноземных растений для интродукции приобретает соблюдение карантинных правил во избежание привнесения грибных и бактериальных болезней, нематод, вредных насекомых, а также сорняков [12].

Заселение деградированных и техногенных ландшафтов интродуцентами можно считать результатом успешной интродукции. Образование самосева и наличие сильной корнеотпрысковой способности у древесных видов интродуцентов на легких почвах и субстрате из песка способствует прекращению пыльных бурь. За последние сто лет активной интродукции древесных растений значительно расширился ассортимент для защитного лесоразведения [2, 10, 13].

В настоящее время стоит проблема контроля за инвазиями. Интродуцированные виды растений всегда должны находиться под контролем человека, чтобы они росли только в местах, предназначенных для их культуры, не расселялись против желания людей за пределы этих территорий и не засоряли др. культурные и природные растительные экосистемы [12].

«...Для того чтобы интродукционный процесс был предсказуем необходимо: обобщать и систематизировать данные по интродукции во всех отраслях; тщательно изучать адаптационные возможности интродукционных популяций...» [2].

Цель исследований – оценка интродукционной устойчивости генофонда Кулундинского дендрария на основе мониторинга и комплексного изучения их биологических особенностей в условиях Кулундинской степи для защитного лесоразведения.

На основе материалов мониторинга составлен реестр семейств и родовых комплексов коллекционного фонда Кулундинского дендрария. Проведен анализ роста, развития и географии интродукционных ресурсов древесных растений; выявлены их адаптационные возможности и определена перспективность деревьев и кустарников для защитного лесоразведения.

Материалы и методы исследования

Для региона исследований (Кулундинская степь) характерными являются: высокая степень континентальности, засушливость, неустойчивость режима увлажнения (небольшое количество годовых атмосферных осадков; низкая относительная влажность воздуха); сильные ветры; высокие летние и низкие зимние температуры воздуха. Эти факторы препятствуют проведению озеленительных мероприятий и созданию привлекательных и устойчивых защитных насаждений.

Дендрарий Западно-Сибирского филиала ФНЦ агроэкологии РАН на площади 4,7 га заложен в 1977 г. Тип почв – каштановые, легкосуглинистые. Содержание гумуса, азота и фосфора тесно связано с механическим составом почвы. Основные запасы гумуса сосредоточены в верхнем горизонте и с глубиной уменьшаются от 2,7 до 0,6%, Глубина залегания грунтовых вод 5-6 м.

Объектами исследований являются видовое, формовое и сортовое разнообразие родовых комплексов древесных видов коллекционного фонда Кулундинского дендрария Западно-Сибирской АГЛОС – филиала ФНЦ агроэкологии РАН (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика объекта (Кулундинский дендрарий Западно-Сибирской АГЛОС – филиала ФНЦ агроэкологии РАН)

Объект, кадастровый номер участка	Год организации	Место-нахождение	Площадь участка, га	Кол-во видов в коллекции
Кулундинский дендрарий, Западно-Сибирская АГЛОС, № 22:23:010003:0014	1977	Алтайский край, Кулундинский р-н, ст. Кулунда	4,7	143 (52 родов, 25 семейств)

Составление реестра генофонда древесных видов проводилось на основании обобщения данных обследования с привлечением справочных [1, 14] и ведомственных материалов Западно-Сибирской АГЛОС – филиала ФНЦ агроэкологии РАН. Фиксировался возраст, происхождение, таксационные показатели, состояние.

Биоэкологическая оценка видов определялась по зимостойкости, засухоустойчивости, характеру цветения, плодоношения и семенного размножения. Изучалась энергия цветения и семеношения в зависимости от погодных условий и формового разнообразия, при этом учитывались 10 годичных побегов. [5]. Растения группируются по способу возобновления (самосев, вегетативно естественно, искусственно семенами, искусственно вегетативно).

Для оценки интродукционного потенциала использована шкала, которая включает показатели зимостойкости, засухоустойчивости, побегообразовательной способности, прироста в высоту, генеративного развития, возможного способа размножения в культуре:

- I – наиболее перспективные (максимально возможный уровень) – 1,00;
- II – перспективные (очень хороший уровень) – 0,80-1,00;
- III – менее перспективные (хороший уровень) – 0,63-0,79;
- IV – малоперспективные (допустимый уровень) – 0,37-0,62;
- V – неперспективные (плохой уровень) – 0,20-0,36;
- VI – непригодные (полностью не допустимый уровень) – 0,00-0,19.

Декоративные достоинства видов для элементов садово-паркового ландшафта определены по методике А.В. Семенютиной [10].

3. Результаты и обсуждение

Незначительные площади защитных лесных насаждений в Кулундинской степи (65,8 тыс. га, 1,7% от площади всех сельхозугодий) малоэффективны и не способны в полной мере снизить действие неблагоприятных факторов – засушливость, неустойчивость режима увлажнения; сильные ветры; высокие летние и низкие зимние температуры воздуха на прилегающие территории [3]. Эти факторы препятствуют проведению озеленительных мероприятий и созданию привлекательных и устойчивых защитных насаждений [9].

По мнению авторов [8, 19] мониторинг интродукционных ресурсов древесных видов – это система регулярных многолетних наблюдений и изучения адаптационных возможностей,

биологического потенциала для подбора перспективных видов, гибридов и форм с целью обогащения видового состава защитных лесных насаждений в степи и полупустыне.

В результате мониторинга уточнен таксономический состав коллекционного фонда Кулундинского дендрария и составлен реестр (таблица 2).

Таблица 2. Реестр семейств и родовых комплексов коллекционного фонда

Семейство	Род (количество видов)
<i>Aceraceae</i>	<i>Acer</i> (3)
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Cotinus</i> (1)
<i>Berberidaceae</i>	<i>Berberis</i> (5)
<i>Betulaceae</i>	<i>Betula</i> (7)
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Lonicera</i> (2), <i>Sambucus</i> (2), <i>Symphoricarpos</i> (1), <i>Viburnum</i> (2)
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Eurotia</i> (1), <i>Kochia</i> (1)
<i>Cornaceae</i>	<i>Cornus</i> (1)
<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus</i> (1)
<i>Corylaceae</i>	<i>Corylus</i> (1)
<i>Elaeagnaceae</i>	<i>Elaeagnus</i> (1), <i>Hippophae</i> (1), <i>Shepherdia</i> (1)
<i>Fabaceae</i>	<i>Amorpha</i> (1), <i>Caragana</i> (4), <i>Cytisus</i> (2)
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus</i> (2)
<i>Hydrangeaceae</i>	<i>Philadelphus</i> (1)
<i>Grossulariaceae</i>	<i>Ribes</i> (4)
<i>Juglandaceae</i>	<i>Juglans</i> (1)
<i>Oleaceae</i>	<i>Fraxinus</i> (1), <i>Syringa</i> (5), <i>Forsythia</i> (1)
<i>Pinaceae</i>	<i>Picea</i> (3), <i>Larix</i> (1), <i>Pinus</i> (2)
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Frangula</i> (2)
<i>Rosaceae</i>	<i>Amelanchier</i> (2), <i>Amygdalus</i> (2), <i>Armeniaca</i> (1), <i>Aronia</i> (1), <i>Cerasus</i> (2), <i>Cotoneaster</i> (3), <i>Crataegus</i> (9), <i>Malus</i> (4), <i>Padus</i> (4), <i>Physocarpus</i> (1), <i>Prunus</i> (2), <i>Pyrus</i> (2), <i>Rosa</i> (7), <i>Sorbaria</i> (1), <i>Sorbus</i> (3), <i>Spiraea</i> (5)
<i>Rutaceae</i>	<i>Phellodendron</i> (1)
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix</i> (6), <i>Populus</i> (18)
<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium</i> (1)
<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix</i> (2)
<i>Tiliaceae</i>	<i>Tilia</i> (2)
<i>Ulmaceae</i>	<i>Ulmus</i> (4)

Он включает 143 таксонов из 52 родов и 25 семейств. Среди которых 99 видов кустарников из 44 родовых комплексов 17 семейств различного возраста (рисунок 1). Около 70% видов коллекционного фонда приходится на возрастную категорию свыше 26 лет. Прогнозируется, что около 30 % видов этой возрастной категории достигнут своего критического возраста через 15-30 лет, в связи, с чем необходимо проведение мероприятий по сохранению генофонда Кулундинского дендрария.

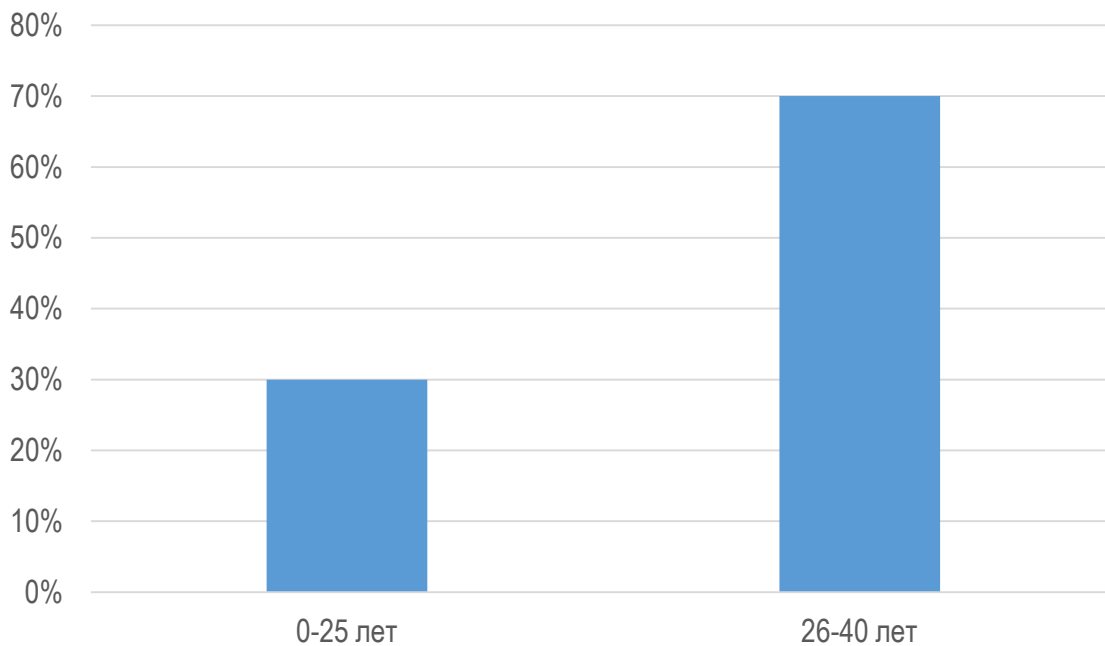


Рисунок 1. Распределение интродукционных ресурсов по возрастным категориям

Наиболее богаты в видовом отношении семейства: *Rosaceae*, *Caprifoliaceae*, *Oleaceae*, *Fabaceae* (декоративные, лесомелиоративные, плодовые, кормовые, медоносные, лекарственные).

Самые большие группы растений составляют растения, происхождением из Европы и Северной Америки. Наряду с европейскими и североамериканскими видами преобладают сибирские и дальневосточные. Наименьшее число видов кустарников с Кавказа и Крыма (рисунок 2).

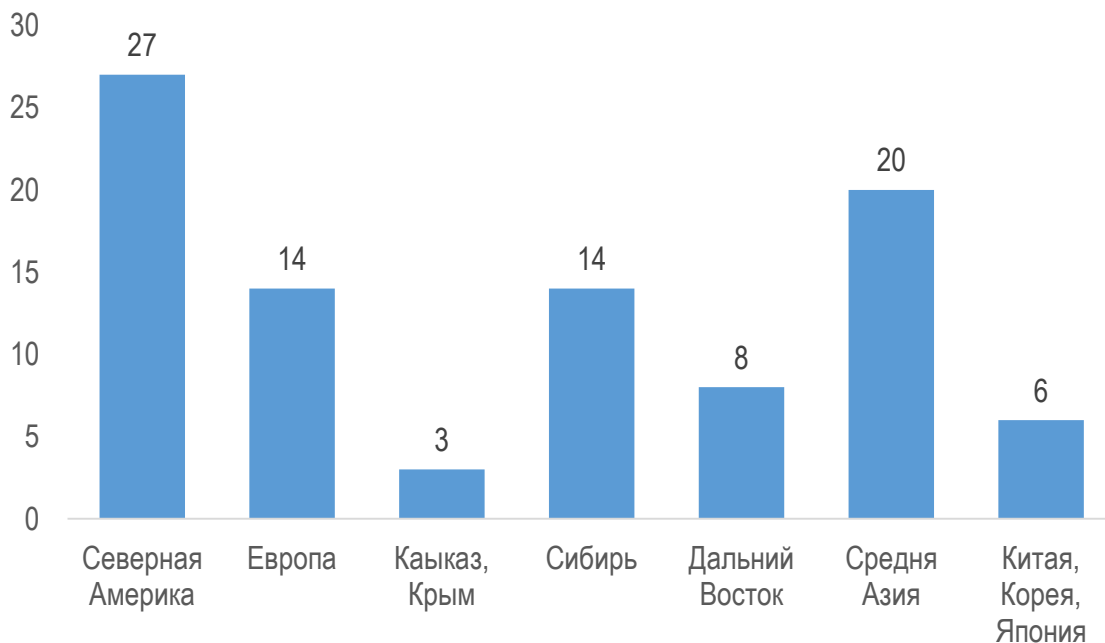
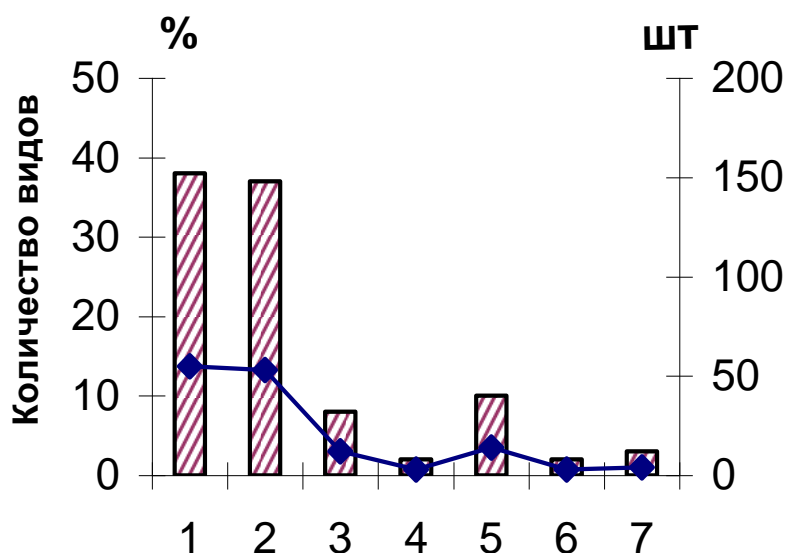


Рисунок 2. Географическое происхождение кустарников Кулундинского дендрария

Коллекционный фонд характеризуется наличием разных форм роста. В условиях Кулундинской степи многие деревья не достигают размеров, свойственных им на родине. Процентное соотношение коллекционного фонда Кулундинского дендрария по формам роста представлено на рисунке 3.



1 – деревья высотой 5–10 м; 2 – кустарники средние (высотой 0,5–2,5 м); 3 – кустарники высокие (2,5 м); 4 – кустарники высокие с шипами и колючками; 5 – кустарники средние с шипами; 6 – кустарники низкие (до 0,5 м); 7 – деревья высотой 10-15 м
Рисунок 3. Биоразнообразие деревьев и кустарников по формам роста

Биологический потенциал кустарников по степени адаптации в условиях засушливой зоны позволил выделить три группы. Кустарники с высокой степенью адаптации хорошо развиты, зимостойки, обильно или хорошо цветут и плодоносят, имеют качественные семена (таблицы 3, 4).

Таблица 3. Продолжительность и характер цветения и плодоношения представителей семейства *Rosaceae* (Западно-Сибирская АГЛОС)

Название видов	Продолжительность цветения, дней		Характер			
			цветения, балл		плодоношения, балл	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<i>Pyrus ussuriensis</i>	20	13	5	5	2	5
<i>Amelanchier spicata</i>	8	11	5	5	4	5
<i>Padus pensylvanica</i>		19	2	4	2	3
<i>Padus virginiana</i>	9	8	5	5	4	4
<i>Cotoneaster lucidus</i>	20	12	3	4	3	3
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	14	20	3	4	3	4
<i>Cotoneaster multiflorus</i>	9	10	4	4	4	4
<i>Aronia melanocarpa</i>	11	20	3	3	3	2
<i>Sorbus schneideriana</i>	8	15	5	5	2	4
<i>Crataegus maximowiczii</i>	10	6	4	4	3	3
<i>Crataegus dahurica</i>	9	13	5	5	2	4
<i>Crataegus submollis</i>	9	7	3	3	3	3
<i>Crataegus sanguinea</i>	9	8	5	4	2	4
<i>Crataegus arnoldiana</i>	14	17	4	5	4	5
<i>Rosa acicularis</i>	18	14	4	4	3	3
<i>Rosa pomifera</i>	6	10	2	3	2	3
<i>Rosa alaica</i>	10	8	4	5	4	5
<i>Spiraea trilobata</i>	24	14	3	4	3	3
<i>Spiraea crenata</i>	14	10	4	3	3	3

<i>Spiraea chamaedryfolia</i>	9	10	5	4		3
<i>Spiraea japonica</i>	23	26	4	4		4
<i>Spiraea media</i>	12	18	4	5	3	4
<i>Physocarpus opulifolia</i>	12		3		3	
<i>Amygdalus ledebouriana</i>	9	10	3	4	2	3

В эту группу входят виды родов с широким ареалом произрастания: *Lonicera*, *Caragana*, *Rosa*, *Amelanchier*, *Crataegus*, *Cotoneaster*, *Spiraea*, которые характеризуются высоким генеративным индексом (0,63-0,82) и перспективны для выращивания на производственных питомниках и широкого практического применения по всем районам засушливого пояса России в различных типах озеленительных посадок.

Таблица 4. Характеристика плодов и семян представителей семейства *Rosaceae* (Западно-Сибирская АГЛОС, среднее за 3 года)

Название видов	Масса 1000, г		Размер, мм				Выход семян %
			плодов		семян		
	плодов	семян	длина	ширина	длина	ширина	
<i>Pyrus ussuriensis</i>	<u>16424,3**</u>	<u>44,4</u>	<u>2,9</u>	<u>3,0</u>	<u>0,7</u>	<u>0,4</u>	<u>1,2</u>
	14840-17833	35,0-49,6	2,7-3,0	2,8-3,1	0,6-0,7	0,4-0,5	0,9-1,6
<i>Amelanchier spicata</i>	<u>619,0</u>	<u>3,5</u>	<u>0,9</u>	<u>0,9</u>	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>	<u>2,0</u>
	508-712,4	2,5-4,0	0,8-0,9	0,8-0,9	0,3-0,4	0,1-0,2	1,3-2,9
<i>Padus pensylvanica</i>	<u>254,0</u>	<u>34,8</u>	<u>0,6</u>	<u>0,6</u>	<u>0,4</u>	<u>0,3</u>	<u>13,5</u>
	202,4-304,6	24,4-45,0	0,5-0,7	0,5-0,7	0,4-0,5	0,3-0,4	12,0-14,7
<i>Padus virginiana</i>	<u>493,2</u>	<u>79,3</u>	<u>0,8</u>	<u>0,8</u>	<u>0,5</u>	<u>0,4</u>	<u>16,1</u>
	396,7-613,8	61,8-95,2	0,7-0,8	0,7-0,9	0,5-0,6	0,4-0,5	15,5-17,3
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	<u>467,0</u>	<u>14,7</u>	<u>0,7</u>	<u>0,7</u>	<u>0,4</u>	<u>0,3</u>	<u>16,2</u>
	236,0-874,0	13,0-16,8	0,6-0,8	0,6-0,8	0,4-0,5	0,2-0,3	5,8-28,8
<i>Cotoneaster lucidus</i>	<u>360,2</u>	<u>18,4</u>	<u>0,8</u>	<u>0,8</u>	<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>12,4</u>
	350,0-400,0	14,0-21,0	0,7-0,9	0,7-0,8	0,4-0,6	0,0-0,4	11,8-13,3
<i>Cotoneaster multiflorus</i>	<u>311,8</u>	<u>14,6</u>	<u>0,7</u>	<u>0,7</u>	<u>0,4</u>	<u>0,3</u>	<u>13,1</u>
	180,0-405,4	13,2-16,5	0,6-0,8	0,6-0,8	0,3-0,4	0,3-0,5	10,5-12,0
<i>Sorbus * schneideriana</i>	<u>242,5</u>	<u>2,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,6</u>	<u>0,4</u>	<u>0,1</u>	<u>1,4</u>
	187,0-298,0	2,5-3,0	0,1-0,5	0,5-0,7	0,3-0,4	0,1-0,15	1,0-1,9
<i>Aronia melanocarpa</i>	<u>744,0</u>	<u>3,0</u>	<u>0,9</u>	<u>0,9</u>	<u>0,3</u>	<u>0,1</u>	<u>0,9</u>
	430,0-997,0	2,8-3,0	0,8-1,0	0,8-1,0	0,2-0,3	0,1-0,2	0,6-1,5
<i>Crataegus arnoldiana</i>	<u>1611,0</u>	<u>58,3</u>	<u>1,3</u>	<u>1,2</u>	<u>0,65</u>	<u>0,35</u>	<u>15,0</u>
	1152-2056	46,5-81,5	1,1-1,5	1,0-1,4	0,6-0,7	0,35-0,4	12,2-19,8
<i>Crataegus dahurica</i>	<u>647,0</u>	<u>32,6</u>	<u>0,9</u>	<u>0,9</u>	<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>18,6</u>
	644,0-650,0	32,0-33,2	0,9-0,95	0,9-0,95	0,5-0,55	0,3-0,4	17,0-20,1
<i>Crataegus sanguinea</i>	<u>585,8</u>	<u>37,3</u>	<u>0,8</u>	<u>0,8</u>	<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>23,9</u>
	351,0-762,5	30,0-41,0	0,7-0,9	0,7-0,9	0,5-0,55	0,3-0,4	15,0-34,2
<i>Crataegus submollis</i>	<u>1911,2</u>	<u>85,2</u>	<u>1,4</u>	<u>1,45</u>	<u>0,7</u>	<u>0,4</u>	<u>18,0</u>
	1626,0-2294,0	71,0-105,0	1,3-1,7	1,4-1,5	0,7-0,8	0,4-0,5	16,0-20,0
<i>Crataegus maximowiczii</i>	<u>724,4</u>	<u>46,5</u>	<u>0,85</u>	<u>0,9</u>	<u>0,4</u>	<u>0,35</u>	<u>23,3</u>
	574,5-878,0	41,5-55,6	0,8-0,85	0,9-1,0	0,3-0,5	0,35-0,4	19,3-26,2
<i>Crataegus altaica</i>	<u>695</u>	<u>37,7</u>	<u>0,8</u>	<u>0,85</u>	<u>0,5</u>	<u>0,35</u>	<u>21,2</u>
	449,0-903,0	26,8-47,7	0,7-0,9	0,8-0,95	0,5-0,6	0,3-0,4	18,0-24,5
<i>Rosa acicularis</i>	<u>1080,7</u>	<u>15,6</u>	<u>1,5</u>	<u>1,1</u>	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>	<u>16,9</u>
	722,0-1496,0	13,5-18,5	1,4-1,6	1,0-1,1	0,4-0,45	0,2-0,25	14,6-18,1
<i>Rosa altaica</i>	<u>1417,9</u>	<u>17,4</u>	<u>0,9</u>	<u>1,3</u>	<u>0,4</u>	<u>0,25</u>	<u>27,9</u>
	913,6-2128,0	13,7-22,5	0,9-1,0	1,2-1,5	0,35-0,4	0,25-0,3	27,8-28,0

<i>Rosa pomifera</i>	$\frac{723,2}{467,0-1000,0}$	$\frac{9,2}{8,7-10,0}$	$\frac{1,0}{0,95-1,1}$	$\frac{1,1}{1,0-1,1}$	$\frac{0,35}{0,3-0,4}$	$\frac{0,2}{0,2-0,25}$	$\frac{17,9}{13,2-22,5}$
----------------------	------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	--------------------------

* – в отдельные годы не плодоносит; ** в числителе – среднее значение, в знаменателе – минимальное и максимальное значения

Оценка генофонда по способности к возобновлению показала, что самосев имеют 27,8 % видов (рисунок 4).

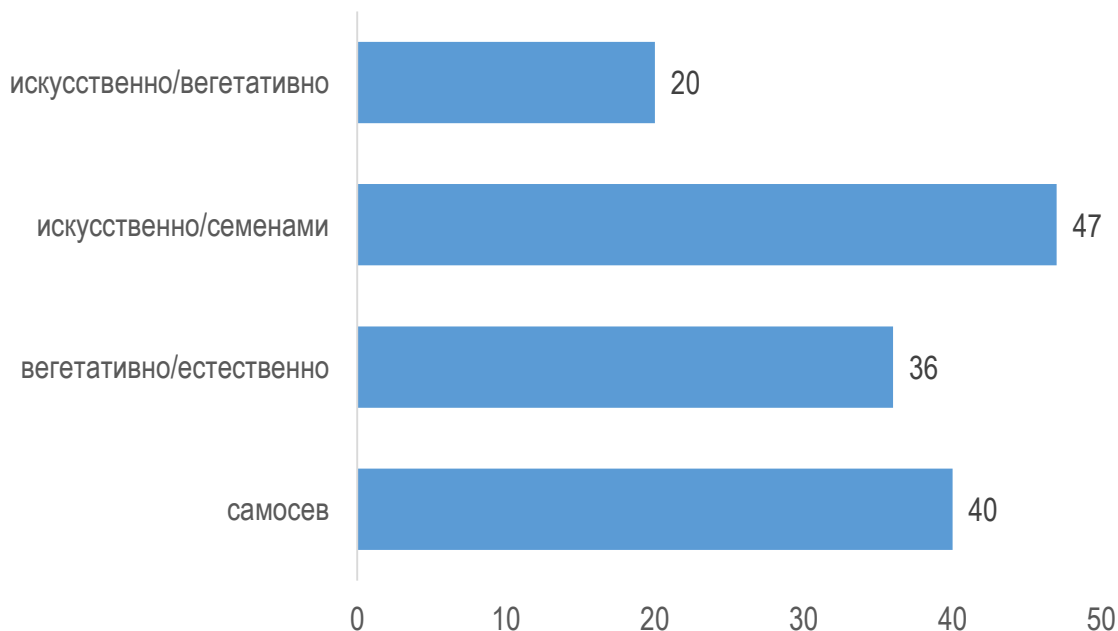


Рисунок 4. Оценка генофонда по способности к возобновлению

С одной стороны, эти виды представляют инвазионную опасность. Требуется надлежащий контроль их перемещения и продолжение полевых исследований и мониторинга интродукционных популяций.

С другой стороны, способность видов к возобновлению самосевом может быть использована для доразрабатывания его как посадочного материала для создания искусственных насаждений на деградированных территориях.

Показатели зимостойкости, засухоустойчивости, побегообразовательной способности, прироста в высоту, генеративного развития, возможного способа размножения в культуре составляют основу интродукционной устойчивости растений к новым условиям произрастания (таблица 5).

Таблица 5. Соотношение коллекционного фонда по показателям и размерности шкал

Показатель	Характеристика показателя	Шкала	Кол-во видов
Зимостойкость	растение не повреждается зимними условиями	0,20	76
	повреждаются эпизодически однолетние побеги	0,15	42
	обмерзают 2-3-летние побеги и скелетные ветви	0,10	24
	полностью погибает надземная часть растений (или выше уровня снежного покрова)	0,06	1
	Растения вымерзают полностью	0	-

Засухоустойчивость по устойчивости к обезвоживанию коллоидно-осмотических свойств протоплазмы клеток (электролитический метод)	высокая (относительный выход электролитов – 1,4-1,7)	0,25	83
	средняя (2,2-3,0)	0,15	45
	низкая (3,7-4,0)	0,05	15
Жизненность	хорошая (растение хорошо развито, имеет здоровый вид, хорошо развитые побеги, почки и листья, нормальную их окраску, обильно или хорошо цветет и плодоносит)	0,10	75
	удовлетворительная или средняя (общее развитие растения несколько слабее; прирост побегов, облиствление, цветение и плодоношение, не достигает максимума)	0,05	53
	слабая (растение заметно ослаблено, прирост побегов незначительный, цветение и плодоношение единичное или отсутствует)	0,01	15
Побегообразовательная способность по визуальной оценке	высокая	0,05	107
	средняя	0,03	27
	низкая	0,01	9
Прирост в высоту	ежегодный	0,05	122
	не ежегодный	0,02	21
Генеративное развитие	семена созревают	0,25	123
	не созревают	0,20	13
	цветет, но не плодоносит	0,15	5
	не цветет	0,01	2
Возможный способ размножения в культуре	самосев	0,10	40
	искусственный посев	0,07	47
	естественное вегетативное размножение	0,05	36
	искусственное вегетативное размножение	0,03	20

Обобщенный показатель по группе признаков (зимостойкость, засухоустойчивость, побегообразовательная способность, прирост в высоту, генеративное развитие, возможный способ размножения в культуре) у 46% видов составил 0,80-1,0 (перспективные). В группу с хорошим (0,63-0,79) отнесены 37% и допустимым уровнем (0,37-0,62) – 10,5% видов. Группа неперспективных (0,20-0,36) видов включает 6,5 %.

По декоративным достоинствам выявлена пригодность применения интродуцированных кустарников для элементов садово-паркового ландшафта: для групповых посадок вне и внутри населенных пунктов рекомендуются 88 видов, одиночных посадок – 67 (рисунок 5).

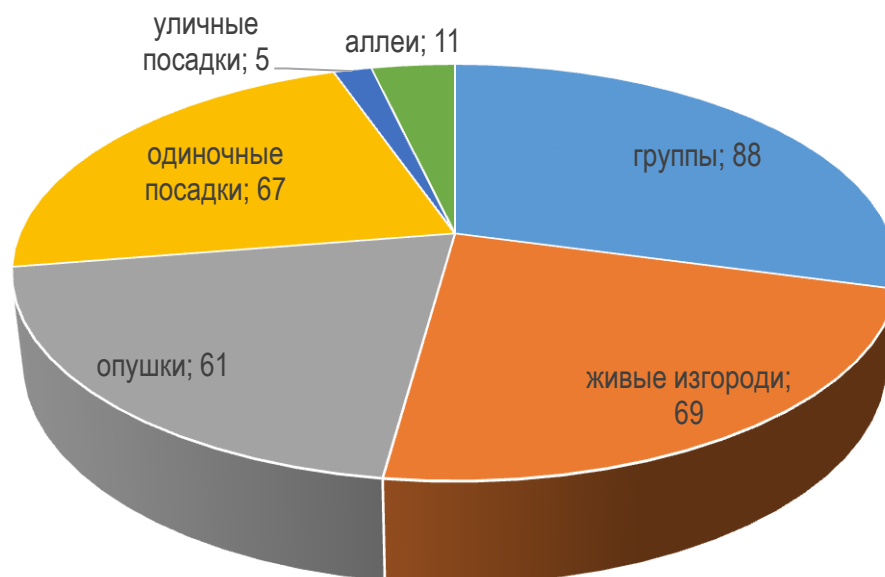


Рисунок 5. Распределение кустарников по типам посадок

Выявлены приоритетные для сохранения и непрерывного использования следующие группы растений:

– хозяйственно ценные для агролесомелиоративного обустройства различных типов насаждений (рекреационно-озеленительных, овражно-балочных, поле- и пастбищезащитных) – 88 вида;

– требующиеся при восстановлении и улучшении лесных экосистем в Кулундинской степи – 22 вида;

– ключевые экономически важные, которые имеют особое значение для поддержания стабильности агроэкосистем в условиях опустынивания – 38 видов.

В настоящее время генофонды Кулундинского дендрария подвергаются все возрастающему антропогенному прессу. Постоянная убыль образцов из коллекций дендрария требует непрерывного поддержания численности видов на стабильном уровне. Поэтому необходимо систематически производить дополнения и посадку деревьев и кустарников.

В связи с этим актуальна задача сохранения биоразнообразия генофонда древесных растений за счет введения их в различные типы насаждений: в поле- и садозащитные, придорожные полосы, овражно-балочные насаждения, насаждения на песках.

Заключение

Незначительные площади защитных лесных насаждений в Кулундинской степи (65,8 тыс. га, 1,7% от площади всех сельхозугодий) малоэффективны и не способны в полной мере снизить действие неблагоприятных факторов – засушливость, неустойчивость режима увлажнения; сильные ветры; высокие летние и низкие зимние температуры воздуха на прилегающие территории. Эти факторы препятствуют проведению озеленительных мероприятий и созданию привлекательных и устойчивых защитных насаждений.

Выявлено, что в условиях Кулундинской степи интродуценты в защитном лесоразведении используются еще недостаточно широко, ассортимент древесных видов беден (*Betula pendula*, *Populus balsamifera*, *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*, *Salix fragilis*). Сопутствующие древесные растения представлены *Acer negundo*, *Malus pallasiana*, *Ulmus pumila*. Другие древесные виды применяются в защитном лесоразведении в ограниченных масштабах.

Кулундинский дендрарий создан в 1977 г., он расположен на территории Западно-Сибирской агролесомелиоративной опытной станции (участок 49098 м², кадастровый номер 22:23:010003:0014). Тип почв – каштановые, легкосуглинистые.

В результате мониторинга уточнен видовой состав деревьев и кустарников Кулундинского дендрария, который включает 143 таксона из 52 родов и 25 семейств. Проведен анализ роста, развития и географии интродукционных ресурсов древесных растений; выявлены их адаптационные возможности и определена перспективность деревьев и кустарников для защитного лесоразведения.

Рассматриваются методические подходы по проведению мониторинга интродукционных ресурсов, предложена методика расчета интродукционной устойчивости растений к новым условиям произрастания включающая группы признаков (зимостойкость, засухоустойчивость, побегообразовательная способность, прирост в высоту, генеративное развитие, возможный способ размножения в культуре) и приведено соотношение коллекционного фонда по показателям и размерностям шкал.

Около 70% видов коллекционного фонда приходится на возрастную категорию свыше 26 лет. Прогнозируется, что около 30 % видов этой возрастной категории достигнут своего критического возраста через 15-30 лет.

Материалы по мониторингу интродукционных ресурсов Кулундинского дендрария ФНЦ агроэкологии РАН по оценке адаптированного генофонда для защитного лесоразведения будут использованы для разработки мероприятий по сохранению биоразнообразия и рациональному использованию хозяйственно ценных растений; отобраны перспективные виды для обогащения защитных лесных насаждений Кулундинской степи.

Список литературы

1. Ареалы деревьев и кустарников СССР // Приложение: карты 1-92. Л.: Наука. Лен. отд. Т. 3. 181с.
2. Семенютина А.В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов (под ред. И.П. Свинцова). Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. 266с.
3. Ишутин Я.Н., Парамонов Е.Г., Стоящева Н.В. Лесные экосистемы в экологическом каркасе Кулундинской степи // Ползуновский вестник. 2005. № 4. С. 83-88.
4. Лобанов А.И. Реализация концепции создания нового поколения полезащитных насаждений на юге Среднем Сибири // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск: Поликом, 2010. Вып. 18. С. 125-127.
5. Семенютина А.В. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны. М.: Россельхозакадемия, 2010. 57с.
6. Семенютина А.В. Научно-методические указания по оптимизации дендрофлоры лесомелиоративных комплексов. Волгоград, 2012. 40 с.
7. Семенютина А.В. Интродукция деревьев и кустарников для обогащения лесомелиоративных комплексов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. № 3. С. 27-29.
8. Семенютина А.В., Свинцов И.П. Дендрологические ресурсы для повышения биоразнообразия деградированных ландшафтов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия естественные и технические науки. 2014. №9-10. С. 33-41.
9. 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.
10. Семенютина А.В. Лесомелиорация и обогащение дендрофлоры аридных регионов России: диссертация. Волгоград, 2005. 440с.
11. Соколов М.С., Филипчук О.Д. Биоразнообразие ландшафта – необходимое условие повышения экологической устойчивости его доминант // Вестник РАСХН. 1998. № 2. С. 33-36.
12. Стратегия и план действий по сохранению биологического разнообразия РФ. М., 2014. 275с.
13. Кулик К.Н. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. 34с.
14. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 520с.
15. Semenyutina A.V., Kostyukov S.M. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes. Montreal, QC, Canada, 2013. 164p.

16. Cock M.J.W. Biosecurity and Forests: An Introduction - with particular emphasis on forest pests. FAO Forest Health and Biosecurity Working Paper FBS/2E, 2003.

17. Koropachinsky I. Natural hybridization of woody plants in Siberia and promises of use of natural hybrids in introduction and selection // Fifth International Botanic Gardens Conservation Congress, 14-18 September 1998, Kirstenbosch, South Africa, 1998. Pp. 18.

18. Koropachinsky I.Yu., Sedelnikov V.P. Plant resources of Siberia: current status, rational use and conservation // International scientific seminar about Siberia ecological problems and role of the German scientists in past and present of the Siberian science. Novosibirsk, 1999. Pp. 6-7.

19. Semenyutina A.V., Huzhahmetova A.Sh., Semenyutina V.A., Kulik D.K. Introduction and rationale for growing diversity of tree species in nurseries Volgograd region // Відновлення порушених природних екосистем: Матер. V міжнар. наук. конф. Донецьк, 2014. С. 264-266.

20. Soliveres S. etc. Intransitive competition networks increase grassland diversity, but do not dampen the negative effect of land-use intensity on plant richness. / Soliveres S. Ulrich W., Manning P., Boch S., Fischer M., Müller J., Prati D., Schöning I., Weisser W., Socher S. A., Allan E. // Verhandl. Ges. Ökol., 2014. 32: 96-97.

Monitoring of introduction resources of the Kulunda arboretum and allocation of valuable gene pool for protective afforestation

Augusta Andreevna DOLGIKH

West-Siberian AGLOS

PhD, Associate Professor, Senior Researcher

Altai Territory, Russia

vnialmi@yandex.ru

Abstract

On the example of the Kulunda arboretum the materials of monitoring of introduction resources of trees and bushes are given. The success of their introduction into the culture of protective afforestation is based on a detailed study of ecological and biological features, the experience of introduction in new conditions.

Due to the increased anthropogenic load in recent years, the range of woody plants used in the protective forest plantations of arid areas requires updating. The problem statement includes the allocation of a valuable gene pool for the creation of seed bases and the cultivation of adapted planting material.

It is shown that in the conditions of the Kulunda steppe the introduced species in the protective afforestation are not widely used yet, the range of tree species is poor (*Betula pendula* Roth., *Populus balsamifera* L., *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Salix fragilis* L.). Accompanying woody plants are presented by *Acer negundo* L., *Malus pallasiana* Juz., *Ulmus pumila* L. Other tree species are used in protective afforestation on a limited scale.

The purpose of the evaluation introduction the sustainability of the gene pool of Salted arboretum on the basis of a comprehensive monitoring and study their biological features under conditions of Kulundinskaya steppe for protective afforestation.

Kulundinsky arboretum was established in 1977, it is located on the territory of the West Siberian agroforestry experimental station (plot 49098 m², cadastral number 22:23:010003:0014). Type of soil – chestnut, light-loamy. The main reserves of humus are concentrated in the upper horizon and with a depth decrease from 2.7 to 0.6%, the depth of groundwater 5-6 m.

It was revealed that the species composition of trees and shrubs of the Kulundinsky arboretum includes 143 taxa from 52 genera and 25 families. Among the economically valuable generic complexes are representatives of the family Rosaceae. It is established that the representatives of the family Rosaceae, as an introduction resource for the enrichment of forest reclamation complexes and the formation of comfortable living conditions of the population, is one of the largest in taxonomic composition of wood species and important for multifunctional use.

Methodical approaches to carrying out monitoring of introduction of resources, the proposed method of calculation introduction the resistance of plants to new conditions including the characteristics group (winter hardiness, drought tolerance, pobegoobrazovatelnost ability, growth in height, generative development, possible method of propagation in culture) and the ratio of collection Fund on indicators and the dimensions of the scales.

Materials on monitoring of introduction resources of the Kulundinsky arboretum of the Federal CENTER of Agroecology of the Russian Academy of Sciences on assessment of the adapted gene pool for protective afforestation will be used to develop measures for biodiversity conservation and rational use of economically valuable plants; based on the data obtained, promising species for the enrichment of protective forest plantations of the kulundin steppe were selected.

Keywords

monitoring, introduction, Kulundinsky arboretum, gene pool of woody plants, enrichment of dendroflora, adaptation, protective forest plantations

References

1. Areas of trees and bushes of the USSR // Appendix: maps 1-92. L.: Science. Linen. ord. T. 3. 181p.
2. Semenyutina A.V. Dendroflora forest-meliorative complexes (edited by I.P. Svintsov). Volgograd: VNIILMI, 2013. 266p.
3. Ishutin Ya.N., Paramonov E.G., Stoyasheva N.V. Forest Ecosystems in the Ecological Framework of the Kulunda Steppe // Polzunovsky Herald. 2005. № 4. P. 83-88.
4. Lobanov A.I. Implementation of the concept of creating a new generation of field shelterbelts in the south of Middle Siberia // Botanical studies in Siberia. Krasnoyarsk: Polikom, 2010. Issue. 18. Pp. 125-127.
5. Semenyutina A.V. et al Methodical instructions on seed breeding of wood introducents in conditions of arid zone. Moscow: Rosselkhozakademiya, 2010. 57p.
6. Semenyutina A.V. Scientific and methodological instructions for the optimization of dendroflora forest reclamation complexes. Volgograd, 2012. 40p.
7. Semenyutina A.V. et al Introduction of trees and shrubs to enrich forest-meliorative complexes // Vestnik Rossiiskoi Akademii Akademii Nauk. 2008. № 3. P. 27-29.
8. Semenyutina A.V., Svintsov I.P. Dendrological resources for increasing the biodiversity of degraded landscapes // Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. A series of natural and technical sciences. 2014. № 9-10. Pp. 33-41.
9. Semenyutina A.V., Tereshkin A.V. Protective forest plantations: analysis of species composition and scientific basis for increasing the biodiversity of dendroflora // Advances in modern natural science. 2016. №4. Pp. 99-104.
10. Semenyutina A.V. Lesomelioratsiya and enrichment of dendroflora of arid regions of Russia: the dissertation. Volgograd, 2005. 440p.
11. Sokolov M.S., Filipchuk O.D. Biodiversity of the landscape is a necessary condition for increasing the ecological stability of its dominants // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 1998. № 2. Pp. 33-36.
12. Strategy and action plan for the conservation of biological diversity of the Russian Federation. M., 2014. 275p.
13. Kulik K.N. Strategy of development of protective afforestation in the Russian Federation for the period up to 2020. Volgograd: VNIILMI, 2008. 34p.
14. Cherepanov S.K. Vascular plants of the USSR. L., 1981. 520p.
15. Semenyutina A.V., Kostyukov S.M. Bioecological justification of shrubs for landscaping urban landscapes. Montreal, QC, Canada, 2013. 164p.
16. Cock M.J.W. Biosecurity and Forests: An Introduction - with particular emphasis on forest pests. FAO Forest Health and Biosecurity Working Paper FBS / 2E, 2003.
17. Koropachinsky I. Natural hybridization of woody plants in Siberia and promises of use of natural hybrids in the introduction and selection // Fifth International Botanic Gardens Conservation Congress, 14-18 September 1998, Kirstenbosch, South Africa, 1998. Pp. 18.
18. Koropachinsky I.Yu., Sedelnikov V.P. Plant resources of Siberia: current status, rational use and conservation // International scientific seminar in Siberia. Novosibirsk, 1999. Pp. 6-7.
19. Semenyutina A.V., Huzhahmetova A.Sh., Semenyutina V.A., Kulik D.K. Introduction and rationale for a growing diversity of tree species in nurseries Volgograd region // Biology of natural ecosystems: Mater. V Mizhnar. sciences. Conf. Donetsk, 2014. Pp. 264-266.
20. Soliveres S., etc. Intransitive competition networks increase grassland diversity, but do not dampen the negative effect of land-use intensity on plant richness. / Soliveres S. Ulrich W., Manning P., Boch S., Fischer M., Müller J., Prati D., Schöning I., Weisser W., Socher S. A., Allan E. // Verhandl. Ges. Ökol., 2014. 32: 96-97.