

УДК 581.1

## БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ В УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ В СУХОЙ СТЕПИ

<sup>1</sup>Иозус А.П., <sup>1</sup>Завьялов А.А., <sup>2</sup>Крючков С.Н.

<sup>1</sup>Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru;

<sup>2</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук», Волгоград

Одним из наиболее эффективных методов борьбы с климатическими аномалиями является создание барьера в виде зеленых насаждений, которые элиминируют углекислый газ из атмосферы, смягчают глобальные климатические явления. Созданные ранее защитные лесные насаждения без должного ухода переживают процесс значительной деградации и распада. Однако на этом фоне отмечается целый ряд особенностей их функционирования. Показано, что предполагаемая ранее долговечность лесных пород оказалась несколько недооценена. Ильмовые и кустарниковые виды по сравнению с прогнозом показали достаточную устойчивость и долговечность, что связано с вопросами естественного отбора. Неустойчивые биотипы элиминировались за 40–60 лет. Насаждения с их участием перешли в разряд климаксных. В связи с чем особенно актуальными становятся вопросы устойчивости, долговечности и производительности древесных видов, форм и биотипов. Отобрано и выделено пять групп деревьев по степени возрастания солеустойчивости. Определены примерные продолжительности жизни основных древесных и кустарниковых пород в каждой из четырех выделенных категорий условий местопроизрастания. Внедрение в защитные лесные насаждения адаптированного селекционного материала прошедшего жесткий первичный естественный отбор позволит значительно повысить устойчивость и долговечность вновь создаваемых насаждений.

**Ключевые слова:** долговечность, древесные виды, адаптация, климатические изменения, солеустойчивость

## BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WOOD SPECIES IN CONDITIONS OF GROWING DRY STEPPE

<sup>1</sup>Iozus A.P., <sup>1</sup>Zavyalov A.A., <sup>2</sup>Kryuchkov S.N.

<sup>1</sup>Kamyshinsky Technological Institute (branch) of the State Educational Institution «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru;

<sup>2</sup>Federal Research Center for Agroecology, Comprehensive Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd

One of the most effective methods to deal with climate anomalies is to create a barrier in the form of green spaces that eliminate carbon dioxide from the atmosphere, mitigate global climate events. The previously created protective forest plantations without due care experience a process of considerable degradation and decay. However, against this background, a number of features of their functioning are noted. It is shown that the previously assumed durability of forest species has been somewhat underestimated. Ilmovy and shrub species in comparison with the forecast showed sufficient stability and durability. What is related to the issues of natural selection. Unstable biotypes were eliminated in 40-60 years. Plantings with their participation passed into the category of climax. In connection with which the issues of sustainability, durability and productivity of wood species, forms and biotypes become especially topical. Five groups of trees were selected and allocated according to the degree of salt tolerance increase. The approximate life expectancy of the main tree and shrub species in each of the four selected categories of habitat conditions is determined. The introduction of protective forest plantations of adapted breeding material past the hard primary natural selection will significantly improve the stability and durability of newly established plantations.

**Keywords:** durability, wood species, adaptation, climatic changes, salt tolerance

Ожидаемые в результате глобального потепления изменения климата в России значительно усложнят общую экологическую обстановку, приведут к гибели природных и антропогенных популяций растительного мира, значительно повысят угрозу чрезвычайных ситуаций в виде засух, с сопутствующими природными пожарами, усложнят условия жизнедеятельности населения [1].

Одним из наиболее эффективных методов борьбы с климатическими аномалиями является создание барьера в виде зеленых насаждений, которые элиминируют угле-

кислый газ из атмосферы, смягчают глобальные климатические явления.

В связи с чем особенно актуальными становятся вопросы устойчивости, долговечности и производительности древесных видов, форм и биотипов.

В степной и полупустынной зонах нередко нет естественных лесов и объектами отбора наилучших (плюсовых) деревьев там являются не исторические сформировавшиеся популяции древесных пород, как в лесной зоне, а искусственные насаждения инорайонного происхождения закладки 1950–1980 гг., представляющие в большин-

стве случаев смесь неизвестных климатопов. Чаще всего лесоводы в сухостепной и полупустынной зонах имеют дело с интродуцированными породами, прошедшими разные этапы интродукции [2].

Действующим приказом «Об установлении лесосеменного районирования» [3], внедрение принципа агролесомелиоративного возможно через полученный ассортимент древесных и кустарниковых видов, прошедших интродукцию, адаптацию и элементы естественного отбора.

Цели и задачи исследования: обобщение накопленного опыта селекционных работ в условиях сухой степи, изучение адаптационных механизмов у древесных пород в экстремальных условиях сухой степи Нижнего Поволжья. Оценка угнетающего и токсичного воздействия легкорастворимых солей на деревья и кустарники в экстремальных засушливых условиях.

#### Материалы и методы исследования

Объектами являлись созданные в период 1948 по 1988 гг. различные типы защитных насаждений в условиях сухой степи. Изучение воздействия легкорастворимых солей на рост, развитие и состояние древесных пород изучали по методике Е.С. Мигуновой [4]. Для оценки роста состояния жизнестойкости селекционного материала использовали методики ВНИАЛМИ [5].

#### Результаты исследования и их обсуждение

В тяжелых почвенно-климатических условиях сухостепной зоны европейской части России защитные лесные насаждения, к сожалению, в основном находятся в неудовлетворительном состоянии. Созданные

60–70 лет назад, часто из семян неизвестного происхождения без надлежащего учета почвенных условий и рельефа местности при полном отсутствии последние 30 лет не только уходов за почвой, но и простейших санитарных рубок ухода. Вопрос, конечно, можно решить применением комплекса экологических, биологических, технологических и организационных мероприятий. Наука разработала улучшенный, перспективный ассортимент деревьев и кустарников. Но, к сожалению реальных шагов, за последние 30 лет в этом направлении не сделано. Кроме этого, большой проблемой региона являются громадные площади засоленных почв, в основном лишённые растительности с небольшими скоплениями галофитов. Поэтому вопросы солеустойчивости селекционного материала и его дифференциация по этому признаку являются особо актуальными.

Ранее Е.С. Мигунова [4] на основании экспериментальных данных установила предварительные пределы допустимых, угнетающих и токсичных доз легкорастворимых солей для солевыносливых древесных пород (табл. 1). Они свидетельствуют, что в условиях почвенной засухи угнетающее действие вредных солей возрастает в несколько раз. Это обстоятельство следует учитывать при подборе ассортимента в экстремальных условиях, особенно на почвах низкой лесопригодности.

Многолетний опыт лесоразведения убеждает, что выращивание древесных видов без научного обоснования не гарантирует их нормального роста и развития в условиях засоления.

Таблица 1

Допустимые, угнетающие и токсичные дозы легкорастворимых солей для древесных пород в зависимости от характера увлажнения

Ионы вредных солей	Характер увлажнения	Содержание, % к массе почвы		
		допустимое	угнетающее	токсичное
CO <sub>3</sub> (сода)	Недостаточное	0,0050	0,005–0,01	0,01
	Умеренное	0,01	0,01–0,02	0,02
	Повышенное	0,02	0,02–0,04	0,04
Cl (хлориды)	Недостаточное	0,01	0,01–0,03	0,03
	Умеренное	0,02	0,03–0,06	0,06
	Повышенное	0,03	0,06–0,15	0,15
SO <sub>4</sub>	Недостаточное	0,01	0,1–0,3	0,5
	Умеренное	0,03	0,3–0,5	0,5
	Повышенное	0,5	0,5–1,0	1,0
Сумма ионов солей (в среднем)		<0,3	0,3–0,6	>0,6

Таблица 2

Допустимые, угнетающие и токсичные количества легкорастворимых солей для деревьев и кустарников

Категория выносливости пород	Порог токсичности, сумма солей, %	Деревья, кустарники
1	2	3
Очень слабо солевыносливые	>0,3	Ель, сосна, лиственница
Слабо солевыносливые	>0,4	Береза, липа, клен, дуб, тополь, гледичия, вяз обыкновенный
Солевыносливые	>0,5	Лох, абрикос, айлант, ясень, робиния, вяз приземистый, карагана, аморфа, смородина золотая, скумпия, жимолость, вишня войлочная, курчавка шиповатая, боярышник, ирга овальная, кизильник блестящий, миндаль низкий, спирея городчатая и зверобоелистная, маголебка, яблоня лесная, бирючина обыкновенная, пузырник восточный
Наиболее солевыносливые	>0,7	Тамарикс ветвистый, терескен серый, камфоросма, кохия, полынь
Солеустойчивые	>1,5	Саксаул черный, солянки

На основании литературных данных [4] и собственных исследований [2], деревья и кустарники по устойчивости к засолению можно распределить на 5 групп по степени возрастания этого признака (табл. 2).

Несмотря на важное значение всех этих компонентов в создании долговечных и эффективных защитных лесных насаждений в аридной зоне, степень изученности их разная. Например, наукой и практикой защитного лесоразведения давно разработан наилучший ассортимент древесных видов для определенных экологических условий, на практике же часто используют малоценные, но легко выращиваемые виды. Это же касается повышения качества лесопосадочного материала. Другие же компоненты комплекса до недавнего времени не были изучены. К ним относятся вопросы организации собственных семенных баз в аридном регионе и дифференцированного лесоразведения по трассе линейных насаждений.

С самого начала организации работ по защитному лесоразведению в аридной зоне, вопросам подбора ассортимента и происхождению семенного материала не уделялось достаточного внимания. В основном использовались семена заготовленные с плодоносящих культур разных регионов, зачастую значительно отличающихся по почвенно-климатическим условиям от местных условий будущего произрастания.

Наши исследования [2, 5, 6] показали, что предполагаемая ранее долговечность лесных пород оказалась несколько недооценена. Ильмовые и кустарниковые виды по сравнению с прогнозом показали достаточную устойчивость и долговечность. Что, видимо, можно связать со снижением

интенсивности процессов деградации насаждений, связанным с тем, что в процессе естественного отбора за 60–100 лет элиминировались наиболее неустойчивые биотипы, оставшиеся представляют собой климаксные насаждения, вошедшие в устойчивое состояние. В качестве примера можно привести современное состояние гослесополос: Камышин – Волгоград, Элиста – Черкесск, «Громославская дубрава», защитных лесных насаждений Богдинской НИАГЛОС, защитных лесных насаждений опытного хозяйства ВНИАЛМИ (г. Волгоград) и др.

Вопросами подбора ассортимента древесных кустарниковых пород лесоводы начали заниматься еще в начале 19 века: немецкие колонисты, помещики в усадьбах. Ученые Г.Н. Высоцкий, Н.И. Сус при обследовании и создании первых агролесомелиоративных насаждений в конце 19 – начале 20 века. В 1930 г. был заложен А.И. Иозуд, Н.И. Сусом первый дендрологический сад на опорном пункте ВНИАЛМИ (г. Камышин), где в дальнейшем большую работу по интродукции и селекции проводил А.В. Альбенский [2].

Было испытано около 400 видов деревьев и кустарников, хотя в 1974 г. количество видов Камышинского дендрария достигло почти 700, перспективными, прошедшими первичную интродукцию признаны всего 100–120 видов. Нижневолжская станция по селекции древесных пород, используя дендрарий и другие дендронасаждения станции в качестве маточников, организовала широкое размножение прошедшего первичную интродукцию селекционного материала с последующей передачей и внедрением в озеленительные, лесоагролесомелиоративные и другие насаждения в регионе.

Таблица 3

Долговечность семенного поколения деревьев и кустарников  
в условиях сухостепной зоны юго-восточного региона ЕТР

Порода	Группа лесопригодности			
	I	II	III	IV
Деревья				
Дуб черешчатый	40–50	25–30	–	–
Вяз приземистый	25–30	20–25	10–15	5–7
Вяз обыкновенный	25–40	20–30	20–25	–
Берест	40–50	30–35	25–30	5–10
Спонтанные гибриды вяза	30–50	30–35	10–15	–
Робиния лжеакация	40–50	30–35	10–15	–
Ясень ланцетный	40–50	25–30	15–20	–
Кустарники				
Скумпия	40–50	30–40	20–25	–
Клен татарский	30–50	25–40	15–20	–
Тамариск	40–60	30–50	20–30	10–25
Карагана древовидная	50–70	40–50	30–40	–
Смородина золотая	20–25	20–25	10–15	–

Полученные данные по долговечности древесно-кустарниковых пород в условиях сухой степи (табл. 3) представляют итоги работы жесткого первичного естественного отбора в разнотипных насаждениях региона. Эти результаты можно использовать в дальнейшем для отбора селекционного материала с целью создания биологически адаптированных лесосеменных плантаций.

### Выводы

1. В экстремальных почвенно-климатических условиях региона при подборе ассортимента следует учитывать аддитивное воздействие этих факторов на древесно-кустарниковую растительность. Это обстоятельство следует учитывать при подборе ассортимента в экстремальных условиях, особенно на почвах низкой лесопригодности. В результате проведения исследований удалось выделить 5 групп деревьев по степени возрастания солевыносливости, что позволит расширить ассортимент и оптимизировать породный состав для определенных почвенно-климатических условий.

2. Выделены 4 группы условий мест произрастания и определены примерные продолжительности жизни основных древесных и кустарниковых пород в каждой из этих категорий.

### Список литературы

1. Проект государственного доклада Минприроды России о состоянии и охране окружающей среды в 2017 году: Министерство природных ресурсов и экологии РФ. URL: <http://www.mnr.gov.ru> (дата обращения: 17.08.2018).
2. Иозус А.П., Крючков С.Н., Морозова Е.В. Селекция и репродукция древесных пород для защитного лесоразведения: монография. Волгоград: ВолгГТУ. 2016. 184 с.
3. Об установлении лесосеменного районирования: приказ от 8 октября 2015 года № 353 Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации федеральное агентство лесного хозяйства. URL: <http://les.mnr.gov.ru> (дата обращения: 17.08.2018).
4. Мигунова Е.С. Лесонасаждение на засоленных почвах. М.: Лесная промышленность, 1978. 144 с.
5. Научно-методические указания по сортоводству деревьев и кустарников для защитного лесоразведения в аридных регионах. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. 51 с.
6. Семенютина А.В., Костюков С.М., Кашенко Е.В. Методы выявления механизмов адаптации древесных видов в связи с их интродукцией в засушливые регионы // Успехи современного естествознания. 2016. № 2. С. 103–109.