УДК 630.165.:630.174.754

СРАВНИТЕЛЬНАЯ БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СОСНЫ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Морозова Е.В., Иозус А.П.

Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: konvvert@yandex.ru

Целью проводимых исследований было изучение динамики роста, состояния, морфофизиологических и лесоводственных особенностей сосен обыкновенной, крымской и желтой в тяжелых почвенно-климатических условиях аридного региона Нижнего Поволжья. Объектом исследования явились многолетние сосновые насаждения Нижневолжской станции по селекции древесных пород Волгоградской области. В течение длительного времени осуществлялся мониторинг состояния разных видов сосен в насаждениях. Исследования показали, что при совместном произрастании сосны крымская и желтая почти не уступают по росту сосне обыкновенной, отличаясь от последней лучшим состоянием и устойчивостью к засухе. У сосен крымской и желтой лучше складывается водный режим, что объясняется анатомическим строением их хвои. Биологическая продуктивность в 100 лет значительно выше у сосны крымской, чем у сосны обыкновенной.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, сосна крымская, сосна желтая, морфофизиологические особенности, биоэкологическая оценка

COMPARATIVE BIOECOLOGICAL EVALUATION OF SOME TYPES OF PINE, WHICH GROW IN VOLGOGRAD REGION

Morozova E.V., Iozus A.P.

Kamyshin Tecnological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: konvvert@yandex.ru

The aim of the conducted researches was to study the dynamics of growth, condition, morphophysiological and silvicultural characteristics of Scots pine, Crimean pine and Yellow pine in heavy soil-climatic conditions of arid land region of the lower Volga region. The object of the study were the perennial pine plantations of the Lower Volga station for selection of tree species in Volgograd region. The monitoring the status of various species of pine conducted in plantations for a long period of time. Studies have shown that the joint growth of Crimean pine and yellow pine almost not inferior to the growth of Scots pine, differing from the latter the best condition and resistance to drought. Best water regime is for Crimean pine and yellow pine, due to the anatomical structure of their needles. Biological productivity in 100 years is much higher among Crimean pine, than at Scots pine.

Keywords: Scots pine, Crimean pine, yellow pine, morphophysiological characteristics, bioecological evaluation

Вопросами сравнительной оценки разных видов сосен, произрастающих в той или иной зоне нашей страны, занимались многие исследователи: О.Г. Каппер, Н.К. Вехов, С.И. Машкин, В.Н. Вехов, А.Н. Шатерникова, А.В. Лукин, Н.Г. Акимочкин, М.К. Кузьмин и др.

Ими установлено, что некоторые интродуцированные сосны по быстроте роста, устойчивости к неблагоприятным факторам, продуктивности образуемых ими насаждений, анатомофизиологическим показателям не уступают сосне обыкновенной, наиболее широко распространенной в насаждениях разных видов в различных почвенно-климатических условиях, в том числе и вне ареала ее естественного распространения.

Цель исследования – выделить наиболее перспективные виды сосен по морфофизиологическим особенностям, состоянию, устойчивости для широкого внедрения в защитные насаждения сухой степи Нижнего Поволжья.

Материалы и методы исследования

В Волгоградской области в насаждениях Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ в настоящее время произрастает 6 разных видов сосен в возрасте от 50 до 110 лет. По результатам проведенных ранее исследований [1, 2, 3, 4, 5] наиболее перспективными из них являются сосны крымская, желтая и обыкновенная.

Нами изучались особенности роста, развития, состояния данных видов, их биологическая продуктивность, водный режим, анатомическое строение хвои. Для этого в разновозрастных насаждениях сосен закладывались пробные площади, на которых проводился сплошной перечет. Брались модельные деревья. Почвы этих участков в основном каштановые, на 10–70 см погребенные эоловыми наносами. Грунтовые воды залегают на глубине 60–70 см. Размещение деревьев на пробных площадках: 1,5×0,5; 1,2×0,7; 2,0×0,7 м. Анализировались данные метеостанции «Камышин».

Результаты исследования и их обсуждение

В насаждениях разных видов сосны аридного региона вне ареала естественного распространения подобные исследования проводились впервые.

Таблица 1

Показатели роста некоторых сосен на погребенных каштановых почвах Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ

Вид сосны	Возраст	Средний таксационный показатель		Состояние
		Н, м	Д, см	
Сосна обыкновенная	100	16,5	30,6	удовлетворительное
	70	14,2	20,3	удовлетворительное
	40	10,8	22,0	удовлетворительное
	20	4,4	7,6	удовлетворительное
Сосна крымская	100	16,1	33,5	хорошее
	70	15,2	23,2	хорошее
	41	10,5	10,5	хорошее
	20	5,5	5,5	хорошее
Сосна желтая	70	14,9	22,7	хорошее
	41	8,7	16,5	хорошее
	16	5,58	8,16	хорошее

В результате обмеров и обследований пробных площадей (табл. 1) установлено, что в возрасте 70–100 лет сосна крымская и сосна обыкновенная имеют почти одинаковую высоту и диаметр, а в возрасте 40 лет данные показатели у сосны обыкновенной несколько выше, чем у желтой. Состояние насаждений сосны обыкновенной, особенно в возрасте 70–100 лет, хуже, чем сосны крымской, которая не повреждается вредителями, лучше переносит засуху. Даже в сравнительно благоприятные годы в 70–100-летних культурах сосны обыкновенной наблюдалось усыхание отдельных деревьев, в то время как в одновозрастных насаждениях сосны крымской оно значительно меньше.

Сравнительное изучение хода роста у 70-летних сосен крымской и обыкновенной и 40-летних сосен крымской, желтой и обыкновенной показало, что в молодом возрасте в одинаковых лесорастительных условиях сосна обыкновенная дает сравнительно большие приросты, но к 45 годам прирост у нее резко падает. Сосна крымская в течение всей жизни растет более стабильно и к 70 годам догоняет сосну обыкновенную по высоте. Сосна желтая по динамике роста приближается к крымской [4].

Водный режим сосен крымской и желтой складывается более благоприятно, чем сосны обыкновенной (табл. 2); их хвоя лучше удерживает влагу, отличается большей оводненностью.

В жаркое время дня исследуемые сосны крымская и желтая транспирируют значительно меньше влаги, чем сосна обыкновенная (табл. 3).

Таблица 2

Водоудерживающая способность разных видов сосен, произрастающих в насаждениях Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ

Виды сосен	Потеря воды в % от первоначального веса через период времени, ч							Оводненность хвои, %
	1	2	3	4	5	6	24	
Сосна желтая	1,23	2,18	2,85	3,25	3,82	4,51	11,39	65
Сосна обыкновенная	2,01	3,70	4,47	6,10	7,29	8,84	20,96	59
Сосна крымская	1,29	1,89	2,66	3,28	5,16	7,45	14,39	62

Таблица 3

Интенсивность транспирации у разных видов сосен, произрастающих в насаждениях Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ

Вид сосны	Величина интенсивности (мг/г/ч)					Средняя за день
	в 8 часов	в 10 часов	в 13 часов	в 16 часов	в 18 часов	
Сосна обыкновенная	130	166	210	172	67	149,2
Сосна желтая	102	155	180	116	117	134,0
Сосна крымская	67	82	172	85	82	97,6

Таблица 4

Строение хвои у сосен, произрастающих в насаждениях Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ

Наименование вида	Площадь поперечного сечения, мм^2	Ткани в %		
		покровные	ассимиляционные	проводящие
Сосна крымская	1,41	26,9	47,3	26,8
Сосна желтая	1,62	23,7	45,5	30,7
Сосна обыкновенная	0,90	15,4	56,2	28,8

Таблица 5

Биологическая продуктивность модельных деревьев 100-летних сосен (сухая масса, кг)

Виды сосен	Н (м) / Д (см)	Масса ствола	Масса ветвей	Масса хвои	Масса шишек	Общая масса модели
Сосна крымская	15,1 / 25,7	216,8	64,78	22,8	6,23	310,60
Сосна обыкновенная	16,1 / 23,8	144,0	11,86	6,65	1,14	163,65

Одной из причин этого может быть анатомическое строение хвои (табл. 4).

Установлено, что у сосны крымской по сравнению с другими видами больший процент составляют покровные ткани, под клетками эпидермиса находятся 3, удовлетворительно 4 ряда клеток гиподермы, что придает чрезвычайную прочность покровным тканям ее хвои и создает лучшие условия для предохранения от испарения нежной ассимиляционной ткани. У сосны желтой хорошо развиты проводящие ткани (30,7 %), что обеспечивает интенсивный обмен веществ, быстрый отток продуктов ассимиляции, а у сосны обыкновенной – ассимиляционные (56 %) и проводящие (28,8 %), а покровные – очень слабо (15,4 %).

Как следствие того, что сосна крымская на протяжении всей жизни хорошо растет и имеет хорошее состояние, ее биологическая продуктивность (биомасса) в 100 лет значительно больше, чем у сосны обыкновенной (табл. 5). Этому способствует то, что древесина у сосны крымской более смолистая, а значит, и более тяжелая, хвоя длиннее, и ее масса на дереве больше, чем у сосны обыкновенной.

Заключение

Таким образом, сравнительное изучение биоэкологии сосен крымской, желтой и обыкновенной, произрастающих в насаждениях Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ, показало, что при совместном произрастании сосны крымская и желтая почти не уступают по росту сосне обыкновенной, отличаясь от последней лучшим состоянием и устойчивостью к засухе. У сосен крымской и желтой лучше складывается водный режим, что объясняется анатомическим строением их хвои. Биологическая продуктивность в 100 лет значительно выше у сосны крымской, чем у сосны обыкновенной.

На основании этого рекомендуем широко использовать сосны крымскую и желтую при создании защитных насаждений в различных почвенно-климатических условиях сухой степи Нижнего Поволжья.

Список литературы

1. Зепалов С.М. О старейшей культуре сосны обыкновенной на Камышинском опытном пункте // Облесение и сельскохозяйственное освоение песчаных земель Юго-Востока. – М., 1959. – С. 69–75.

2. Зюзь Н.С. Культуры сосны на песках Юго-Востока. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 155 с.

3. Иозус А.П., Зеленяк А.К., Маттис Г.Я. Селекция и семеноводство сосны для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье. – М.: Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – № 4. – С. 54–62.

4. Иозус А.П., Макаров В.М. Результаты векового опыта создания сосновых насаждений на погребённых песчаных почвах Нижнего Поволжья. // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 6 – С. 72-74. URL: www.science-education.ru/30-1142.

5. Морозова Е.В., Иозус А.П., Зеленяк А.К. Основные результаты и перспективы селекции и гибридизации хвойных древесных пород для защитного лесоразведения в сухой степи Нижнего Поволжья // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11. – С. 618–621. URL: www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=6193.

References

1. Zepalov S.M. O stareishei culture sosny obyknovennoi na Kamyshinskom opytnom punkte. V sbornike: Olesenie i selskokhozyaistvennoe osvoenie peschanykh zemel Yugo-Vostoka. Moskow, 1959, pp. 69–75.

2. Zyuz N.S. Kultury sosny na peskakh Yugo-Vostoka. Moskva: Agropromizdat, 1990, pp. 155.

3. Iozus A.P., Zelenyak A.K., Mattis G.Ya. Selektsiya i semenovodstvo sosny dlya zashchitnogo lesorazvedeniya v Nizhnem Povolzhe. Moskow: Doklady Rossiiskoi Akademii selskokhozyaistvennykh nauk, 2003, no. 4, pp. 54–62.

4. Iozus A.P., Makarov V.M. Rezultaty vekovogo opyta sozdaniya sosnovykh nasazhdenii na pogrebennykh peschanykh pochvakh Nizhnego Povolzhya. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 2008, no. 6, pp. 72–74, available at: www.science-education.ru/30-1142.

5. Morozova E.V., Iozus A.P., Zelenyak A.K., Osnovnie resultaty I perspektivy selektsii I gibridizatsii khvoinykh drevesnykh porod dlya zashchitnogo lesorazvedeniya v sukhoi stepi Nizhnego Povolzhya. Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovanii [Main results and prospects of selection and hybridization of the conifers trees srecies for protective afforestation in dry steppe of the Lower Volga Region. International journal of applied and fundamental research], 2014, no. 11, pp. 618–621, available at: www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=6193.

Рецензенты:

Васильев Ю.И., д.с.-х.н., профессор, главный научный сотрудник, Всероссийский НИИ агролесомелиорации Российской академии наук, г. Волгоград;

Рулев А.С., д.с.-х.н., заместитель директора по науке, Всероссийский НИИ агролесомелиорации Российской академии наук, г. Волгоград.