

СОСТОЯНИЕ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ЛЕСОСЕМЕННЫХ ОБЪЕКТАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

В.Ф. КОНОВАЛОВ, *проф. Башкирского ГАУ, д-р с.-х. наук*⁽¹⁾,
Э.Р. НАСЫРОВА, *асп. Башкирского ГАУ*⁽¹⁾

konovalov-48@mail.ru, elia1989@mail.ru

⁽¹⁾ ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34

Представлены результаты изучения закономерностей роста и развития сосны обыкновенной, произрастающей в наиболее важных в селекционном семеноводстве лесосеменных объектах – постоянных лесосеменных участках и лесосеменных плантациях. Данные лесосеменные объекты в Республике Башкортостан являются преобладающими по площади и представляют большой научный и практический интерес в плане лесного селекционного семеноводства. Поэтому выполнение поставленных задач нашего научного исследования было сосредоточено на этих лесосеменных объектах. Дана селекционная оценка насаждениям сосны обыкновенной, определены основные морфометрические показатели деревьев вида – диаметр, высота, размер кроны и качество древесных стволов. Лесосеменные плантации, создаваемые семенным и вегетативным путем, являются ценными объектами и предназначены для заготовки семян улучшенной селекционной категории. В республике имеются лесосеменные плантации первого порядка, не прошедшие генетическую оценку по семенному или вегетативному потомству материнских плюсовых деревьев. Изучение закономерностей роста сосны обыкновенной на лесосеменных плантациях позволило установить, что лучшими морфометрическими показателями стволов характеризуются насаждения вегетативного (клонового) происхождения, по сравнению с семенным. Оценивая состояние и рост сосны обыкновенной на постоянных лесосеменных участках, отметим следующее. Деревья данного вида характеризуются хорошим состоянием, успешным ростом, развитием кроны и продуцированием высококачественных семян. Вышеизложенное свидетельствует о необходимости расширения работ по созданию и формированию новых площадей постоянных лесосеменных участков, позволяющих увеличить объемы заготовки высококачественного семенного сырья. Результаты исследования позволят получить объективные данные о селекционной ценности существующих лесосеменных объектов сосны обыкновенной, занимающей лидирующее положение среди хвойных видов в регионе, и их рациональном использовании в лесном семеноводстве.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, рост, диаметр, высота, прирост, лесосеменные объекты, лесосеменные плантации, лесосеменные участки.

Сложные многоцелевые функции леса требуют на современном этапе разностороннего подхода к его использованию и воспроизводству. Под влиянием различных факторов процессы саморегуляции леса часто нарушаются, что подтверждается недостаточной обеспеченностью подростом хвойных насаждений на территории Республики Башкортостан. Отсутствие предварительного возобновления сосны, смена пород в результате рубок леса, а также другие причины обуславливают необходимость создания искусственных лесных насаждений [1].

Повышение продуктивности и качества искусственно создаваемых лесов возможно путем использования генетически ценных лесных семян. Заготовка таких семян осуществляется на объектах единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК), созданных для каждого лесосеменного района с учетом эдафического и типологического

происхождения исходного материала. Создание ЕГСК и на его основе постоянной лесосеменной базы является, во-первых, необходимым условием сохранения генофонда главных лесообразующих хвойных древесных видов региона – сосны и ели, а во-вторых – предпосылкой для дальнейшего увеличения генетического биоразнообразия лесных насаждений [2, 3].

В последние годы вопросам создания лесосеменных объектов сосны обыкновенной не уделяется должного внимания. Необходимо проводить исследовательские работы по изучению закономерностей роста, развития и состояния деревьев сосны обыкновенной на лесосеменных объектах Республики Башкортостан. Эта работа позволит в будущем создавать высокопродуктивные и устойчивые лесосеменные объекты и культуры сосны обыкновенной за счет оценки продуктивности древостоев и оценки эффективности лесосеменной базы данного вида.

Динамика изменения площадей объектов ЕГСК в Республике Башкортостан
Changes in areas of experimental populations and sites in the Republic of Bashkortostan

Порода	Год	Лесосеменные плантации (ЛСП), га	Лесосеменные участки (ПЛСУ), га
Сосна обыкновенная	2008	137,9	915,7
	2013	93,4	344,9
Изменения за 5 лет		-44,5	-568,8

Цель нашего научного исследования заключалась в оценке состояния и роста деревьев сосны обыкновенной, произрастающих на постоянных лесосеменных участках (ПЛСУ) и лесосеменных плантациях (ЛСП), по основным морфометрическим признакам – диаметру, высоте стволов, размерам кроны, хвои и шишек.

Научные исследования проводились на лесосеменных объектах сосны обыкновенной в Дюртюлинском, Туймазинском и Макаровском лесничествах Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан.

По материалам инвентаризации объектов ЕГСК в 2008 и 2013 гг. выявлено уменьшение площадей ЛСП и ПЛСУ сосны обыкновенной по Республике Башкортостан (табл. 1).

Списанию ЛСП, как несоответствующих статусу объектов ЕГСК, послужили такие причины, как поражение патогенными организмами, недостаточность либо чрезмерная интенсивность лесоводственных и агротехнических уходов, вследствие которых происходит смена пород либо гибель насаждений, а также несоответствие этих объектов требованиям стандарта ОСТ 56-74-96 [4]. В Республике Башкортостан площадь ЛСП сосны обыкновенной за анализируемый период сократилась на 44,5 га.

Основными требованиями к ПЛСУ являются преобладание ценных по фенотипу деревьев, их интенсивное плодоношение и удобство сбора семян. Улучшение качественного состава таких насаждений, обеспечение хорошего развития крон семенных деревьев, раннего устойчивого и обильного плодоношения, а также создание благоприятных условий для заготовки семенного сырья достигается за счет изреживаний дре-

востоев в несколько приемов [5]. Поэтому отсутствие своевременных изреживаний с возрастом приводит к отмиранию нижней части кроны семенных деревьев хвойных видов, что снижает урожайность и затрудняет сбор семян [6]. В Республике Башкортостан произошло уменьшение площади ПЛСУ сосны обыкновенной на 568,8 га как несоответствующих требованиям ОСТ 56-35-96 [7], которые переведены в категорию нормальных насаждений.

Наиболее распространенными являются ЛСП общего назначения – семейственные, цель создания которых – массовое получение семян с улучшенными наследственными свойствами [8, 9]. Изучаемые нами лесосеменные плантации заложены в 1990 (ЛСП № 33), 1993 (ЛСП № 36), 1995 (ЛСП № 37), 2000 (ЛСП № 43) годах, маточная плантация (№ 24) – в 1985 г. в Дюртюлинском лесничестве Республики Башкортостан. На данных объектах проведено измерение высоты, диаметра стволов и ширины кроны всех нормально развитых деревьев сосны обыкновенной. На основании полученных данных вычислены средние значения изучаемых признаков, которые приведены в табл. 2.

На основании проведенных исследований отмечено следующее. Средняя высота разновозрастных деревьев сосны обыкновенной варьирует от 2,8 м до 10,7 м, диаметр ствола – 5,8 см – 24,3 см, ширина кроны – 1,6 м – 6,3 м. В лесосеменных объектах сосна обыкновенная характеризуется хорошим ростом и состоянием деревьев.

В наших исследованиях было уделено важное внимание изучению размеров хвои и приростов однолетних побегов у деревьев сосны обыкновенной на лесосеменных планта-

Состояние и рост сосны обыкновенной на лесосеменных объектах
Condition and growth of Scots pine in the forest seed sites

№ ЛСП	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Ширина кроны, м	Состояние деревьев
Плантации семейственные					
33	19	7,2±0,25	23,3±1,23	6,1±0,19	хорошее
43	9	2,8±0,15	5,8±0,24	1,6±0,08	хорошее
37	14	5,0±0,28	12,9±0,58	3,4±0,12	хорошее
36	16	6,3±0,23	16,2±0,72	4,6±0,18	хорошее
Плантации маточные					
24	24	10,7±0,42	24,3±1,36	6,3±0,23	хорошее

Размер хвои и прирост однолетних побегов сосны обыкновенной
Needle size and growth of annual shoots of Scots pine

№ ЛСП	Длина хвои, см		Ширина хвои, мм		Годовой прирост побега, см	
	$X \pm m_x$	$V, \%$	$X \pm m_x$	$V, \%$	$X \pm m_x$	$V, \%$
Плантации семейственные						
33	6,8±0,29	5,9	1,4±0,12	11,1	12,9±1,87	19,8
43	7,6±1,02	18,5	1,5±0,07	5,9	12,6±2,13	23,3
37	7,5±0,57	10,4	1,6±0,07	6,5	12,6±2,10	22,9
36	7,4±0,50	9,3	1,6±0,14	12,1	11,9±2,31	26,6

циях, созданных посевом семян с плюсовых деревьев вида (табл. 3).

В ходе изучения морфометрических параметров хвои установлено, что ее длина в среднем составляет от 6,8±0,29 см до 7,6±1,02 см; ширина – от 1,4±0,12 мм до 1,6±0,14 мм. Годичный прирост однолетнего побега варьирует от 11,9±2,31 см до 12,9±1,87 см. Уровень изменчивости по длине ($V = 5,9-18,5 \%$) и ширине хвои ($V = 5,9-12,1 \%$) в большинстве случаев оценивается как очень низкий и средний, а по годичному приросту побегов – как средний и высокий ($V = 19,8-26,6 \%$). В северной части кроны длина хвои меньше, чем в южной. Наибольшей длины хвоя достигает на основном побеге. У большинства деревьев длина хвои существенно превышает средние значения данного признака для всей учтенной их совокупности.

На лесосеменных объектах Туймазинского лесничества установлена взаимосвязь морфометрических показателей – варьируют в зависимости от способа их создания

(табл. 4). Лучшим ростом по высоте и диаметру стволов характеризуются деревья сосны обыкновенной вегетативного происхождения.

Учет и обмер деревьев сосны обыкновенной в различные годы – 1997 и 2013. Размещение деревьев на изучаемых лесосеменных плантациях составляет 7,0×5,0 м, а на ЛСП № 12 – 8,0×7,0 м. Данные схемы размещения деревьев сосны обыкновенной являются оптимальными и обеспечивают их хороший рост и развитие кроны.

Длина хвои, по мнению А.И. Чернодубова [10], является косвенным показателем энергии роста деревьев, несмотря на ее значительную вариабельность по годам. Установлено, что деревья сосны обыкновенной с более длинной хвоей и большим числом веток в мутовке являются быстрорастущими.

На клоновых и семейственных плантациях в сравнительном аспекте были изучены размеры хвои и шишек сосны обыкновенной (табл. 5).

Динамика роста сосны обыкновенной на лесосеменных плантациях различного происхождения
The dynamics of growth of pine ordinary in seed orchards of various origins

№ ЛСП	Возраст, лет	Годы учета							
		1997				2013			
		средняя высота, м		средний диаметр, см		средняя высота, м		средний диаметр, см	
		$X \pm m_x$	Z_h	$X \pm m_x$	Z_d	$X \pm m_x$	Z_h	$X \pm m_x$	Z_d
Плантации клоновые									
13	36	8,9±0,49	0,24	13,5±1,56	0,38	15,6±0,34	0,43	23,7±1,05	0,68
22	37	8,5±0,50	0,23	13,3±1,62	0,36	16,2±0,32	0,44	25,4±0,93	0,69
Плантации семейственные									
12	25	4,6±0,44	0,18	6,5±0,43	0,26	8,8±0,22	0,27	14,8±0,66	0,51
34	38	8,6±0,75	0,23	13,1±0,78	0,34	14,5±0,21	0,38	23,6±0,38	0,62

Т а б л и ц а 5

Размеры хвои и шишек сосны обыкновенной на лесосеменных плантациях
Needle size and cone size of Scots pine in seed orchards

№ ЛСП	Возраст, лет	Длина хвои, см		Ширина хвои, мм		Длина шишки, см		Диаметр шишек, см	
		$X \pm m_x$	$V, \%$	$X \pm m_x$	$V, \%$	$X \pm m_x$	$V, \%$	$X \pm m_x$	$V, \%$
Плантации клоновые									
22	37	8,6±0,07	8,6	1,3±0,01	6,1	5,2±0,04	8,5	5,1±0,03	6,8
Плантации семейственные									
34	38	7,6±0,09	13,2	1,2±0,01	7,9	4,6±0,03	6,6	4,5±0,02	6,2

Т а б л и ц а 6

Сравнительный анализ роста сосны обыкновенной на постоянном лесосеменном участке
A comparative analysis of the growth of pine ordinary in the permanent forest area

Годы учета	Средние статистические показатели			Достоверность различия ($t_{\text{факт.}}$)
	$X \pm m_x$	$P, \%$	$V, \%$	
Диаметр, см				
2007	18,2±1,02	5,6	28,6	3,92
2012	23,2±1,34	5,8	34,2	
Высота, м				
2007	15,2±0,72	4,7	13,2	3,87
2012	19,0±0,96	5,0	14,8	
Диаметр кроны, см				
2007	3,9±0,09	2,3	17,3	1,9

Примечание: $tst = 2,00-2,66-3,46$

Уровень изменчивости размеров хвои и шишек оценивается как очень низкий и низкий.

Насаждения сосны обыкновенной вегетативного происхождения по диаметру и

высоте стволов показывают лучшие результаты по сравнению с насаждениями семенного происхождения. Следовательно, лесосеменные плантации вегетативного происхождения, с редким размещением деревьев, являют-

ся наиболее перспективными по сравнению с семенным происхождением. Их создание позволяет более полно сохранить наследственные свойства плюсовых деревьев и позволяет регулировать семеношение за счет использования высокоурожайных клонов сосны обыкновенной [11].

В Макаровском лесничестве нами изучены ПЛСУ сосны обыкновенной на площади 52,4 га. Данные лесосеменные объекты созданы и сформированы с периодичностью в несколько лет. Они характеризуются хорошим состоянием произрастающих деревьев и по своему целевому назначению соответствуют требованиям ОСТ 56-35-96 [7].

Нами был проведен сравнительный анализ роста деревьев сосны обыкновенной по высоте, диаметру стволов и диаметру кроны на ПЛСУ 1979 г. создания (табл. 6).

Выбор данных морфометрических признаков обусловлен тем, что они играют важную роль в формировании репродуктивных органов деревьев и являются диагностическими при отборе на ПЛСУ лучших особей для проведения селекционных работ, направленных на повышение эффективности этих семеноводческих объектов.

Полученные сравнительные данные по различным годам учета (2007 г. и 2012 г.) свидетельствуют о позитивной динамике роста деревьев сосны обыкновенной по высоте ($t_{\text{факт.}} = 3,92 > t_{0,01} = 3,46$) и диаметру стволов ($t_{\text{факт.}} = 3,87 > t_{0,01} = 3,46$). По диаметру кроны деревьев данного вида различия оказались несущественными, что подтверждается соответствующим коэффициентом достоверности ($t_{\text{факт.}} = 1,90 < t_{0,05} = 2,00$).

Резюмируя вышеизложенное, необходимо отметить, что в селекционном отношении наиболее качественными лесосеменными объектами являются лесосеменные плантации, создаваемые вегетативным материалом (клоновые), заготавливаемым с плюсовых деревьев сосны обыкновенной. В связи с этим при создании новых лесосеменных объектов сосны обыкновенной предпочтение следует отдавать лесосеменным плантациям вегетативного происхождения.

Обследованные в ходе селекционной инвентаризации лесосеменные плантации и постоянные лесосеменные участки сосны обыкновенной в целом характеризуются хорошим состоянием, ростом и развитием деревьев. По изученным морфометрическим показателям стволов данные лесосеменные объекты отвечают требованиям соответствующих отраслевых стандартов и пригодны для заготовки улучшенных семян.

Использование семян с плюсовых деревьев сосны обыкновенной с ценными наследственными признаками при выращивании сеянцев в лесных питомниках способствует решению одной из важных проблем лесного комплекса Республики Башкортостан – созданию высококачественных устойчивых искусственных насаждений данного вида.

Библиографический список

1. Леса Башкортостана / А.Ф. Хайретдинов и др. – Уфа: ОГУПР РФ, БГАУ, 2004. – С. 40–41.
2. Долголиков, В.И. Величина шишек и семян ели на клоновых семенных плантациях / В.И. Долголиков // Лесное хозяйство. – 1977. – № 3. – С. 46–47.
3. Кобельков, М.Е. Лесное семеноводство на пороге перемен / М.Е. Кобельков // Лесная Россия. – 2008. – № 9. – С. 4–8.
4. Плантации лесосеменные основных лесообразующих пород. Основные требования / ОСТ 56-74-96. – Введ. 1996-01-01. – М.: Рослесхоз, 1996. – 30 с.
5. Маркова, И.А. Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство) / И.А. Маркова. – СПб.: СПбГЛТА, 2008. – С. 6–8.
6. Болонин, И.П. Инвентаризация объектов ЕГСК в лесном фонде Новосибирской и Омской областях / И.П. Болонин, В.Е. Кулаков, Р.В. Роговцев // Хвойные бореальные зоны. – 2010. – № 1–2. – С. 44.
7. Участки лесные семенные постоянные основных лесообразующих пород. Основные требования, закладка и формирование: ОСТ 56-35-96. – Введ. 1996-01-01. – М.: Рослесхоз, 1996. – 28 с.
8. Раевский, Б.В. Изменчивость и взаимосвязь морфологических признаков и биометрических показателей сеянцев сосны и ели / Б.В. Раевский, А.А. Мордась, А.А. Ильинов // Лесной журнал. – 2007. – № 6. – С. 21.
9. Урмаков, Г.Н. Теория и практика районирования и семеноводства сосны / Г.Н. Урмаков, М.М. Котов. – Чебоксары, 1999. – 168 с.
10. Чернодубов, А.И. Изменчивость морфолого-анатомических признаков сосны обыкновенной в островных борах юга Русской равнины / А.И. Чернодубов // Лесоведение. – 1994. – № 2. – С. 28–35.
11. Ефимов, Ю.П. Селекционные плантации в селекции и семеноводстве сосны обыкновенной / Ю.П. Ефимов. – Воронеж: Истоки, 2010. – 253 с.

STATE AND GROWTH REGULARITIES OF SCOTS PINE FOREST
SEED AT THE OBJECTS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Kononov V.F., prof. Bashkir State Agrarian University, Dr. Sci. (Agricultural) ⁽¹⁾; **Nasyrova E.R.**, assistant Bashkir State Agrarian University ⁽¹⁾

kononov-48@mail.ru, elia1989@mail.ru

⁽¹⁾ Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34

The article presents the results of studying the regularities of growth and development of Scots pine growing in the most important places for the selection – at forest seed sites i.e. permanent forest plots and seed orchards. These forest seed sites in Bashkortostan are predominant in size and are of a great scientific and practical interest in terms of forest seed breeding. Therefore, the fulfillment of the objectives of our research has been focused on these forest seed sites. Scots pine plantations have been evaluated from the point of view of selection, the basic morphometric parameters of trees species such as diameter, height, crown size and quality of tree trunks have been calculated. Seed orchards created by seeds and vegetatively are valuable objects and are made for the procurement of seeds of the improved breeding category. The republic has first-class seed orchards that have not passed the genetic evaluation of seed or vegetative offsprings of parent plus trees. The study of the regularities of growth of Scots pine seed orchards has revealed that the best morphometric parameters of trunks are typical of vegetative plantings (clonal origin), compared to the seed ones. Assessing the state and growth of Scots pine on permanent forest plots we should mention the following fact. The trees of the given species are characterized with good state, fruitful growth, crone development and production of high quality seeds. The above mentioned facts highlight the need for the expansion of works on the creation and development of new areas of permanent forest plots, which would allow to increase the procurement of high quality seed material. The results of the studies will provide the objective data on the breeding value of the existing sites of Scots pine, which occupies the leading position among the coniferous species in the region and their rational use in forest seed production.

Keywords: scots pine; height; diameter; height; growth; forest seed sites; forest seed plantations; forest seed plots.

References

1. Khayretdinov A.F. *Les Bashkortostana* [Forests of Bashkortostan]. Ufa: OGUPR RF BSAU, 2004, pp. 40-41.
2. Dolgikov V.I. *Velichina shishek i semyan eli na klonovykh semennykh plantatsiyakh* [The value of fir cones and seeds on clonal seed orchards]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry], 1977, N. 3, pp. 46-47.
3. Kobel'kov M.E. *Lesnoe semenovodstvo na poroge peremen* [Forest seed on the verge of change]. *Lesnaya Rossiya* [Russian Forest], 2008, N. 9, pp. 4-8.
4. OST 56-74-96. *Plantatsii lesosemyennye osnovnykh lesoobrazuyushchikh porod. Osnovnye trebovaniya* [Industry Standard 56-74-96. Plantation forest seed main forest species. Basic requirements]. Introduced 1996-01-01. Moscow, Federal Forestry Agency, 1996. 30 p.
5. Markova I.A. *Sovremennye problemy lesovyrashchivaniya (Lesokul'turnoe proizvodstvo)* [Modern problems of forest cultivation (silvicultural production)]. St.Petersburg, SPbGLTA, 2008. pp. 6-8.
6. Bolonin I.P., Kulakov V.E., Rogovtsev R.V. *Inventarizatsiya ob'ektov EGSK v lesnom fonde Novosibirskoy i Omskoy oblastyakh* [Inventory objects UGSC in the forests of Novosibirsk and Omsk regions]. *Khvoynye boreal'nye zony* [Coniferous Boreal], 2010. N. 1-2. pp. 44.
7. OST 56-35-96. *Uchastki lesnye semennye postoyannye osnovnykh lesoobrazuyushchikh porod. Osnovnye trebovaniya, zakladka i formirovanie* [Lots permanent forest seed main forest species. Basic requirements, bookmark and formation]. Introduced 1996-01-01. Moscow, Federal Forestry Agency, 1996. 28 p.
8. Raevskiy B.V., Mordas' A.A., Il'inov A.A. *Izmenchivost' i vzaimosvyaz' morfologicheskikh priznakov i biometricheskikh pokazateley seyantsev sosny i eli* [Volatility and correlation of morphological features and biometric indicators seedlings of pine and spruce]. *Lesnoy zhurnal* [Journal of forestry], 2007. N. 6. pp. 21.
9. Urmakov G.N., Kotov M.M. *Teoriya i praktika rayonirovaniya i semenovodstva sosny* [Theory and practice of zoning and seed pine]. *Cheboksary*, 1999. 168 p.
10. Chernodubov, A.I. *Izmenchivost' morfologo-anatomicheskikh priznakov sosny obyknovennoy v ostrovnykh borakh yuga Russkoy ravniny* [Variability of morphological and anatomical characters of Scots pine forests of the South Island in the Russian Plain]. *Lesovedenie* [Silviculture], 1994. N. 2. pp. 28-35.
11. Efimov, Yu.P. *Seleksionnye plantatsii v seleksii i semenovodstve sosny obyknovennoy* [Breeding plantation in breeding and seed production of Scots pine]. *Voronezh: Origins*, 2010. 253 p.