УДК 630*17:582.47

В.Ф. Коновалов, Н.И. Хайбуллина

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И СОСТОЯНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДЬЯХ

Ключевые слова: *сосна обыкновенная; сельскохозяйственные угодья; подрост; естественное возобновление; возраст; диаметр; высота; годичный прирост в высоту; жизненное состояние.*

Введение. Сосна обыкновенная – одна из важнейших лесообразующих пород Южного Урала, дающих ценную древесину, применяемую в различных отраслях хозяйства. Поэтому выращивание и содействие ее восстановлению

приобретает исключительно важное хозяйственное, природоохранное и социальное значение [2]. Выращивание высокопродуктивных искусственных насаждений сосны обыкновенной должно быть ориентировано на использование

высококачественных семян, заготавливаемых на лесосеменных объектах [3]. Такой подход способствует повышению роста и качества искусственных древостоев данного вида [4].

Одной из главных задач лесоводства является повышение эффективности лесовосстановления, при разумном решении которой можно снизить экономические затраты и в конечном счете получить древостой, качественно максимально соответствующий условиям произрастания леса. Актуальность исследований по данной научной проблеме определяется возможностью оптимизации лесоводственных мероприятий по формированию высокопродуктивных устойчивых насаждений на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования. Решение данной проблемы позволит обеспечить высокий уровень лесовосстановления на бывших сельскохозяйственных угодьях и в будущем при правильном и эффективном ведении лесоводственных мероприятий получить высокопродуктивный древостой.

Цель исследования. Изучение процессов лесообразования на землях, исключенных из сельскохозяйственного пользования, на территории Белорецкого района Республики Башкортостан и разработка на этой основе рекомендаций по обеспечению эффективного формирования хвойных молодняков.

Методика и объект исследования. Объектом исследования являются насаждения сосны обыкновенной, образованные на бывшем сельскохозяйственном угодье – пашне, расположенной на территории Белорецкого района республики. В 90-е гг. прошлого столетия данные угодья принадлежали к ПКС «Иремель». Колхоз до прекращения своего существования в 2000 году имел 90 га пахотных земель легкого механического состава с низким плодородием. Выращивались сельскохозяйственные культуры, пшеница, овес, многолетние травы (тимopheевка, костер, клевер). В настоящее время происходит естественное возобновление территории пашни сосной обыкновенной. В составе формирующихся молодняков на данной территории следует отметить незначительную примесь березы повислой (менее 5 %). Накопление подроста сосны обыкновенной происходит в течение 15 лет. Рельеф местности ровный. Состав насаждений на учетных площадках 10С+Б. Имеется подлесок, представленный дикой вишней и розой майской. Тип леса – злаковый.

Разработана методика проведения научной работы, включающая изучение динамики естественного возобновления, роста, диаметра, возраста, годового прироста в высоту и состояния насаждений сосны обыкновенной на бывших сельскохозяйственных угодьях. Выбор участков, закладка и описание учетных площадок проводились с учетом методических подходов,

общепринятых в лесоводственных и лесотаксационных исследованиях. Оценка естественного возобновления сосны обыкновенной проводилась на опытных участках размером 10 × 10 м. Учетные площадки закладывались в соответствии с ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесостроительные. Метод закладки». На сельскохозяйственном угодье заложено 10 учетных площадок на расстоянии 50 м от стены растущего леса. На учетной площадке в зависимости от количества подроста учитывалось от 20 до 46 растений.

Результаты и обсуждения. Наиболее существенные изменения в структуре землепользования произошли за последние десятилетия, что обусловлено новыми экономическими условиями ведения сельского хозяйства. В последние годы участки, используемые в течение многих десятилетий и даже столетий как сельскохозяйственные угодья, были исключены из сельскохозяйственного использования [1]. Причины этого процесса в основном социальные: отток сельского населения, падение плодородия почв без внесения в течение долгого времени органических и минеральных удобрений и разрушение хозяйственной структуры предприятий [5]. Сокращение площадей сельхозугодий характерно практически для всех субъектов Российской Федерации. Формирование растительности на этих землях идет естественным путем. Вполне понятен интерес к тому, что же происходит на землях, вышедших из сельхозпользования, чем они зарастают, как долго продолжается их облесение и т. д. [1].

Успешность формирования хвойных насаждений на пашнях обусловлена рядом причин: размером участка пашни, наличием вблизи хвойных насаждений, а также обилием семенного древесных видов вблизи участков, на которых прекратилось сельскохозяйственное пользование [6]. Оценка естественного возобновления сосны обыкновенной проводилась на учетных площадках, заложенных на землях, вышедших из сельскохозяйственного назначения. Краткая таксационная характеристика подроста сосны обыкновенной на учетных площадках размером 0,01 га приведена в таблице 1.

Отмечено, что средний возраст подроста сосны обыкновенной колеблется от 9 до 11 лет. Средняя высота подроста варьирует от 2,4 до 3,6 м, средний диаметр – от 2,9 до 5,2 см. Породный состав в основном представлен сосной обыкновенной, присутствуют единичные деревья березы повислой.

Изучена возрастная структура сосны обыкновенной на учетных площадках (таблица 2). Лимиты среднего возраста сосны обыкновенной варьируют от 4 до 16 лет при средних его величинах 9–11 лет и свидетельствуют о близкой возрастной однородности подроста данного

вида, возобновившегося на пашне. Вариабельность возраста также является близкой и состав-

ляет 18,0–26,7 %, что согласуется с возрастной особенностью изучаемого соснового подроста.

Таблица 1 Краткая таксационная характеристика подроста сосны обыкновенной на учетных площадках

Номер учетной площадки	Средний показатель			Состав подроста
	возраст, лет	высота, м	диаметр, см	
1	9 ± 0,3	3,6 ± 0,4	5,2 ± 0,8	10С + Б
2	10 ± 0,5	3,0 ± 0,3	4,2 ± 0,6	10С + Б
3	10 ± 0,6	3,3 ± 0,3	4,4 ± 0,6	10С + Б
4	11 ± 0,3	3,5 ± 0,2	4,8 ± 0,6	10С + Б
5	10 ± 0,4	2,9 ± 0,2	3,4 ± 0,5	10С + Б
6	11 ± 0,5	3,5 ± 0,3	4,7 ± 0,7	10С + Б
7	10 ± 0,4	2,8 ± 0,3	3,2 ± 0,5	10С + Б
8	9 ± 0,6	2,4 ± 0,3	2,9 ± 0,5	10С
9	10 ± 0,6	3,0 ± 0,3	4,1 ± 0,6	10С
10	9 ± 0,4	2,6 ± 0,2	3,5 ± 0,6	10С

Таблица 2 Средние статистические показатели возраста сосны обыкновенной на учетных площадках

Номер учетной площадки	Среднее значение		Коэффициент вариации, %	Точность опыта, %
	лимит	$x_{\text{ср}} \pm m_x$, лет		
1	5–14	9 ± 0,34	21,0	3,7
2	7–13	10 ± 0,51	20,0	5,1
3	4–15	10 ± 0,60	26,7	6,0
4	8–14	11 ± 0,32	15,1	2,9
5	5–16	10 ± 0,42	23,6	4,2
6	7–15	11 ± 0,50	23,0	4,5
7	7–13	10 ± 0,43	18,0	4,3
8	6–12	9 ± 0,52	22,5	5,7
9	4–14	10 ± 0,60	26,4	6,0
10	6–12	9,1 ± 0,45	16,8	4,9

Таблица 3 Средние статистические показатели высоты стволов сосны

Номер учетной площадки	Среднее значение		Коэффициент вариации, %	Точность опыта, %
	лимит	$x_{\text{ср}} \pm m_x$, м		
1	0,7–7,5	3,6 ± 0,04	54,2	1,1
2	0,8–6,0	3,0 ± 0,03	48,1	1,0
3	0,4–7,5	3,3 ± 0,05	50,2	1,5
4	1,5–5,4	3,5 ± 0,20	32,8	5,7
5	0,7–6,0	2,9 ± 0,12	46,4	4,1
6	1,0–7,0	3,5 ± 0,08	51,4	2,2
7	1,1–5,0	2,8 ± 0,06	45,0	2,1
8	0,7–3,5	2,4 ± 0,07	40,0	2,9
9	1,4–5,0	3,0 ± 0,08	40,0	2,7
10	1,1–4,0	2,6 ± 0,05	35,5	1,9

Таблица 4 Средние статистические показатели диаметра стволов сосны

Номер учетной площадки	Среднее значение		Коэффициент вариации, %	Точность опыта, %
	лимит	$x_{\text{ср}} \pm m_x$, см		
1	0,5–12,0	5,2 ± 0,08	67,2	1,5
2	0,8–10,0	4,2 ± 0,05	66,7	1,2
3	0,5–10,0	4,4 ± 0,06	73,7	1,3
4	0,5–11,0	4,8 ± 0,06	65,0	1,2
5	0,4–8,0	3,4 ± 0,05	73,2	1,5
6	0,5–13,0	4,7 ± 0,07	67,7	1,5
7	0,7–7,0	3,2 ± 0,04	65,0	1,2
8	0,7–6,0	2,9 ± 0,05	62,0	1,7
9	1,0–9,5	4,1 ± 0,08	64,0	1,9
10	1,0–9,0	3,5 ± 0,06	64,8	1,7

Средние статистические показатели высоты стволов сосны обыкновенной по каждой учетной площадке приведены в таблице 3. Средняя высота подроста составляет 2,4–3,6 м с лимитами данного признака от 0,4 м до 7,5 м. Лучшим ростом в высоту характеризуется подрост сосны обыкновенной на учетных площадках №№ 1, 4, 6 в возрасте от 9 до 11 лет. На ряде

опытных объектов – №№ 5, 7, 8, 10 – подрост сосны обыкновенной характеризуется более замедленным ростом, что, по нашему мнению, свидетельствует о неоднородности земель сельскохозяйственных по структуре почвенного горизонта и его обеспеченности элементами минерального питания. Вариабельность признака составляет 35–54 %. Подрост сосны характеризу-

ется достаточно хорошим состоянием. Нами было уделено большое внимание изучению диаметра стволов сосны обыкновенной на учетных площадках, как основного объемобразующего фактора и показателя продуктивности древостоев.

Величины диаметров стволов сосны обыкновенной на различных учетных площадках варьируют от $2,9 \pm 0,5$ см до $5,2 \pm 0,8$ см. Коэффициент изменчивости диаметра стволов достаточно высокий и составляет 62,0–73,7 %. На учетных площадках №№ 1, 4, 6 наблюдается, как и по высоте стволов, более быстрый рост подроста сосны обыкновенной по диаметру, что подтверждается более хорошими лесорастительными условиями на данных участках.

При оценке естественного лесовозобновления сосны обыкновенной важно выявить зако-

номерности распределения подроста по градациям их высот (таблица 5). Наибольшая часть стволов подроста сосны обыкновенной сосредоточена в высотных градациях от 0,6 до 3,0 м. Доля деревьев в них составляет 38,7–78,6 %. Количество деревьев сосны обыкновенной в градациях высот более 3,0 м колеблется от 21,4 до 61,3 %. Подрост сосны обыкновенной с высотой стволиков до 0,5 м представлен на опытных объектах незначительной долей – 3,8 %. При оценке возобновительного потенциала сосны обыкновенной важно иметь представление о густоте самосева и подроста на территориях, заселяющих ее естественным путем. Данные о густоте подроста сосны обыкновенной по принятым при лесоучетных работах градациям – до 3,0 тыс. шт./га и 3,1–5,0 тыс. шт./га – приведены в таблице 6.

Таблица 5 Распределение подроста сосны обыкновенной по высоте стволов

Номер учетной площадки	Количество подроста, шт./га	Распределение количества подроста по высоте ствола, шт./га					
		до 0,5 м		0,6–3,0 м		3,0 м и более	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	3400	–	–	1800	52,9	1600	47,1
2	2300	–	–	1300	56,5	1600	43,5
3	2600	100	3,8	1200	46,2	1300	50,0
4	3100	–	–	1200	38,7	1900	61,3
5	4600	–	–	3000	65,2	1600	34,8
6	3100	–	–	1500	48,4	1600	51,6
7	2000	–	–	1300	65,0	700	35,0
8	1400	–	–	1100	78,6	300	21,4
9	1800	–	–	1100	61,1	700	38,9
10	1700	–	–	1100	64,7	600	35,3

Таблица 6 Распределение самосева сосны обыкновенной по густоте

Номер учетной площадки	Распределение самосева по густоте, тыс. шт./га	
	до 3,0	3,1–5,0
1	–	3,4
2	2,3	–
3	2,6	–
4	–	3,1
5	–	4,6
6	–	3,1
7	2,0	–
8	1,4	–
9	1,8	–
10	1,7	–

Приведенные данные позволяют сделать вывод о том, что на учетных площадках преобладает подрост изучаемого вида с густотой до 3,0 тыс. шт./га с колебаниями данного показателя по отдельным участкам от 1,4 тыс. шт./га до 2,6 тыс. шт./га. Распределение подроста с густотой от 3,1 до 5,0 тыс. шт./га отмечено на близком расстоянии от стены материнского древостоя. На учетных площадках густота подроста варьирует от 3,1 до 4,6 тыс. шт./га.

Выводы. На изучаемых объектах, заложенных на данном сельскохозяйственном угодье, исключенным из оборота как пашня, развивается достаточно благонадежный подрост сосны обыкновенной. Успешность лесообразовательного процесса на заброшенных пашнях зависит от ряда следующих условий: степень задернен-

ности поверхности почвы, отсутствие корневой конкуренции материнского древостоя за влагу, отсутствие конкуренции за свет с живым напочвенным покровом, который слабо развит на бывших землях сельскохозяйственного назначения.

Используя кадастровую оценку сельскохозяйственных земель, можно успешно решать вопросы по их рациональному использованию в плане выращивания высококачественного древостоя, возобновляемого естественным путем, и, по возможности, переводить угодья в категорию земель лесного фонда. Необходимо проводить содействие естественному возобновлению сосны обыкновенной и созданию благоприятных условий для роста и развития подроста. К числу обязательных первоочередных мероприятий рекомендуются: уход за материнским

насаждением с оценкой состояния подростка; минерализация почвы; уход за подростом сосны обыкновенной; посадка лесных культур на землях сельскохозяйственных в дополнение к естественно сформированным молоднякам. Подрост сосны обыкновенной, формирующийся на таких землях, не требует особого ухода ни во время

своего появления, ни в дальнейшем. Предлагаемые мероприятия позволят не только получить большое количество хвойной товарной древесины, но и попутно решить вопросы рационального использования сельскохозяйственных земель, вышедших из оборота, увеличив при этом площадь продуцирующих лесных насаждений.

Библиографический список

1. Беляев, В.В. Состояние древесной растительности на землях, выбывших из хозяйственного оборота в Архангельской области [Текст] / В.В. Беляев и др. // Сельское и лесное хозяйство. 2013. № 2. С. 6–11.
2. Залесов, С.В. Возобновление сосны [Текст] / С.В. Залесов. М.: Лесное хозяйство, 1994. 177 с.
3. Коновалов, В.Ф. Оценка закономерностей роста сосны обыкновенной на лесосеменных объектах Башкирского Предуралья и Южного Урала [Текст] / В.Ф. Коновалов, Т.М. Ганиев, Э.Р. Насырова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 3. С. 128–131.
4. Коновалов, В.Ф. Динамика развития сосны обыкновенной на лесосеменных объектах вегетативного и семенного происхождения в условиях Башкирского Предуралья [Текст] / В.Ф. Коновалов, Э.Р. Насырова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С. 84–88.
5. Мелехов, В.И. Лесоводственный потенциал неиспользуемых сельскохозяйственных угодий [Текст] / В.И. Мелехов, Д.В. Лохов, А.М. Антонов // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. 2011. № 3. С. 62–66.
6. Магасумова, А.Г. Формирование древесной растительности на сельскохозяйственных угодьях в зависимости от вида пользования [Текст] / А.Г. Магасумова, Е.В. Юровских, Л.Г. Бабушкина. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2013. С. 135–137.

Сведения об авторах

1. **Коновалов Владимир Федорович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.
2. **Хайбуллина Назгуль Ишмуратовна**, магистр кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

В статье представлены результаты исследований процесса естественного лесовозобновления хвойных видов на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования. Изучены динамика естественного возобновления сосны обыкновенной, закономерности его распределения по вы-

соте и густоте, ростовые процессы и состояние. Предложены мероприятия по улучшению естественного возобновления сосны обыкновенной на землях сельскохозяйственного назначения.

V. Konovalov, N. Khaibullina

SCOTCH PINE GROWTH AND NATURAL REGENERATION REGULARITIES ON FARMLANDS

Key words: *Scotch pine; farmlands; young growth; natural regeneration; age; diameter; height; annual height increment; viability.*

Authors' personal details

1. **Konovalov Vladimir**, Doctor of agricultural sciences, professor of the Forestry and Landscape Design chair, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letya Oktyabrya, 34.
2. **Khaibullina Nazgul**, a master's degree student of the Forestry and Landscape Design chair, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letya Oktyabrya, 34.

The paper presents the research results on natural reforestation process of coniferous species on lands excluded from agricultural use.

The dynamics of natural regeneration of Scotch pine, regularities of its height and density distribu-

tion, growth processes and the state are studied. Measures to improve natural regeneration of Scotch pine on agricultural lands are proposed.

© Коновалов В.Ф., Хайбуллина Н.И.