

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОСТА СОСНОВОГО ПОДРОСТА В СВЕЖИХ БОРАХ

Зленко Л.В.¹, Кошурникова Н.Н.², Буряк Л.В.¹

¹ФГБОУ ВПО «Сибирский Государственный Технологический Университет», Красноярск, Россия (660049, Красноярск, пр.Мира, 82), e-mail: zlenkov@mail.ru

²ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» Красноярск, Россия (660041, Красноярск, пр.Свободный, 79)

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований по изучению факторов, влияющих на ростовые процессы соснового подроста при различной полноте древостоя в свежих борах. Показано сравнение количества и линейных параметров подроста в свежем и травяном типе леса в ленточных борах Приобского левобережного района Алтая. Полученные результаты показали, что с увеличением полноты материнского древостоя стабильный рост и развитие подроста притормаживается, такое же явление наблюдается и в чрезмерно разреженных древостоях (0,3-0,4). Оптимальными условиями для нормального роста соснового подроста в условиях сосновых свежих боров признана полнота 0,6. На 12-летней вырубке свежего бора отмечается разрастание травянистого покрова с созданием подросту сосны дополнительной корневой конкуренции со стороны трав. Полученные данные по 10-летнему подросту показали наибольший средний прирост и большее число подроста под пологом в типе леса свежий бор в сравнении с травяным. Несмотря на достаточное увлажнение травяного бора естественное возобновление сосны обыкновенной под пологом проходит неудовлетворительно, линейные и количественные характеристики подроста в травяных борах значительно хуже в сравнении со свежими.

Ключевые слова: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), естественное возобновление, линейные показатели, прирост, свежий бор.

EXPERIMENTAL STUDY OF GROWTH PINE UNDERGROWTH IN THE FRESH PINE FORESTS

Zlenko L.V.¹, Koshurnikova N.N.², Buryak L.V.¹

¹"Siberian State Technological University", Krasnoyarsk, Russia (660049, Krasnoyarsk, pr. Mira, 82), e-mail: zlenkov@mail.ru

²"Siberian Federal University" Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, pr. Svobodnyi, 79)

The article presents the results of experimental studies on the factors influencing the growth processes at various pine regrowth completeness stand in fresh elections. Shows a comparison of the number and the linear parameters of undergrowth in the fresh grass and forest type in tape pine forests of the Ob Left Bank district of Altai. The results showed that with increasing maternal completeness stand steady growth and development of young growth slows down, the same phenomenon is observed in an extremely sparse stands (0.3-0.4). The optimal conditions for normal growth pine regrowth in a pine fresh elections recognized completeness 0.6. On the 12-year-old cutting fresh boron marked overgrowth of grass with the creation of pine undergrowth additional root competition from grasses. The data on the 10-year-old undergrowth showed the greatest average growth and an increasing number of undergrowth under the canopy of a forest type boron fresh in comparison with grass. Despite adequate moisture herbal boron natural regeneration of Scots pine under the canopy goes poorly, linear and quantitative characteristics of the undergrowth in the forests of herbal significantly worse in comparison with fresh.

Keywords: Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), natural regeneration, linear indices, growth, fresh boron.

Алтайский край расположен на юго-востоке Западной Сибири. Его протяженность составляет с севера на юг 500 км, с запада на восток – 600 км и с северо-запада на юго-восток – 950 км. Территория Алтайского края включает равнинные и горные местности. Равнины являются составной частью Западно-Сибирской низменности[2].

Основной категорией земель лесного фонда ленточных боров является покрытая лесом площадь, занимающая 76,7 %. Она представлена как насаждениями естественного

происхождения (69,2 %), так и лесными культурами (7,5 %). Непокрытая лесом площадь составляет 4,3 %. На гари, погибшие насаждения и вырубki приходится около 0,5 % площади.

В Приобском левобережном районе преобладающей породой является сосна (68,3 %). Значительный удельный вес имеют лиственные насаждения, и в частности береза (22,7 %) и осина (5,4 %). Площадь прочих древесных пород составляет 3,6 %.

Насаждения Приобского левобережного района имеют высокую производительность. Средний класс бонитета составляет II,2, а сосновых насаждений повышается до II,0. Преобладают насаждения II класса бонитета. Средняя полнота всех древесных пород составляет 0,69, сосновых насаждений - 0,71. Средний возраст всех насаждений 71 год, сосновых – 84 года [2].

Породный состав насаждений ленточных боров беден и состоит преимущественно из сосны обыкновенной (84,2 %), которая в силу своей долговечности является наиболее продуктивной породой для данного региона [1].

Относительное значение конкуренции в сфере надземных и подземных частей лесных ценозов сильно меняется в зависимости от физико-географических условий, видового состава и структуры сообществ.

На Алтае особенностями роста и развития подростa под пологом материнского древостоя занимались [1, 3, 4, 6]. Однако в настоящее время недостаточно полно изучено влияние древостоев с различными таксационными показателями на ход естественного возобновления. Для полной картины лесовосстановительных процессов необходимо учитывать данные по размещению и плотности подростa под пологом материнских древостоев[5].

Цель исследования

Экспериментальная оценка ростовых процессов подростa сосны обыкновенной под пологом при различной полноте материнского древостоя и в разных типах лесорастительных условий.

Материал и методы исследования

Научные исследования проводились в полевой сезон в центральной части Касмалинской и северо-восточной Барнаульской лент в ленточных борах Приобского левобережного района Алтая.

На участках, отвечающих задачам работы, проводилось рекогносцировочное обследование материнских древостоев, определялись таксационные характеристики и состояние насаждений с учетом методических указаний В.Н Сукачева, С.В. Зонна [8]. Учет

подроста под пологом древостоя и на гарях осуществлялся по методическим рекомендациям Побединского [7].

Постоянные пробные площади закладывали в августе, когда ростовые процессы подроста замедляются либо останавливаются. На каждой пробной площади размещали не менее 15 опытных площадок 1*2 м, где проводился сплошной перебор подроста по составу, количеству, высоте и жизнеспособности с измерением линейных показателей.

Для изучения влияния условий освещенности на прирост подроста специально подбирались древостои с полнотой от 0,3 до 1,0, относящиеся к одним и тем же лесорастительным условиям (свежий бор) и в качестве контроля была заложена пробная площадь на открытой местности (вырубка с семенниками сосны обыкновенной).

На отобранных постоянных пробных площадях проведены измерения приростов у подроста сосны обыкновенной в разных условиях освещенности (разнополнотные древостои).

Анализ влияния затенения на рост и развитие подроста под пологом леса из-за разности световых условий дня весьма сложен. Рассеянная радиация распределяется в лесу довольно равномерно в пасмурную погоду. В ясную погоду прямые и рассеянные лучи проходят под полог через фильтр крон деревьев. Кроме того, от прямых солнечных лучей образуются блики под пологом леса, которые перемещаются в течение дня, меняя освещенность микроучастков фитоценоза.

При этом на освещенность оказывает влияние и сезон. Так, в начале вегетационного периода, освещенность под пологом значительно выше и показатели ее понижаются к спаду скорости ростовых процессов соснового подроста и переходу его в состояние покоя. Следовательно, и освещенность подроста сосны, растущего под пологом, существенно выше в начале вегетационного периода.

Результаты исследований и их обсуждение

Свежие боры занимают приподнятые ровные места, нижние части склонов дюн, всхолмлений и западины. Характеризуются песчаными почвами с хорошо выраженным гумусовым горизонтом.

В подлеске таволга (*Filipendulastepposa* Juz.) и желтая акация (*Caragana arborescens* Lam.) иногда, в низкополнотных насаждениях, образуют сплошные заросли.

Растительный покров: осока приземистая (*Carex supina* Willd. ex Wahlenb.), полынь (*Artemisia vulgaris*), подмаренник северный (*Galium boreale* L.), вероника лекарственная (*Veronica officinalis*), хвощ зимующий (*Equisetum hyemale* L.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), сон-трава (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.), по микропадинам встречаются зеленые мхи.

Для чистоты эксперимента подбирались насаждения сосны обыкновенной без примеси лиственных пород в равнинных условиях. Сравнительная характеристика линейных показателей сплошным пересчетом проводилась у 10-летнего подростка сосны обыкновенной в свежем бору, усредненные данные представлены в таблице 1.

С увеличением полноты материнского древостоя стабильный рост и развитие подростка притормаживается, такое же явление наблюдается и в чрезмерно разреженных древостоях (0,3-0,4). Оптимальными условиями для нормального роста соснового подростка в условиях свежих боров признана полнота 0,6.

На 12-летней вырубке свежего бора отмечается разрастание травянистого покрова и созданием подросту сосны дополнительной корневой конкуренции со стороны трав, при этом большая часть площадей занимает осокой приземистой (*Carex supina Willd. ex Wahlenb.*). Различия режима увлажнения в лесу, обусловлены меньшим поступлением в почву атмосферных осадков, большая часть которых задерживается кронами, и высоким расходом почвенной влаги на транспирацию древостоев.

На вырубке при достижении подростом сосны обыкновенной 8-9 летнего возраста теряется главный корень и за счет развития и разрастания боковых корней осуществляется поглощение влаги из почвы. В данной ситуации главным конкурентом соснового подростка является травяной ярус. Поэтому немаловажным фактором роста и развития подростка является увлажнение почвы.

Таблица 1

Влияние условий освещенности на прирост соснового подростка в свежем бору

№ п/п	Характеристика древостоя			Характеристика подростка			
	состав	возраст, лет	полнота	состав	количество, тыс.шт./га	среднее значение	
						высота, м	текущий прирост, см
1	6С4С	140/100	1,00	10С	7,9±0,16	1,55±0,10	7,8±0,07
2	8С2С	120/90	0,92	10С	7,2±0,22	1,32±0,26	7,6±0,24
3	8С2С	55/85	0,85	10С	8,6±0,53	1,17±0,41	8,2±0,16
4	6С4С	140/90	0,72	10С	7,8±0,29	1,18±0,13	8,5±0,17
5	6С4С	90/70	0,60	10С	6,5±0,17	1,45±0,19	10,4±0,006
6	6С4С	120/100	0,53	10С	6,6±0,26	1,57±0,28	10,1±0,11
7	6С4С	95/130	0,39	10С	3,7±0,42	1,23±0,30	8,9±0,23
8	7С3С	90/70	0,32	10С	2,4±0,17	1,14±0,11	9,3±0,16
9	ед. С	140	вырубка	10С	4,5±0,24	1,78±0,12	13,6±0,18

По изменению режима влажности почвы мы попытались установить интенсивность корневой конкуренции, т.к. режим влажности значительно отличается в разных типах леса. Мы сравнили количество и линейные параметры соснового подроста в свежем и травяном бору при полноте древостоя 0,6 (таблица 2).

Таблица 2

Характеристика соснового подроста в различных типах леса

Характеристика подроста	Тип леса	
	свежий бор	травяной бор
Состав подроста	10С	10С
Количество подроста, тыс.шт./га	6,5±0,17	3,1±0,14
Средняя высота подроста, м	1,45±0,19	1,27±0,18
Прирост, см	10,4±0,006	8,5±0,23

Полученные данные по 10-летнему подросту показали наибольший средний прирост и большее число подроста под пологом в типе леса свежий бор в сравнении с травяным.

Поскольку при прочих равных условиях количество влаги в травяном бору выше, чем в свежем, логично было бы предположить, что и подрост в нем будет развиваться лучше. Однако, в силу конкурентной борьбы за влагу и питательные вещества, поступающие с ней к корневым системам подроста, в травяном бору сосновый подрост вынужден бороться за достаточное поступление воды для корневой системы не только с материнским древостоем, но и с обильной травянистой растительностью в этих лесорастительных условиях.

Козловский [9] отмечает, что конкуренция корней наименьшая при низкой освещенности и наибольшая на полном свете. Наблюдается некая закономерность: при отмирании всходов в лесу из-за недостатка влаги, нельзя недооценивать нехватку света, так как при лучшей освещенности сеянцы меньше чувствительны к недостатку влаги.

Чем четче выступает ограничивающий фактор (влага, питание), тем меньше разнобоя в экспериментальных данных. Однако в естественной обстановке, когда все эти отношения связаны и взаимны, расхождения в оценке значений выражается в физико-географических условиях при проведении экспериментов, разницей в экологии исследуемого фактора.

Амплитуда варьирования жизненности растения в широком спектре изменяющихся условий увлажнения и освещенности может дать более точное представление об экологии изучаемых видов.

Результаты наблюдений могут быть полезными при прогнозировании хода естественного возобновления сосны обыкновенной и при разработке плана мероприятий по его содействию.

Выводы

Сосна чувствительна к свету и наилучшее развитие ее наблюдается на вырубке при освещенности 90- 95 %. Под пологом свежего бора максимальный прирост отмечен при полноте древостоя 0,6, при которой создаются оптимальные условия. В травяном бору естественное возобновление сосны обыкновенной проходит неудовлетворительно, линейные и количественные характеристики подроста в травяных борах значительно хуже в сравнении со свежими. При высокой степени задернения отмечается резкое снижение прироста.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, РФФИ-РГО № 13-05-41506.

Список литературы

1. Бобкова Л.В. Влияние низовых пожаров на состояние и возобновление сосны обыкновенной в Приобском левобережном районе Алтая. Дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук: 06.03.03/ Бобкова Людмила Викторовна. – Красноярск. СибГТУ.- 2006. – 174 с.
2. Бугаев В.А. Лесное хозяйство ленточных боров Алтайского края / В.А. Бугаев, Н.Г. Косарев. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1988. - 312 с.
3. Зленко Л.В. Особенности роста и развития подроста под пологом материнского древостоя / Л.В. Зленко //Лесная таксация и лесоустройство.- 2012. № 2 (48).- Красноярск.- СибГТУ. – С. 24-27.
4. Зленко Л.В. Влияние низовых пожаров на возобновление сосны в Приобском левобережном районе Алтая: [монография]/ Л. В. Зленко, М. В. Ключников / науч. ред. В. В. Фуряев.- Красноярск: СибГТУ, 2013. - 115 с.
5. Зленко Л.В., Кошурникова Н.Н. Оценка параметров подроста в зависимости от условий местопроизрастания и возраста древостоев / Лесная таксация и лесоустройство.-2013. № 2 (50).-Красноярск.- СибГТУ.- С. 85-88.
6. Лесовосстановление на Алтае / Е. Г. Парамонов, Я.Н. Ишутин, В.А. Саета, М.В. Ключников, А.А. Маленко / – Барнаул, 2000. - 312 с.
7. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов (метод. рекомендации) / А.В. Побединский. - М.: Наука, 1966. - 64 с.
8. Сукачев В.Н. Методические указания к изучению типов леса / В.Н. Сукачев, С.В. Зонн. –М.: АН СССР, 1961. – 143 с.

9. Kozlowski T.T. Light and water in relation to growth and competition of Piedmont forest tree species / T.T.Kozlowski // Ecol. Monogr.-1949.Vol. 19, № 3.

Рецензенты:

Матвеева Р.Н., д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Сибирский Государственный Технологический Университет», г. Красноярск;

Шевелев С.Л., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой "Лесная таксация, лесоустройство и геодезия", ФГБОУ ВПО «Сибирский Государственный Технологический Университет», г. Красноярск.