

зов лесостепи // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: Тез. докл. Международ. конф. - М., 1994. - С. 73 - 75. [4]. Соколова Э.С., Шленская Н.М. Распространение и роль грибных болезней в насаждениях г. Тольятти // Там же. - С. 75 - 76. [5]. Харитонович Ф.Н. Биология и экология древесных пород. - М.: Наука, 1968. - 183 с. [6]. Чураков Б.П. Взаимоотношения патогенных грибов с древесными растениями. - М.: МГУ, 1993. [7]. Яковлев А.С., Яковлев И.А. Распространение грибных болезней в дубравах Среднего Поволжья // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: Тез. докл. Международ. конф. - М., 1994. - С. 103 - 104.

Поступила 13 февраля 1995 г.

УДК 630*231

О. А. НЕВОЛИН, О. О. ЕРЕМИНА

Архангельский государственный технический университет



Неволин Олег Алексеевич родился в 1929 г., окончил в 1952 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесной таксации и лесоустройства Архангельского государственного технического университета, заслуженный лесовод России. Имеет около 120 печатных трудов в области изучения высокопродуктивных лесов Севера и организации хозяйства в них, истории лесного хозяйства и лесоустройства.



Еремина Ольга Олеговна родилась в 1956 г., окончила в 1978 г. Архангельский лесотехнический институт, ассистент кафедры геодезии Архангельского государственного технического университета. Имеет 8 печатных трудов в области возобновления сосновых лесов Севера.

ПОДРОСТ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Приведены количественные и качественные показатели подроста в одновозрастных сосняках послепожарного происхождения, показано биологическое и хозяйственное значение молодого поколения леса. Отмечена

первоочередная необходимость восстановления продуктивности таежных лесов путем выращивания высокопродуктивных сосновых насаждений со вторым еловым ярусом.

Quantitative and qualitative characteristics of undergrowth are given for even-aged forest stands originated after fire, biological and economic importance of young generation forest is shown. The foremost necessity of restoring the productivity of boreal forest is pointed out to be realized by growing high-productive pine stands with second spruce growth.

Проблема использования подроста в формировании высокопродуктивных насаждений давно занимает северных лесоводов. Однако в связи с большим разнообразием лесных биогеоценозов, природных и хозяйственных условий она пока не нашла полного и желаемого разрешения. Эти вопросы особенно проблематичны при ведении хозяйства в сосновых лесах. Продолжая выполненные ранее работы [2 – 4, 6 – 8], мы проанализировали таксационные материалы лесоустройства и провели повторные исследования на 26 постоянных пробных площадях, заложенных авторами в 1963–1964 и 1977–1978 гг. на территории Емцовского учебно-опытного лесхоза АГТУ и Березниковского лесхоза Архангельской области. Исследовали чистые и смешанные сосновые насаждения четырех наиболее высокопродуктивных типов леса: кислично-травяного (*Pinetum oxalidoso-herbosum*) Ia, I классов бонитета, кисличника (*P. oxalidosum*) II класса бонитета, черничника (*P. myrtillosum*) и брусничника (*P. vaccinosum*) III класса бонитета. Возраст древостоев от 16 до 200 лет. Все они одновозрастные, имеют послепожарное происхождение. Следы лесных пожаров сохранились всюду в виде пожарных подсушин на материнских деревьях и сухостое, обгорелых стволов и пней от деревьев старшего поколения, а также древесных углей на поверхности почвы под лесной подстилкой.

С первых лет существования сосновых насаждений под их пологом происходят сложные биологические процессы расселения новых поколений древесных пород. Анализ опытных материалов показал наличие определенных тенденций в количественных и качественных характеристиках молодого поколения сосны, ели, березы и осины под пологом сосновых насаждений, что связано с возрастом насаждений и многочисленными факторами среды обитания.

Сосновый молодняк, появляющийся под пологом высокопродуктивных сосняков нередко в больших количествах, оказывается в неблагоприятных условиях и сравнительно быстро погибает. Обобщенные данные о количестве соснового подроста разного возраста приведены в табл. I (в числителе – средние значения; в знаменателе – колебания).

Приведенные цифры свидетельствуют о плохом состоянии и массовой гибели соснового подроста. Главная причина заключается в

Таблица 1

Возраст сосновых древостоев, лет	Количество соснового подроста, шт. на 1 га			
	благонадежного	сомнительного	неблагонадежного	Всего
≤ 40	740 0...8232	205 0...1610	312 0...2370	1257 0...12 212
41...80	157 0...2010	37 0...508	167 0...1625	361 0...4143
81...140	-	11 0...125	345 0...3112	356 0...3237
141...200	-	-	185 0...1680	185 0...1680

недостатке солнечного света, необходимого для фотосинтеза. Большинство сосенок угнетены, имеют жалкий внешний вид. Хвоя бледно-зеленая, нередко в массе поражена обыкновенным шютте (*Lophodermium pinastri*). Наши исследования количества и качества соснового подроста показали, что на него не может быть никакой надежды как на резерв в возобновлении сосны после рубки высокопродуктивных сосняков. Неустойчивость соснового подроста, полностью гибнущего даже после выборочных рубок в борах-зеленомошниках, в свое время отмечали С. В. Алексеев и А. А. Молчанов [1].

Береза поселяется под пологом высокопродуктивных сосняков, как правило, в больших количествах, особенно в сосново-березовых лесах (в насаждениях до 50–60-летнего возраста около 4...5 тыс. шт. на 1 га). Березовый подрост отмирает значительно медленнее соснового. Это явление «обуславливается особенностями фотосинтеза ее листьев, которые ассимилируют CO₂ с положительным балансом при значительно меньшей освещенности (1...2 % от освещенности открытого места)» [5]. Длительное существование березового подроста под пологом сосняков связано также с хорошим развитием корневой системы. Примечательно, что на корнях всех берез образуется обильная микориза съедобных грибов: осиновиков красного (*Boletus versipellus* var. *aurantiacus*) и желто-бурого (*B. versipellus* var. *rufescens*), моховика желто-бурого (*B. variegatus*), березовика обыкновенного (*B. scaber*), колпака кольчатого (*Rozites caperata*), сыроежек желтой (*Russula flava*) и синей (*R. azurea*) [6, 9]. Благодаря такому многообразию микориз береза, находящаяся в неблагоприятных условиях обитания, получает необходимое количество воды и элементов минерального питания, в результате жизнь березового подроста продлевается. Но несмотря на явные преимущества перед сосновым подростом береза в большинстве своем не выходит во второй ярус, со временем постепенно гибнет и в насаждениях старше 80 лет встречается в очень малых количествах. Таким образом, березовый подрост в высокопродуктивных сосняках, так же как сосновый, хозяйственного значения не имеет. В то же время исключительно велико биологическое значение березы как почвоулучшающей породы. Аллелопатические взаимоотношения березы с сосной благотворно влияют на их рост, развитие, плодоношение, усиливают сопро-

тивляемость к поражению бактериями и грибами. Оптимальная доля березы в составе древостоев высокопродуктивных сосняков равна 20...30 % [7]. И несомненно, что в сосновых насаждениях любого возраста наличие возможно большего количества березового молодняка весьма желательно и не должно подвергаться сомнению при ведении уходов за лесом.

В высокопродуктивных сосновых лесах Европейского Севера России особое положение занимает ель. В силу своей теневыносливости она распространена повсюду. Характер расселения и рост ели в условиях высокопродуктивных сосняков одинаков. Обычно она начинает появляться почти одновременно с сосной и березой. При наличии источников обсеменения, которые в условиях северной тайги имеются практически везде, массовое расселение ели под пологом сосняков происходит несколько позднее, в течение первых двух-трех десятилетий жизни сосновых насаждений. Затем этот процесс замедляется, но полностью не прекращается. Представление о количестве и качестве елового подроста под пологом высокопродуктивных сосняков дает табл. 2.

Как видим, количество елового подроста очень разнообразно: на 1 га насчитывается от 72 до 28 680 хорошо растущих елочек, а с учетом сомнительных и неблагонадежных экземпляров – от 113 до 37 570. Динамизм елового подроста также довольно сложен. Достигнув максимального количества к 50–60-летнему возрасту сосновых древостоев, ель начинает активно выходить во второй ярус. Этот процесс обычно начинается к 25–30-летнему возрасту сосняков и протекает с неуклонным нарастанием. По проведенным ранее [8] и настоящим исследованиям явно просматривается одна и та же закономерность. С увеличением возраста высокопродуктивных сосновых насаждений уменьшается

Таблица 2

Возраст сосновых древостоев, лет	Показатель количества	Количество елей, шт. на 1 га					
		подроста				вышедших из подроста	
		благонадежного	сомнительного	неблагонадежного	Всего	во II ярус	в I ярус
≤ 40	Минимум	95	20	19	134	0	0
	Максимум	20 750	6 100	780	27 630	830	65
	Среднее	4 920	460	127	5 507	162	11
41...80	Минимум	82	18	13	113	0	0
	Максимум	28 680	5 570	3 320	37 570	2 010	105
	Среднее	3 010	450	268	3 728	270	15
81...140	Минимум	78	31	20	129	29	19
	Максимум	3 120	6 450	3 110	12 680	1 540	147
	Среднее	1 310	710	725	2 745	583	59
141...200	Минимум	72	28	30	130	32	23
	Максимум	3 600	2 450	2 870	8 920	1 700	152
	Среднее	1 020	730	824	2 574	720	74

количество елового подроста как общее, так и благонадежного. Одновременно возрастает число сомнительных и неблагонадежных особей, а также елей во втором и первом ярусах. Уменьшение общего количества елового подроста связано с гибелью сильно угнетенных, ослабленных и больных экземпляров. Это естественный биологический процесс самоизреживания – закон природы, направленный на сохранение долговечных, устойчивых к неблагоприятным условиям внешней среды растительных ассоциаций. Еловый подрост располагается обычно группами, реже – более или менее равномерно. Распределение его по высоте в разных возрастах сосновых древостоев представлено в табл. 3.

Анализ табличных данных обобщенных экспериментальных материалов показывает, что с увеличением возраста в сосновых насаждениях происходит перераспределение елового подроста по группам высот. При этом доля крупного подроста возрастает, а мелкого уменьшается. К возрасту технической спелости соснового древостоя (80...100 лет) преобладает подрост выше 1 м. В дальнейшем доля крупного подроста (выше 2 м) резко увеличивается. Это закономерное явление природы смешанных сосново-еловых, сосново-березовых и сосновых насаждений со вторым еловым ярусом связано с постепенным ослаблением появления под их пологом новых поколений ели в связи с резким ограничением жизненного пространства.

Возраст подроста самый разнообразный. Со временем наблюдается общая тенденция увеличения разницы между средними возрастными древостоя и подроста. Такое явление объясняется тем, что более старый подрост переходит во второй ярус или частично гибнет в борьбе за жизненное пространство и элементы питания, от сильных механических повреждений, болезней и насекомых-вредителей.

Несмотря на большое количество елей под пологом сосновых насаждений, они очень тяжело выходят в первый ярус, заполняя лишь просветы в нем. В то же время к 80–100-летнему возрасту соснового древостоя ель образует второй ярус с запасом стволовой древесины

Таблица 3

Группа высот елового подроста, м	Процент елового подроста (числитель) и разница между средними возрастными древостоя и подроста, лет (знаменатель) в возрасте сосновых древостоев, лет			
	≤ 40	41...80	81...140	141...200
≤ 0,25	25,0	13,1	1,3	0,3
	8...32	30...60	68...116	82...185
0,26...0,50	24,1	16,2	6,0	4,2
	4...26	21...58	65...113	80...180
0,51...1,00	26,8	19,8	12,8	11,7
	4...18	18...57	62...117	79...178
1,01...2,00	12,0	29,9	25,3	24,7
	2...12	9...46	52...101	78...154
≥ 2,0	12,1	21,0	54,6	59,1
	1...10	2...26	27...80	60...135

нередко до 90 м³ на 1 га. При этом по количеству составляющих второй ярус елей, их расположению, средним высотам и диаметрам, запасу стволовой древесины наблюдается большое разнообразие при одном и том же возрасте сосновых насаждений и одинаковых лесорастительных условиях. Нередко второй ярус из ели отсутствует или не имеет ясной выраженности и при таксации не выделяется.

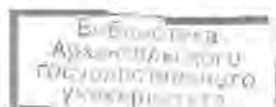
Повсеместное расселение ели под пологом высокопродуктивных сосняков, при наличии источников обсеменения, связано не только с ее теневыносливостью, но и с другой замечательной биологической особенностью – нормального роста в молодости на органическом субстрате. Особенно это заметно в насаждениях, где на поверхности почвы имеются полуразложившиеся и разложившиеся остатки древесины, поросшие мхами и образующие микроповышения. На таких участках микро рельефа и селятся молодые елочки, чего не наблюдается у сосны. Эту особенность приспособления ели к органическому субстрату в лесах Европейского Севера России отмечал М. Е. Ткаченко, который писал: «Проходит иногда столетия, прежде чем ель достигнет своими корнями почвы» [10].

Интересно, что на корнях таких елочек хорошо развита микориза, образуемая съедобными грибами: осиновиком белым (*Boletus versipellus* var. *percandidus*), осиновиком желто-бурым (*B. versipellus* var. *aurantiacus*), белым грибом (*B. edulis*), моховиком желто-бурым (*B. variegatus*), моховиком красным (*B. chrysenteron*), рыжиком еловым (*Lactarius deliciosus* var. *picei*), волнушкой белой (*L. pubescens*), волнушкой розовой (*L. torminosus*) и груздем настоящим (*L. resimus*). Широкий спектр грибов-симбионтов и значительное многообразие микориз у ели позволяет ей сравнительно легко приспосабливаться и выживать под пологом сосны и березы в тяжелейших условиях межвидовой и внутривидовой борьбы деревьев и других лесных растений за влагу, элементы минерального питания.

Поселение ели под пологом высокопродуктивных сосновых лесов заслуживает всяческого содействия со стороны лесоводов. В сосновых насаждениях с хорошим вторым ярусом из ели наиболее полно используется среда обитания, стволы деревьев первого яруса раньше и лучше очищаются от сучьев, а к возрасту главной рубки древесные запасы и продуктивность увеличиваются на 15...20 %.

Осина под пологом сосняков кислично-травяных, кисличных, черничных и брусничных появляется в незначительных количествах, растет плохо и быстро погибает.

В заключение заметим, что лесовозобновительные процессы под пологом высокопродуктивных сосняков идут в течение всей их жизни и отличаются большим разнообразием и сложностью. Ведущая роль при этом принадлежит ели. В процессе главной рубки спелых высокопродуктивных сосняков не следует оставлять еловый подрост и тонкомер, так как будут формироваться низкопродуцирующие ельники. Наши многолетние наблюдения показали, что такие ельники редкостойны,



растут плохо и по продуктивности не поднимаются выше V класса бонитета. Для успешного естественного возобновления сосны и создания высокопродуктивных сосновых насаждений со вторым еловым ярусом на месте вырубок необходимо, в первую очередь, упорядочить огневую очистку лесосек, а также обязательно оставлять обсеменители. При определенных условиях и с предосторожностью следует проводить сплошные управляемые палы.

Восстановление былой высокой продуктивности таежных лесов должно стать главной заботой северных лесоводов. При этом в максимальной степени надо использовать естественные силы природы, что позволит получить желаемый эффект при наименьших затратах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Алексеев С.В., Молчанов А.А. Выборочные рубки в лесах Севера. - М.: Изд-во АН СССР, 1954. - 148 с. [2]. Еремина О.О. О естественном возобновлении в сосновых лесах Березниковского лесхоза Архангельской области // Рациональное использование и восстановление природных ресурсов на Европейском Севере: Тез. докл. к науч.-техн. конф. 11-13 нояб. 1980 г. - Архангельск, 1980. - С. 20. [3]. Еремина О.О. Естественное возобновление сосны по гари // Актуальные проблемы развития лесопромышленного комплекса и организации строительства: Тез. докл. к науч.-техн. конф. 1-3 июня, 26-28 окт. 1982 г. - Архангельск, 1982. - С. 42. [4]. Еремина О.О. Естественное возобновление сосны в лишайниковых сосняках средней подзоны тайги Архангельской области // Флора Севера и растительные ресурсы европейской части СССР: Тез. докл. науч. сессии, посвященной 50-летию издания книги И.А. Перфильева «Флора Северного края». - Архангельск, 1987. - С. 64 - 66. [5]. Иванов Л.А. Свет и влага в жизни наших древесных пород. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. [6]. Неволин О.А. Об исследовании грибов-микоризообразователей древесных пород в чистой культуре // Лесн. журн. - 1963. - № 2. - С. 13 - 21. - (Изв. высш. учеб. заведений). [7]. Неволин О.А. Основы хозяйства в высокопродуктивных сосняках Севера: - Архангельск: Сев.-зап. кн. изд-во, 1969. - 102 с. [8]. Неволин О.А. Динамика и хозяйственное значение подроста в сосново-березовых лесах Севера // Лесовозобновление и формирование древостоев на Европейском Севере: Тр. АЛТИ. - Архангельск: Сев.-зап. кн. изд-во, 1969. - Т. 21. - С. 65 - 69. [9]. Неволин О.А. Микоризообразователи и микоризы в высокопродуктивных сосново-березовых насаждениях Архангельской области // Биологические проблемы Севера, VIII симпозиум: Тез. докл. - Апатиты, 1979. [10]. Ткаченко М.Е. Леса Севера: Из лесохозяйственных исследований в Архангельской губернии. - СПб., 1911.

Поступила 4 марта 1996 г.