

УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ЭМБРИОЗЕМАХ КУЗБАССА

Ключевые слова: лесная рекультивация, эмбриозем, механический состав, гранулометрический состав, элементы минерального питания, ход роста, класс бонитета, микотрофность.

Основным направлением восстановления техногенно нарушенных земель в Кузбассе является лесная рекультивация. Выбор лесных культур, способных создавать на отвалах продуктивные насаждения, существенно ограничен. Опыт рекультивации в различных индустриальных центрах в нашей стране и ближнем зарубежье показал, что одна из немногих древесных пород, безусловно пригодных для облесения нарушенных земель, является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Продуктивные культуры сосны созданы на отвалах в Донбассе, фосфоритных карьерах в Эстонии, буроугольных месторождениях Подмосковья, железорудных отвалах КМА, на Урале. В Черемховском угольном бассейне, на КАТЭЖе участие сосны обыкновенной на участках рекультивации достигает 70-100% общей площади. В Кузбассе общая площадь лесной рекультивации составляет 13 320 га, из них около 10 тыс. га – насаждения с участием сосны обыкновенной, значительная часть которых произрастает на участках без восстановления почвенного профиля [1].

Агрофизические и агрохимические свойства техногенных элювиев и образующихся на них эмбриоземов коренным образом отличаются от таковых на естественных ненарушенных территориях. Эмбриоземами согласно профильно-генетической классификации почв техногенных ландшафтов называются почвы, находящиеся на начальной фазе эволюционного развития почвенного профиля, формирующиеся на техногенных элювиях без искусственного восстановления почвенного профиля [2]. В связи с этим возникает вопрос, насколько соответствуют условия произрастания на отвалах биологическим требованиям сосны. Показатели роста, динамика прироста в течение дли-

тельного периода времени, развитие надземных и подземных органов в целом могут служить параметрами соответствия (или несоответствия) почвенно-экологических условий, оценка которых требует сравнения с условиями произрастания естественных сосновых насаждений.

Объекты и методика

Объектами исследования являются насаждения сосны обыкновенной максимального старших возрастов в Кузбассе (возраст 30-40 лет), произрастающие на эмбриоземах рекультивированных отвалов.

Для изучения условий произрастания сосны были заложены 23 пробные площади, расположенные в лесостепной и горно-таежной зонах Кузбасса на участках рекультивации Кедровского, Сартакинского, Моховского, Листвянского и Байдаевского угольных разрезов. На каждой пробной площади проводился отбор почвенных образцов с глубины 5-30 см с последующими лабораторными анализами: содержание фракций камней, гравия и мелкозема определено методом сухого просеивания, гранулометрический состав – методом Качинского, анализы на общий азот, подвижный фосфор и обменный калий проведены Центром агрохимической службы «Кемеровский». Показатели хода роста получены в ходе таксации 30-40-летних насаждений способом среднего модельного дерева [3]. По таблицам «Ход роста сомкнутых сосновых древостоев в Западной Сибири» определен класс бонитета насаждения [4].

Результаты и их обсуждение

По минералогическому составу субстрат эмбриоземов представляет собой смесь в различной степени выветренных песчаников, алевролитов, аргиллитов и суглинков. Песчаники, которые менее подвержены физическому выветриванию, обуславливают каменистость субстратов: в верхнем слое эмбриоземов каменистая фракция варьирует от 25,8 до 55,1% (табл. 1).

В почвенных горизонтах ниже 30 см доля камней существенно возрастает, достигая 90%, что отрицательно сказывается на водном режиме эмбриоземов. Субстрат эмбриоземов содержит от 27,9-41,7% глинистых фракций, представляя собой легкий и средний суглинок, однако низкое содержание мелкоземных фракций придает субстратам признаки более легкого гранулометрического состава (табл. 2).

Анализ водной вытяжки показывает нейтральную реакцию (табл. 3). Содержание элементов минерального питания в эмбриоземах под сосновыми насаждениями характеризуется как очень низкое, за исключением фосфора (табл. 3). Количество азота чрезвычайно низкое, наибольшие значения на эмбриоземах Моховского разреза – 0,55%. Содержание калия на отвалах всех разрезов очень низкое.

Таблица 1

Механический состав эмбриоземов в слое 5-30 см

Расположение насаждений	Содержание фракций (мм), %		
	камни >1	гравий 1-3	мелкозем <1
Кедровский	45,6	28,0	26,4
Моховский	25,8	35,4	38,8
Листвянский	48,6	30,8	20,6
Сартакинский	35,5	39,9	24,6
Байдаевский	55,1	20,8	24,1

Таблица 2

Гранулометрический состав эмбриоземов в слое 5-30 см

Расположение насаждений	Содержание мелкоземных фракций (мм), %							Грансостав мелкозема
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	
Кедровский	31	22,65	18,4	7,75	14,8	5,4	27,95	ЛС
Моховский	13,7	24,7	19,9	15,9	13,8	12	41,7	СС
Листвянский	26,4	9,6	25,4	9,9	18,9	9,8	38,6	СС
Сартакинский	22,2	18,9	24,5	9,6	24,6	0,2	34,4	СС
Байдаевский	24,6	18,3	23,3	10,4	18,2	5,2	33,8	СС

Примечание: ЛС – легкий суглинок, СС – средний суглинок

Таблица 3

Содержание элементов минерального питания в эмбриоземах

Расположение насаждений	рН водн	N общий, %	P ₂ O ₅ подвижный,		K ₂ O обменный	
			мг/кг	обеспеченность	мг/кг	обеспеченность
Кедровский	6,4	0,18	33	Очень низкая	8,2	Очень низкая
Сартакинский	7,2	0,23	17	Очень низкая	13,8	Очень низкая
Моховский	7,1	0,55	257	Высокая	13,8	Очень низкая
Листвянский	6,9	0,41	160	Высокая	33	Очень низкая
Байдаевский	7,3	0,27	10	Очень низкая	15	Очень низкая

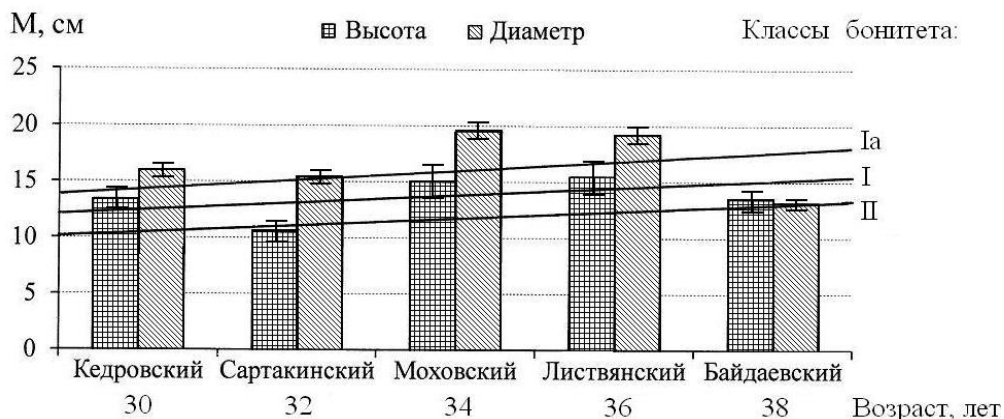


Рис. 1. Показатели роста модельных деревьев на участках рекультивации

Несмотря на недостаток азота, калия и в некоторых случаях – фосфора в 20-летнем возрасте прирост в высоту составляет в среднем 45–65 см в год. Высокие темпы линейного и радиального прироста сохраняются и в более старших насаждениях: в 30–40 лет темпы высоки: средняя высота древостоев достигает 10,5–15,5 м, средний диаметр – 13,2–19,5 см (рис. 1). Рост насаждений оценивается Ia, I и II классами бонитета, что характерно для районов с наиболее благоприятными для роста сосны почвенно-экологическими условиями [5].

В естественных сосновых лесах наиболее тесная связь наблюдается между бонитетом сосны и режимом влажности, аэрацией и минералогическим составом горных пород [6]. На отвалах общий запас влаги под насаждениями сохраняется в пределах 0,4–0,8 наименьшей полевой влагоемкости. Подобные условия характерны в горах, где сосна избегает почв утяжеленного механического состава, тяготея к кристаллическим породам, песчаникам, известнякам, алевролитам. Содержание мелкозема в слое 0–30 см варьирует от 20,6 до 38,8%, что является вполне удовлетворительным для протекания почвообразовательных процессов. Мелкозем обеспечивает водоудерживающую способность почв благодаря наличию в своем составе фракций физической глины. Наиболее продуктивные насаждения сосны (Ia, I и II классов бонитета), формируются на почвах с содержанием 9–13% физической глины [6]. В этом отношении многие участки на отвалах представляют собой почти оптимальные условия для роста сосны.

В азотном питании сосны существенное значение играет ее микотрофность. В первые два года роста саженцев на отвалах микориза выражена слабо, чем объясняется отставание культур в росте. Обильной микоризой корни покрываются на третий–четвертый год. К 20 годам микоризность хорошо выражена у всех моделей, равномерно распределяется по профилю эмбриозема. Деятельность поверхностного (эпифиозного) мицелия дополняется действием огромной сети внекорневого мицелия, пронизывающего всю толщу эмбриозема. На отвалах в условиях высокой порозности, легкого механического состава, микориза развивается весьма обильно и компенсирует недостаток азота.

Сосна потребляет калия и фосфора приблизительно вдвое меньше, чем другие хвойные породы, и в 3–4 раза меньше, чем лиственные. По данным С.П. Кошелькова, зависимость продуктивности сосны от содержания в верхнем корнеобитаемом горизонте доступных форм фосфора и калия, как правило, не проявляется: одинаково продуктивные насаждения произрастают как на плодородных черноземных почвах, так и на бедных дерново-подзолистых почвах ленточных боров Алтайского края [6]. Продуктивность сосны на участках рекультивации соответствует таковой для насаждений на хорошо дренированных супесчаных почвах, где сосна образует древостой I и Ia классов бонитета [7].

Заключение

Таким образом, в условиях отвалов сосна формирует продуктивные насаждения в соответствии с особенностями процессов естественного роста и развития, характерными для естественных сосновых лесов. Минералогический и гранулометрический состав эмбриоземов, в целом, соответствуют биологическим особенностям сосны обыкновенной. В условиях рыхлого сложения элювиев корни развиваются более свободно, большой объем ризосферы обеспечивает нормальное развитие деревьев при дефиците минерального питания и нестабильном водном режиме. Благодаря активной микотрофной способности сосна получает достаточное азотное питание, а дефицит остальных элементов, вероятно, компенсируется экономным расходом уже накопленных в древесине и хвое питательных веществ.

Библиографический список

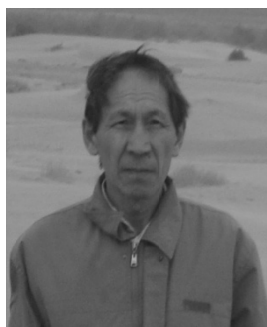
1. Баранник Л.П. Проблемы лесной рекультивации в Кузбассе / Л.П. Баранник, А.М. Шмонов // Рекультивация нарушенных земель в Сибири: сб. науч. ст. – Кемерово, 2005. – Вып. 1. – С. 54–62.
2. Гаджиев И.М. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов И.М. Гаджиев, В.М. Курачев, Ф.К. Рагим-заде. – Новосибирск: Наука, 1992. – 305 с.
3. Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 512 с.
4. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии:

нормативно-справочные материалы. – М., 2006. – 803 с.

5. Калинин М.И. Формирование корневой системы деревьев / М.И. Калинин. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 185 с.

6. Орлов А.Я. Почвенная экология сосны / А.Я. Орлов, С.П. Кошельков. – М., 1977. – 323 с.

7. Габеев В.Н. Продуктивность сосновых культур / В.Н. Габеев. – Новосибирск: Наука, 1982. – 185 с.



УДК 634.0:631.6 +551.588 +581.5

**А.К. Шардаков,
Е.П. Эрдниева**

ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОЕ ОСВОЕНИЕ ПАСТБИЩ ПОЛУПУСТЫННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИКАСПИЯ

Ключевые слова: лесомелиорация, лесные колки, лесопастбищный ландшафт, микроклимат, солнечная радиация, ветровой и температурный режим.

Введение

На протяжении многих десятилетий продолжается попытка внедрения лесных культур в жесткие условия местопроизрастания аридных регионов России. При этом методология защитного лесоразведения ориентирована на короткий период их ротации вследствие недолговечности созданных насаждений. Существующие методы (подбор засухоустойчивых лесных пород, способы смешения и посадки, агротехнические и лесоводственные приемы) зачастую не могут обеспечить достаточное долголетие насаждений на исконно безлесных территориях. Это особенно актуально для культур аридных регионов на глинистых почвах, где искусственное восстановление порой является единственным способом, позволяющим удерживать участки под древостоем. Такая технология (требующая больших затрат) неадекватна выполняемым защитным функциям созданных культур, что доказывается повсе-

местным уменьшением интереса к защитному лесоразведению.

Поэтому не подлежит сомнению актуальность пересмотра общей методологии защитного лесоразведения в аридных регионах на основе системного подхода с ориентацией на длительное и устойчивое функционирование созданных насаждений с учетом: накопленного опыта, известных законов биологии, современных направлений в науке и складывающихся рыночных отношений в обществе.

Защитное лесоразведение ориентируется на возможность выращивания долговечных лесных культур, т.е. таких древостоев, которые могли существовать достаточно долго без проведения в них каких-либо специальных мероприятий (агротехнических, лесоводственных), ориентированных на поддержание жизнестойкости деревьев и кустарников [1].

Объекты и методы

Интересны особенности функционирования небольших лесных колков, сохранившихся на Прикаспийской низменности по небольшим блюдцеобразным понижениям (западинам) с лугово-каштановыми