

УДК 630\*22

**С.Б. Васильев, Д.А. Леденев, С.В. Семаев**

Московский государственный университет леса

Васильев Сергей Борисович родился в 1971 г., окончил в 1993 г. Московский лесотехнический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур Московского государственного университета леса. Имеет 12 печатных работ в области рекультивации техногенно-нарушенных земель.  
E-mail: svasilyev@mgul.ac.ru



Леденев Дмитрий Александрович родился в 1986 г., окончил в 2008 г. Московский государственный университет леса, аспирант кафедры лесных культур МГУЛ. Имеет 1 печатную работу в области рекультивации техногенно-нарушенных земель.  
E-mail: ledjan86@mail.ru



Семаев Сергей Викторович родился в 1985 г., окончил в 2007 г. Московский государственный университет леса, аспирант кафедры лесных культур МГУЛ. Имеет 3 печатные работы в области интродукции сосны кедровой сибирской в европейскую часть России.  
E-mail: semaev-rosleshoz@mail.ru



## **ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ НА ТЕХНОГЕННЫХ СУБСТРАТАХ ЕГОРЬЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ФОСФОРИТОВ**

Приведены результаты исследований хода роста культур сосны кедровой сибирской, созданных на нарушенных землях Егорьевского месторождения фосфоритов.

*Ключевые слова:* сосна кедровая сибирская, интродукция, рекультивация, техногенные субстраты, Егорьевское месторождение фосфоритов.

Егорьевское месторождение фосфоритов (ЕМФ) является одним из самых крупных в России по добыче фосфоритного сырья.

Разработка месторождений полезных ископаемых сопровождается разрушением природных ландшафтов и вызывает перестройку всех составных частей, формируя новый техногенный ландшафт со всеми его отрицательными свойствами.

Для использования в хозяйстве нарушенных земель и предотвращения их вредного влияния на окружающую среду проводится рекультивация, под которой понимают искусственное восстановление земель и растительного покрова после техногенного нарушения ландшафта [6]. Наиболее перспективным видом

преобразования техногенных ландшафтов ЕМФ является лесная рекультивация земель, которая занимает более 75 % от общего объема рекультивации. Введение в искусственные лесные насаждения ценных интродуцированных пород имеет немалое лесоэкологическое значение. Расширяются ареалы ценных лесообразователей, увеличивается породное разнообразие насаждений, повышаются возможности их функционального использования [2].

Одной из перспективных пород при интродукции является сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), входящая в подрод *Strobus*, секцию *Sembra*, ряд 3-Sibiricae. Л.П. Баранник, А.М. Шмонов [1] отмечали, что она способна расти на

Таблица 1

## Варьирование показателей роста деревьев сосны кедровой сибирской

Регион исследований	Возраст, лет	Коэффициент вариации, %			
		Высота	Диаметр	Текущий прирост в высоту	Поперечник кроны
ЕМФ	5	37,2	31,4	47,1	47,1
	9	39,4	16,1	49,9	34,2
	12	46,4	–	51,7	33,2
	20	37,0	40,0	50,1	35,0
Зона смешанных лесов [6]	5	31,0	35,0	41,0	29,0
	10	31,0	32,0	41,0	29,0
	15	28,0	47,0	34,0	33,0
	20	22,0	35,0	43,0	23,0

сравнительно бедных грунтах. Проведенные этими авторами опыты по интродукции сосны кедровой сибирской на отвалах угольных разрезов дали положительные результаты, что позволило рекомендовать ее в качестве лесообразующей при рекультивации отвалов, сложенных вскрышными горными породами.

Выполненные нами биометрические исследования роста культур сосны кедровой сибирской на ЕМФ изменяют высказываемое в основной дендрологической литературе мнение о том, что на глубоких песках она растет плохо. Изучение роста чистых культур показало, что до 5...6 лет деревья растут медленно. Далее интенсивность роста заметно повышается и с 10-летнего возраста относительно стабилизируется. Подобные временные сдвиги в росте сосны кедровой сибирской отмечены ранее и в других регионах страны как в ареале естественного произрастания, так и за его пределами [3, 4].

Хорошо известно, что в естественных условиях и при интродукции высота, диаметр и другие показатели роста сильно варьируют [4, 5]. Результаты наших исследований на техногенных субстратах также свидетельствуют о высокой вариабель-

ности показателей роста сосны кедровой сибирской (табл. 1).

Как видно из таблицы, изменчивость всех приведенных признаков деревьев сосны кедровой сибирской, произрастающих на ЕМФ, превышает 30 %, что свидетельствует о большом потенциале и перспективности этой породы для интродукции [5].

Максимальная изменчивость всех признаков наблюдается у 12-летних культур, которые растут неравномерно. Площадь участка 2,3 га, культуры сохранились на 1,8 га, а на 0,5 га произошел их полный отпад ввиду заболачивания.

Приживаемость в рядах составила 75 %, но растут деревья по-разному: от сидячих (0,3...0,4 м) до лидеров (2,4...2,7 м). В связи с этим данный участок был разбит на три выдела (табл. 2). Согласно приведенным данным различия по высоте на всех выделах достоверны ( $t_{\phi} > t_{0,05} = 2,01$ ).

Более интенсивно крона формируется у деревьев, произрастающих на выделе № 1, что связано с разным количеством питательных веществ в субстратах. Агрохимический анализ (табл. 2) показал, что на выделе № 1 больше подвижных форм азота, фосфора и калия. Содержание обменного калия ( $K_2O$ ) в субстратах

Таблица 2

**Агрохимические свойства субстрата на выделках с разными темпами роста сосны кедровой сибирской  
в 12-летних культурах (слой 0...40 см)**

№ выдела	<i>H</i> , м	<i>D</i> , см	Месяц	рН (H <sub>2</sub> O)	рН (KCl)	Гумус, %	Подвижный азот, мг/100г			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г	K <sub>2</sub> O	<i>S</i> мг-экв. на 100 г	<i>H</i>	<i>V</i> , %
							N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N(NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub> )					
1	2,03	2,2	V	5,68	4,10	0,20	3,53	0,22	3,75	7,8	10,5	0,42	1,64	20,4
			VII	5,60	4,14	0,22	1,32	0,24	1,56	11,3	17,5	0,79	1,64	32,5
			IX	5,70	4,09	0,22	1,32	0,26	1,58	8,6	11,1	1,37	1,64	45,5
2	1,47	3,4*	V	5,44	3,71	0,20	1,44	0,22	1,66	5,4	10,5	0,79	1,97	28,6
			VII	5,80	4,20	0,16	1,32	0,22	1,54	5,6	11,0	1,73	1,97	53,9
			IX	5,70	4,24	0,14	1,08	0,20	1,28	7,0	17,0	1,37	1,15	66,2
3	0,57	1,5*	V	5,71	4,08	0,20	0,96	0,18	1,14	5,4	4,5	0,79	1,97	28,6
			VII	5,65	4,05	0,24	1,57	0,25	1,62	6,3	3,5	0,61	1,97	23,6
			IX	5,80	4,12	0,20	1,32	0,28	1,60	5,0	4,5	0,79	1,64	32,5

Примечание. Звездочкой обозначен диаметр у корневой шейки; *S* – сумма обменных оснований; *H* – гидролитическая кислотность; *V* – степень насыщенности основаниями.

имеет первостепенное значение при росте культур сосны кедровой сибирской. По данным многолетних исследований [3–6] выявлено своеобразие минерального питания данной породы, в частности высокая калиефильность. Лучшие показатели роста на выделах № 1 и 2 связаны с максимальным содержанием обменного калия в субстратах. Лимитирование роста культур происходит при его минимуме (выдел № 3).

Наблюдения за сезонным ростом сосны кедровой сибирской показали, что эта порода и при интродукции сохраняет присущий ей в естественном ареале ритм процесса вегетации [5]. Появление вторичного прироста центрального побега на всех исследуемых участках свидетельствует о достаточно благоприятных условиях для роста в течение вегетационного периода на техногенных субстратах ЕМФ. На глубоких песках 10-летняя сосна кедровая сибирская формирует наиболее развитую горизонтальную корневую систему (до 10...20 м в диаметре), но без стержневого корня.

#### *Выводы*

1. Сосна кедровая сибирская на техногенных субстратах зарекомендовала себя достаточно пластичным видом. 10–12-летние культуры по приживаемости и росту не уступают культурам на естественных почвах Подмосковья.

2. В чистых культурах сосны кедровой сибирской на рекультивируемых субстратах имеет место большая вариабельность по высоте, что вполне согласуется с показателями полиморфизма в естественных популяциях и свидетельствует о высоком потенциале при интродукции, в

том числе в условиях нарушенных земель ЕМФ.

3. Первостепенное значение для успешного роста имеет содержание в субстратах доступных форм калия. Лучшие показатели роста культур отмечены в вариантах с максимумом обменного калия. Минимальное его содержание значительно (в 3–4 раза) лимитирует рост культур этой породы.

4. Сосна кедровая сибирская сохраняет присущие ей ритмы вегетации. Проявление вторичного прироста центрального побега здесь свидетельствует о перспективности этого вида в культурах на техногенных субстратах ЕМФ.

5. Многосторонняя хозяйственная ценность и положительный опыт интродукции сосны кедровой сибирской позволяют считать эту породу перспективной для разведения в лесных насаждениях защитного, орехоплодового и декоративно-рекреационного назначения на нарушенных землях ЕМФ.

6. Наши эксперименты показали возможность не только хорошего роста сосны кедровой сибирской на глубоких песках ЕМФ, но и наилучшее соответствие таким условиям произрастания, несмотря на ряд отрицательных для роста леса факторов (загазованность атмосферы, кратковременные засухи, рекреационное использование).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранник Л.П., Шмонов А.М. Рекультивация земель Кемерово. Кемерово: Кемер. кн. изд-во, 1988. 67 с.
2. Васильев С.Б. Типы лесных культур на промышленных отвалах Подмосковья (на примере Егорьевского месторождения фосфоритов): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М.: МГУЛ, 2000. 24 с.

3. Джафаров А.Ф., Рязанов О.А. Биохимический состав плодов облепихи на рекультивируемых землях // Садоводство. 1984. № 5. С. 24.

4. Дроздов И.И. Искусственное лесовыращивание кедра сибирского. М.: МЛТИ, 1989. 4 с.

5. Дроздов И.И. Хвойные интродуценты в лесных культурах. М.: МГУЛ, 1998. 137 с.

6. Дроздов И.И., Янгутов А.И. Методические рекомендации по изучению лесных культур интродуцированных пород. М.: МЛТИ, 1984. 40 с.

*S.B. Vasiliev, D.A. Ledenev, S.V. Semaev*

Moscow State Forest University

### **Peculiarities of Cedar Pine Growth on Anthropogenic Substrates of Egorievsky Phosphorite Deposit**

The results of growth progress studies of cedar pine on disturbed lands of Egorievsky phosphorite deposit are provided.

Keywords: cedar pine, introduction, reclamation, anthropogenic substrates, Egorievsky phosphorite deposit.

Поступила 17.11.10