

УДК 58.02:631.4(571.16)

## Влияние почв и минеральных удобрений на рост сеянцев разных видов кедровых сосен на юге Томской области

### Effect of soils and mineral fertilizers on the growth of seedlings of stone pine in the south of the Tomsk region

Калмыкова Н. Г.<sup>1,2</sup>

Kalmykova N. G.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия.  
E-mail: nadezhda.kalmykova.92@mail.ru*

<sup>2</sup> *Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск, Россия*

<sup>1</sup> *Tomsk State University, Tomsk, Russia*

<sup>2</sup> *Institute for Monitoring of Climatic and Ecological Systems, Siberian Division, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia*

**Реферат.** Сеянцы трех видов кедровых сосен, произрастающих в России, имеющие разные требования к почвенным условиям, высажены на контрастные по свойствам типы почв в условиях юга Томской области. В самой бедной почве испытаны три варианта комплексного минерального удобрения. Кедр корейский (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) даже при наличии подходящих по свойствам типов почв растет очень медленно, по-видимому, из-за климата, не соответствующего его требованиям. Кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour.) лучше всего растет на свежих, хорошо дренированных, богатых почвах. С улучшением минерального питания рост его хвои закономерно увеличивается. Кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) хорошо чувствует себя на любых почвах данной территории, но отрицательно относится к внесению минеральных удобрений.

**Summary.** Seedlings of three species of stone pine growing in Russia, having different requirements for soil conditions, are planted on contrasting properties of soil types in the conditions of the south of the Tomsk region. On the poorest soil three types of complex mineral fertilizers have been examined. Korean cedar pine, even with suitable soil types, is growing very slowly in this area, perhaps, due to the climate conditions. Siberian cedar grows best on fresh, well-drained, fertile soils. Creeping cedar feels well on any soils of the given territory, but it negatively concerns the introduction of mineral fertilizers.

#### Введение

На территории России произрастают 3 вида кедровых сосен: кедр корейский (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.), кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour.) и кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pall.) Regel). Все они относятся не только к одному роду *Pinus*, но и к одной его подсекции *Strobus*. Данные виды перспективны для интродукции в подтаежную зону, как для создания орехоплодных плантаций, так и для развития ландшафтной архитектуры, создания общественных рекреационных зон и приусадебных участков, в том числе с использованием объектов с закрытой корневой системой. Каждый из этих видов имеет свой ареал, ограниченный природными условиями, в том числе, почвенными.

Лучшие условия для роста и развития кедра корейского имеются в долинах рек и на пологих склонах гор с постоянной влажной, но не заболоченной и богатой питательными веществами почвой. Избегает холодных почв. Наивысшая продуктивность на свежих дренированных и легких суглинках, подстилаемых гравием или хрящом. Наиболее оптимальная кислотность почв в диапазоне от 5 до 7 pH (Колесников, 1955).

Кедр сибирский предпочитает свежие супесчаные и суглинистые почвы, но растет и на сильно каменистых почвах, и на сфагновых болотах. Наилучшая продуктивность на слабокислых и нейтраль-

ных почвах с диапазоном рН = 6–7. (Быков, 1960), однако избыточная влажность и трофность почв негативно сказывается на всхожести семян и росте сеянцев (Велисевич и др., 2011).

По наблюдениям различных авторов (Колесникова, 1955; Выводцев и др., 2011) среди древесных пород кедровый стланик считается лидером по отношению к экстремальным условиям произрастания: может расти на каменистых россыпях, торфяно-глеевых и песчаных почвах, выходах горных пород, на речных и морских отложениях, на равнине и высоко в горах (до 2000 м н. у. м.), где образует сплошные труднопроходимые заросли. Однако этот вид адаптирован к холодным почвам в зоне вечной мерзлоты и плохо переносит хорошо прогреваемые почвы. Оптимальная для стланика кислотность колеблется от 3 до 6 рН.

Учитывая эту особенность мы использовали контрастные по свойствам типы почв, встречающиеся на юге Томской области для выращивания трехлетних сеянцев и наблюдения за их ростом и развитием. Цель работы – анализ влияния почвенных свойств и минеральных удобрений на рост и развитие сеянцев разных видов кедровых сосен в условиях юга Томской области.

### Материалы и методы

Исследования проходили на территории научного стационара «Кедр» Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук. Админи-

Таблица 1

#### Химические, физические и физико-химические показатели почв

Горизонт	Глубина, см	KW	Гумус		рН		Гидрол. Кисл-ть	ΣCa <sup>2+</sup> и Mg <sup>2+</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> подв.	N легкогидр.
			%	Водн.	Сол.	Мг.экв/100 гр.почвы				
Серая глееватая среднесуглинистая										
Ad	0–10	1,13	4,23	6,91	6,78	1,19	32,87	10,01	4,126	
AУ	10–35	1,10	5,22	7,14	7	2,27	38,81	11,54	2,359	
AEL	35–60	1,05	1,02	7,08	5,9	0,92	16,36	9,89	2,453	
Слабодерново-подзолистая псевдофибровая супесчаная										
Ao	0–8	-	-	-	-	-	-	-	-	
AУ	8–22	1,01	3,45	5,36	4,22	5,49	30,70	6,08	2,776	
AEL	22–38	1,01	2,34	5,77	4,33	2,83	29,25	8,11	2,243	
EL	38–55	1,01	1,64	5,6	4,22	1,75	28,80	7,59	2,392	
Перегноино-гумусовая легкосуглинистая										
АН	0–30	1,21	19,67	5,86	5,28	9,75	29,92	20,90	5,088	
AУ fe,g	30–57	1,02	2,93	5,82	5,39	2,69	46,54	23,63	2,071	
AB fe,g	57–80	1,02	0,36	5,63	5,07	1,25	42,04	13,88	2,360	
Образцы для посадки										
АН п-г	0–30	1,08	17,55	5,93	5,41	9,315	28,62	20,029	5,4264	
AУ серая	10–35	1,03	5,21	6,74	6,35	2,884	35,85	10,714	2,1533	
AУсд-подз.	8–22	1,00	3,19	5,53	4,41	4,757	30,02	7,632	2,5089	
+20мг/м <sup>2</sup>	8–22	1,01	3,06	5,87	5,04	4,352	31,20	7,687	2,5392	
+40мг/м <sup>2</sup>	8–22	1,01	3,08	5,64	5,26	4,703	30,65	8,129	2,7788	
+60мг/м <sup>2</sup>	8–22	1,01	3,09	5,97	4,94	4,527	30,54	8,843	2,8507	

Стративно стационар находится на юго-востоке Томской области, на северной окраине пос. Курлек, 30 км к югу от г. Томска. Географически же, стационар располагается на Западно-Сибирской равнине в пределах Обь-Томского междуречья и прилегает к левому берегу р. Томи.

Для того, чтобы увидеть, как будут чувствовать себя разные виды кедровых сосен в условиях юга Томской области, нами был поставлен вегетационный опыт, в котором были использованы трехлетние сеянцы кедра сибирского (*Pinus sibirica*), кедра корейского (*Pinus koraiensis*) и кедрового стланика (*Pinus pumila*), помещенные в контейнеры с разным субстратом. В качестве субстрата выступали верхние гумусовые горизонты трех контрастных по свойствам типов почв, встречающихся на данной территории, а именно: слабодерново-подзолистая псевдофибровая супесчаная почва под сосново-мелкотравным лесом, серая глееватая среднесуглинистая и перегнойно-гумусовая легкосуглинистая почвы под берёзово-осиновым высокотравным лесом. Так же для расширения опыта был использован верхний горизонт слабодерново-подзолистой почвы, как самой бедной питательными элементами с добавлением разных доз минерального комплексного гранулированного удобрения «Нитрофоска» с дозой НРК 16–16–16. Дозы удобрения: 60 мг/м<sup>2</sup>; 40 мг/м<sup>2</sup>; 20 мг/м<sup>2</sup>.

Таблица 2

Показатели замеров сеянцев кедровых сосен на разных типах почв (Средние значения)

Образец	Ø ствола, мм	Высота растения, мм	Длина побега 2017 г, мм	Длина хвои до опыта, мм	Длина хвои после опыта, мм	Длина прошлого побега, мм	Прирост нового побега, %	Прирост новой хвои, %
Перегнойно-гумусовая почва легкосуглинистая								
корейский	5	137,1	30,8	68,8	35,8	40,4	-23,7	-47,9
сибирский	4,3	102,8	23,7	36,0	47,6	24,8	-4,5	32,1
стланик	3,7	114,2	33,3	35,8	40,8	17,5	90,5	14,0
Серая глееватая почва среднесуглинистая								
корейский	4,9	113,9	22	66,7	38,9	35,7	-38,4	-41,8
сибирский	4,4	102,4	19,9	35,7	48,7	23,1	-14,0	36,3
стланик	3,4	100,3	30,1	35,0	34,2	21,7	38,8	-2,4
Слабодерново-подзолистая псевдофибровая супесчаная почва								
корейский	4,8	129,5	28,8	71,2	31,8	34,0	-15,4	-55,3
сибирский	4,5	104,2	21,6	40,5	40,8	24,9	-13,2	0,8
стланик	3,1	90,7	21,4	39,8	32,5	15,4	39,3	-18,3
Слабодерново-подзолистая псевдофибровая почва+20мг/м <sup>2</sup>								
корейский	4,8	128,9	29,2	75,0	37,2	38,1	-23,4	-50,4
сибирский	4,6	116,8	28,8	45,6	48,5	31,0	-7,1	6,3
стланик	3,1	88,6	21,7	40,0	33,6	16,8	29,3	-15,9
Слабодерново-подзолистая псевдофибровая почва+40мг/м <sup>2</sup>								
корейский	4,6	120,8	35	74,1	42,3	40,3	-13,1	-42,9
сибирский	4,5	114,8	27,2	40,2	49,4	27,6	-1,4	22,9
стланик	3,2	101,8	27,2	42,3	37,6	22,5	20,8	-11,0
Слабодерново-подзолистая псевдофибровая почва+60мг/м <sup>2</sup>								
корейский	4,5	113,8	21,2	63,2	39,5	38,5	-45,0	-37,5
сибирский	4,9	118,7	26,4	39,7	48,6	30,8	-14,3	22,3
стланик	3,2	98,7	19,7	40,3	42,4	18,5	6,1	5,3

Схема опыта представляет собой 18 вариантов (3 вида кедровых сосен по 6 вариантов каждый) в 25 повторностях, в общем счете было высажено 450 контейнеров с саженцами кедровых сосен и разделено на блоки по типам почв. Почвенные свойства анализировались по общепринятым показателям: гранулометрический состав, коэффициент гигроскопической влаги (KW), содержание гумуса, кислотность и содержание подвижных питательных элементов (табл. 1). У сеянцев проводили замеры длины хвои и осевого побега до и после пересадки в контейнеры (табл. 2).

### Результаты

Все проанализированные почвы (табл. 1) относятся к слабокислым и нейтральным (диапазон pH водной вытяжки 5,36–7,14) и хорошо дренированным почвам. По содержанию гумуса, подвижных питательных элементов и влажности особо выделяется перегнойно-гумусовая легкосуглинистая почва.

Согласно литературным данным (Колесников, 1955; Гладкова и др., 2009) кедр корейский предпочитает богатые, легкосуглинистые свежие почвы с pH = 5–7. Однако ни на одном из представленных типов почв кедр корейский не дал положительных результатов: во всех вариантах опыта новый побег и хвоя оказались почти в половину меньше, чем в предыдущем году. Очевидно, что даже при наличии подходящих свежих легкосуглинистых богатых перегнойно-гумусовых почв (табл. 1), климатические условия юга подтаежной зоны неблагоприятны для данного вида.

У кедрового сибирского прирост побега в год опыта также во всех вариантах был меньше, чем в предшествующем году. Лучше всего он чувствовал себя в песчаном образце со средним содержанием комплексного минерального удобрения и в легкосуглинистой богатой перегнойно-гумусовой почве. Из этого следует, что саженцы кедрового сибирского лучше всего себя чувствуют в хорошо дренированных, богатых почвах, однако стресс при пересадке растений все же внес свои коррективы. В то же время анализ роста хвои кедрового сибирского идет, четко следуя гипотезе: практически во всех вариантах новая хвоя оказалась больше прошлогодней и увеличение длины идет плавно от простого песчаного образца до почвы с высоким содержанием органических веществ. В образцах с удобрением видна четкая зависимость увеличения длины хвои от повышения дозы удобрений.

Кедровый стланик показал себя как самый непритязательный. Прирост нового побега во всех вариантах опыта положительный. Максимальный рост отмечен в легкосуглинистой перегнойно-гумусовой почве. В серой глееватой и слабодерново-подзолистой почвах идет закономерное, но небольшое уменьшение этого показателя. Нужно отметить, что у этого вида высокие дозы удобрений негативно сказываются на росте побега, т.к. с увеличением дозы удобрения этот показатель постепенно уменьшается. Однако положительный прирост хвои наблюдается только в образцах с относительно высоким содержанием гумуса и питательных веществ.

### ЛИТЕРАТУРА

*Быков Б. А.* Доминанты растительного покрова советского союза. Том 1. – Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1960. – 313 с.

*Велисевич С. Н., Бендер О. Г., Читоркина О. Ю.* Влияние происхождения семян и качества почвенного субстрата на развитие сеянцев сосны кедровой сибирской // Хвойные бореальной зоны, 2011. – XXIX, № 3 – 4. – С. 193–200.

*Выводцев Н. В., Джумаев М. А., Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д.* Кедровый стланик: распространение, экология, использование // Вестник ТОГУ, 2011. – №1(20). – С. 115–124.

*Гладкова Г. А., Бутовец Г. Н., Кудинов А. И., Манько Ю. И.* Лесорастительная характеристика почв широколиственно-кедровых лесов Уссурийского заповедника // Вестник КрасГАУ, 2009. – № 1. – С. 19–25.

*Колесников Б. П.* Очерк растительности Дальнего Востока. – Хабаровск: Хабаровское книжное издательство, 1955. – 104 с.