

ла и хозяйство в них. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1978. Вып. 11. С. 5–17.

Коновалов Н.А., Шебалов А.М. Типы лесорастительных условий – основа производства лесных культур // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1975. Вып. 8. С. 108–117.

Луганский Н.А. и др. Основные положения по ведению хозяйства в лесах Урала // Проблемы развития производительных сил Урала на перспективу до 1990–2000 гг. М., 1980. С. 46–52.

Моисеев Н.А., Побединский А.В. Региональные системы хозяйственных мероприятий на зонально-типологической основе // Организация и ведение лесного хозяйства на зонально-типологической основе. М., 1982. С. 3–12.

Редько Г.И. Районирование и проектирование лесокультурных работ в СССР. Л.: ЛТА, 1977. 40 с.

Руководство по проведению лесовосстановительных работ в государственном лесном фонде Урала. М.: Лесн. пром-сть, 1968. 102 с.

Терехов Г.Г. и др. Состояние вырубок после заготовки древесины агрегатной техникой и пути их лесовосстановления на Среднем Урале // Леса Урала и хозяйство в них. М., 1989. С. 50–65.

Терехов Г.Г. Рекомендации по проектированию лесокультурных комплексов в лесной зоне Свердловской области. Свердловск, 1988. 28 с.

Фрейберг И.А. Лесокультурное районирование лесостепного Зауралья // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, 1970. Вып. 4. С. 119–125.

УДК 632.4 : 582.288 : 634.32

**С.И. Федоренко**  
( Институт леса Уральского отделения РАН )

## **ПОЛЕГАНИЕ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ И ЕЛИ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Изучены причины полегания сеянцев сосны и ели в семи лесных питомниках Свердловской области. Приведены результаты изучения зараженности почв грибами, вызывающими полегание сеянцев. Разработана шкала оценки зараженности почв обследованных лесных питомников патогенными грибами.*

Полегание хвойных сеянцев на лесных питомниках может достигать 30-40%, а в отдельных случаях 85-100%. При этом принято различать инфекционные и неинфекционные причины полегания (Соколова, Семенкова, 1981).

По данным Н.М. Ведерникова (1987), за 30-летний период наблюдений на лесных питомниках лесхозов Среднего Поволжья инфекционное полегание было причиной гибели не более 6,5-31,0% от появившихся всходов.

При определенных условиях инфекционное полегание сеянцев хвойных пород может вызываться несовершенными грибами из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Rhizoctonia*, *Pithium* и др., а также некоторыми видами бактерий, например, *Pseudomonas* sp. и *Bacillus* sp. При инфекционном полегании необходимо учитывать, что существует несколько периодов, опасных для проростков и сеянцев, приуроченных к определенным стадиям онтогенеза, которым сопутствуют определенные группы возбудителей болезней (Журавлев, Соколов, 1969; Якименко, Гродницкая, 1996).

Среди причин, вызывающих неинфекционное полегание сеянцев, чаще отмечаются неблагоприятные почвенно-гидрологические и климатические условия; нарушение агротехнических приемов выращивания: некачественная обработка почвы и несоблюдение севооборотов, глубокая заделка семян, создание загущенных посевов и отсутствие своевременных уходов, выращивание сеянцев ели без отенения, применение семян, не прошедших стратификацию в снегу; размножение почвенных нематод и др. (Ахметшин, 1990; Кулинич, 1990; Ведерников, 1993).

Процент полегания сеянцев, вызванного различными причинами, и соотношение видов грибов, вызывающих полегание, варьирует по годам (Ведерников, 1987).

Для условий Среднего Урала распространенность и причины полегания сеянцев сосны и ели, а также количественные характеристики зараженности почвы лесных питомников наиболее распространенными патогенными грибами, вызывающими полегание, до настоящего времени остаются малоизученными.

В 1996 г. на лесных питомниках семи лесхозов Свердловской области изучались причины полегания сеянцев сосны (*Pinus sylvestris* L.) и ели (*Picea obovata* Ldb.) в возрасте до 3 - 4 недель. Все питомники расположены в подзоне южной и средней тайги в районах преобладания дерново-подзолистых средне- и тяжелосуглинистых почв.

Причины полегания сеянцев (инфекционная или неинфекционная) устанавливались по методике И.И. Журавлева (1962). Патогенные грибы определялись до рода.

Установлено, что послевсходовая гибель семян сосны и ели от инфекции на всех питомниках вызывалась в основном грибами *Fusarium* spp. (76-100%), кроме Карпинского лесхоза, где 80% всходов погибло от поражения грибами *Alternaria* sp. или сопряженного воздействия грибов (20%). Неинфекционное полегание преобладало в Асбестовском лесхозе (84%) (табл. 1).

Ранее (Жуков, 1978; Якименко, 1992) отмечалось, что распространенность инфекционного полегания семян тесно связана с количеством, видовым составом и вирулентностью штаммов патогенов в почвах лесных питомников.

Как правило, они обнаруживаются в почве либо в покоящемся состоянии в виде спор, либо в состоянии активно растущего мицелия (Мирчник, 1988).

Для количественной оценки почв на наличие грибов из рода *Fusarium* и *Alternaria* проводился отбор проб в зоне наибольшего распространения микроорганизмов - от 5 до 20 см (Литвинов, 1967). Оценка проводилась методом приготовления почвенной суспензии, разбавления и посева на элективную питательную среду (Сизова, Супрун, 1958) и пересчета количества колоний патогенных грибов на 1 г воздушно-сухой почвы. Лучшие результаты получены при работе на картофельном агаре. Подсчет колоний грибов проводился после 5 и 10 дней их выдержки в чашках Петри в термостате при температуре 21° С (табл. 2).

Исследованиями установлено, что в почве полей однолеток количество патогенных грибов в 1,5 - 35 раз больше, чем на целинных землях и в парах, и достигало максимума к концу вегетационного периода. Зараженность почв грибами, вызывающими полегание, либо снижается к третьему году в 3 - 7 раз (Свердловский, Асбестовский, Уралмашевский, Карпинский лесхозы), либо остается практически на одном уровне (Билимбаевский, Нижне-Тагильский, Ревдинский лесхозы).

В то же время для агроценозов прослежена тенденция накопления патогенной микрофлоры, в частности фузариев, при выращивании монокультур без введения севооборота, например под зерновыми, льном, хлопчатником и др. (Зражевская, 1982; Семенецкая, 1991; Мухамеджанов, Зубенко, 1992; Сидорова и др., 1992).

По нашему мнению, значительного накопления в почвах лесных питомников патогенной микрофлоры, вызывающей полегание семян после двух - трех лет выращивания, не происходит из-за биоэкологических особенностей этих грибов, которые, являясь почвенными сапрофитами, не находят оптимальных условий для развития и вытесняются другими грибами в результате сукцессионных взаимоотношений.

Таблица 1  
 Результаты исследования полегания семян сосны и ели в лесных питомниках  
 Свердловской области ( 1996 г.)

Объект исследования	Процент полегания	Количество семян (%) из числа погибших и причина полегания		Количество семян (%) пораженных грибами из числа погибших от инфекции		
		Инфекционная	Неинфекционная	Fusarium spp.	Altemaria sp.	Комплекс грибов
Асбестовский лесхоз, сосна	10	16	84	100	0	0
	Лок. до 30					
Билимбаевский лесхоз, ель	5	76	24	100	0	0
	Лок. до 15					
Карпинский лесхоз, ель	5 - 10	92	8	0	80	20
Нижне-Тагильский лесхоз, ель	5	96	4	92	0	8
	Лок. до 10					
Ревдинский лесхоз, ель	1 - 2	100	0	100	0	0
	Лок. до 10					
Свердловский лесхоз, ель	30	80	20	76	16	8
	Лок. 85 - 90		Лок. 60 - 80			
Уралмашевский лесхоз, сосна	3 - 5	100	0	100	0	0

Таблица 2  
Зараженность почвы грибами, вызывающими полетание хвойных семян в лесных питомниках Свердловской области

Место взятия образцов почвы	Количество колоний <i>Fusarium spp.</i> + <i>Alternaria sp.</i> ( тыс. ) на 1 г воздушно-сухой почвы							
	Целинные земли	Черный пар после сидератов	Черный пар	Поле одно-леток, 1996	Поле двух-леток, 1995	Поле трех-леток, 1994	Черный пар	Черный пар
Асбестовский лесхоз, сосна	0,04 ± 0,03 0,2	0,06 ± 0,03 0,2	0,02 ± 0,02 0,2	0,06 ± 0,03 0,2	0,04 ± 0,03 0,2	0,02 ± 0,02 0,2	0,04 ± 0,03 0,2	0,02 ± 0,02 0,2
Билимбаевский лесхоз, ель	0,06 ± 0,06 0,6	0,02 ± 0,02 0,2	0,04 ± 0,04 0,4	0,10 ± 0,03 0,2	0,22 ± 0,05 0,6	0,10 ± 0,03 0,2	0,22 ± 0,05 0,6	0,10 ± 0,03 0,2
Карпинский лесхоз, ель	-	0,02 ± 0,02 0,2	Не обнаружено	1,00 ± 0,10 1,6	0,12 ± 0,04 0,4	0,14 ± 0,06 0,6	Не обнаружено	0,14 ± 0,06 0,6
Нижне-Тагильский лесхоз, ель	0,08 ± 0,04 0,4	0,04 ± 0,03 0,2	Не обнаружено	0,20 ± 0,03 0,4	0,22 ± 0,05 0,6	0,16 ± 0,07 0,6	0,22 ± 0,05 0,6	0,16 ± 0,07 0,6
Ревдинский лесхоз, ель	0,04 ± 0,03 0,2	-	0,04 ± 0,04 0,4	0,24 ± 0,05 0,6	0,12 ± 0,06 0,6	0,36 ± 0,07 0,6	0,04 ± 0,04 0,4	0,36 ± 0,07 0,6
Свердловский лесхоз, ель	0,06 ± 0,03 0,2	-	0,16 ± 0,07 0,6	2,12 ± 0,25 3,2	2,04 ± 0,30 3,8	0,78 ± 0,09 1,2	0,16 ± 0,07 0,6	0,78 ± 0,09 1,2
Уралмашевский лесхоз, сосна	0,02 ± 0,02 0,2	0,08 ± 0,05 0,4	Не обнаружено	0,22 ± 0,02 0,4	0,08 ± 0,04 0,4	0,06 ± 0,04 0,4	0,08 ± 0,04 0,4	0,06 ± 0,04 0,4

Примечания: 1. Верх - средние, низ - максимальные значения за теплый сезон 1996 г.  
2. Каждый вариант оценивался по результатам подсчета колоний грибов в 10 чашках Петри.  
3. 1996, 1995, 1994 - годы посева.

На основании полученных данных (см. табл. 1 и 2) нами разработана и предлагается для использования в практических целях шкала оценки зараженности почв грибами из рода *Fusarium* и *Alternaria*, по которой можно определить ожидаемый процент инфекционного полегания семян сосны и ели для условий лесных питомников Свердловской области (табл. 3).

Таблица 3

Шкала оценки зараженности почв лесных питомников Свердловской области патогенными грибами ( *Fusarium* sp. + *Alternaria* sp. )

Степень зараженности почвы	Количество колоний грибов на 1 г воздушно-сухой почвы, тыс.	Ожидаемый процент инфекционного полегания семян
Слабая	Меньше 0,2	До 5
Средняя	0,21 - 1,0	6 - 15
Сильная	1,1 - 3,0	16 - 25
Очень сильная	Больше 3,1	Больше 25

В случае превышения табличного значения ожидаемого инфекционного полегания семян при определенном уровне зараженности почвы на 5% и более очевидно воздействие факторов неинфекционного характера, регулировать которые можно агротехническими приемами.

При обнаружении случаев массового полегания семян сосны и ели, вызванного другими видами патогенов, шкала может быть дополнена.

## ЛИТЕРАТУРА

Ахметшин Ф.Н. Защита семян хвойных пород от инфекционного полегания в питомниках // Защита питомников и молодняков от вредителей и болезней. М., 1990. С. 3 - 4.

Ведерников Н.М. Инфекционное полегание хвойных пород и совершенствование мер борьбы с ним в питомниках. М.: ЦНТИ, 1987. С. 17 - 18.

Ведерников Н.М. Интегрированная система выращивания и защиты семян сосны и ели в питомниках Среднего Поволжья // Докл. дис. д-ра с.-х. наук. Йошкар-Ола, 1993. 43 с.

Жуков А.М. Грибные болезни лесов Верхнего Приобья. Новосибирск: Наука, 1978. 247 с.

Журавлев И.И. Диагностика болезней леса. М.: Сельхозиздат, 1962. 191 с.

Журавлев И.И., Соколов Д.В. Лесная фитопатология. М.: Лесн. пром-сть, 1969. 367 с.

Зражевская Т.Г. Влияние монокультуры озимой пшеницы на состав возбудителей корневых гнилей // Структура и функции микробных сообществ почв с различной антропогенной нагрузкой. Киев: Наукова думка, 1982. С. 87 - 89.

Кулинич О.А. Оценка нематологической ситуации в лесных питомниках СССР // Защита питомников и молодняков от вредителей и болезней. М., 1990. С. 47 - 49.

Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Л.: Наука, 1967. 303 с.

Мирчник Т.Г. Почвенная микология. М.: Изд-во МГУ, 1988. 220 с.

Мухамеджанов Н.В., Зубенко Т.Ф. Изменение структуры комплексов микроскопических грибов почвы хлопковых полей под воздействием различных агротехнических приемов // Микол. и фитопатол. 1992. Т.26. Вып. 2. С. 137 - 141.

Семенецкая Г.А. Фузариоз льна и агротехнические приемы // Защита растений. 1991. № 8. С. 22 - 23.

Сидорова С.Ф., Рябчикова В.В., Берестецкая Л.И. Особенности патогенного комплекса возбудителей корневых гнилей зерновых культур в условиях Воронежской области // Микол. и фитопатол. 1992. Т.26. Вып. 6. С. 493 - 501.

Сизова Т.П., Супрун Т.П. Обзор основных методов изучения почвенной микрофлоры // Научн. докл. высшей школы. Биол. науки. 1958. № 1. С. 119 - 128.

Соколова Э.С., Семенкова И.Г. Лесная фитопатология. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 311 с.

Якименко Е.Е. Микромицеты почв лесных питомников // Микол. и фитопатол. 1992. Т. 26. Вып.6. С. 480 - 485.

Якименко Е.Е., Гродницкая И.Д. Инфекционное полегание сеянцев хвойных в лесных питомниках Красноярского края // Микол. и фитопатол. 1996. Т.30. Вып.2. С. 56 - 60.