

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 микофлоры, в частности фузариев, при выращивании монокультур без введения севооборота, например под зерновыми, льном, хлопчатником и др. (Зражевская, 1982; Семеничка, 1991; Мухамеджанов, Зубенко, 1992; Сидорова и др., 1992).

По нашему мнению, значительного накопления в почвах лесных питомников патогенной микофлоры, 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 полегание хвойных сеянцев 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	Поле одно-леток, 1996	Поле двух-леток, 1995	Поле трех-леток, 1994
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	0,02 ± 0,02 0,2	0,06 ± 0,03 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	0,10 ± 0,03 0,2	0,22 ± 0,05 0,6	0,10 ± 0,03 0,2	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	1,00 ± 0,10 1,6	0,12 ± 0,04 0,4	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	Не обнаружено	0,20 ± 0,03 0,4	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	0,24 ± 0,05 0,6	0,12 ± 0,06 0,6	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	2,12 ± 0,25 3,2	2,04 ± 0,30 3,8	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	Не обнаружено	0,22 ± 0,02 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.

Мирчик 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.