

Увеличение свободного времени населения, сокращение времени, связанного с перемещением к местам отдыха, ожиданием транспорта под влиянием улучшения дорожно-транспортной сети, приведут к росту рекреационной активности. Данное увеличение произойдет только в случае, если не ухудшатся условия отдыха и в первую очередь сам лес. В противном случае может проявиться вторая тенденция — снижение числа рекреантов из состава индифферентной группы.

При росте рекреационной активности до уровня, определяемого частью населения, удовлетворенного временем отдыха в лесу, необходимая площадь увеличится до 78,5 тыс. га (с учетом роста населения города до 900 тыс. чел.). Эта величина уже превышает площадь зеленой зоны города, в связи с чем встает вопрос о наилучшей с экологической точки зрения организации зеленой зоны, повышении рекреационной емкости имеющихся лесных площадей.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Косова Л. И., Трещевский Ю. И. Об организации рекреационного пользования лесом // Лесн. хоз-во.— 1981.— № 8.— С. 60—61. [2]. Косова Л. И., Трещевский Ю. И. Рекреационное лесопользование в Воронежской и Горьковской областях / ВЛТИ.— М., 1983.— 26 с.— Деп. в ЦБНТИлесхоз 28.11.83, № 227 л/х, Д—83. [3]. Свалов Н. Н. Вариационная статистика.— М.: Лесн. пром-сть, 1977.— 177 с. [4]. Тарасов А. И. Экономика рекреационного лесопользования.— М.: Лесн. пром-сть, 1980.— 137 с. [5]. Трещевский Ю. И. Комплексная продуктивность хозяйства в еловых лесах.— Воронеж, 1981.— 28 с. [6]. Ханбеков Р. И., Цареградская С. Ю. Организация зеленых зон с регулированием численности отдыхающих.— М., 1979.— 17 с.

Поступила 16 апреля 1986 г.

УДК 630*443.2:630*111

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ МАРИЙСКОЙ АССР

Г. Г. ЭРСКАЯ

Марийский политехнический институт

Болезни сеянцев приносят лесному хозяйству страны огромные убытки.

В 1981—1984 гг. мы проводили лесопатологическое обследование питомников Марийской АССР с учетом болезней сеянцев по стадиям развития. Цель работы — выяснить влияние метеорологических условий на развитие болезней сеянцев в лесных питомниках.

Развитие болезней рассматривали как логистическую функцию

$$y = \frac{100}{1 + \exp f(x)}$$

от комплекса метеорологических условий: температуры, осадков, относительной влажности воздуха, ГТК, суммы положительных температур за предыдущий и текущий годы.

Влияние метеорологических факторов на развитие болезней сеянцев достаточно полно освещено в отечественной литературе [1—3, 5—11]. Влияние температуры на развитие болезней приведено в сводке И. И. Минкевича [8].

Развитие шютте обыкновенного начинается при температуре 1 °С, прекращается при 35 °С. Рассеивание сумкоспор из апотециев происходит при среднесуточной температуре воздуха 15 °С и выше и высокой относительной влажности воздуха [1—3, 8—11].

Росы и мороси способствуют созреванию апотециев и рассеиванию сумкоспор, благодаря более длительному (в 3—5 раз) по сравнению с дождевыми осадками увлажнению хвои [1—3, 8—11].

В Венгрии центрами инфекции шютте обыкновенного служат районы с осадками более 500 мм в период вегетации, районы с осадками 300...400 мм опасны в отношении этой болезни, территория с меньшим количеством осадков подвержена спорадическим эпифитотиям [8].

В Белоруссии наиболее сильная споруляция апотециев шютте обыкновенного происходит при температуре 12...16 °С и высокой относительной влажности воздуха [11].

В Среднем Поволжье развитие шютте обыкновенного детально изучал Н. М. Ведерников [1—3]. Он отметил, что интенсивность рассеивания сумкоспор из апотециев обуславливается высокой относительной влажностью воздуха.

Им же дан краткосрочный прогноз даты первой обработки сеянцев фунгицидами [2]. На номограмме из трех линейных шкал откладывают: на левой — суммы осадков (мм), на правой — суммы эффективных температур выше 15° С за период схода снега до 16 июня текущего года. Средняя шкала — дата опрыскиваний — построена по фактическим данным начала летней споруляции возбудителя. По материалам ближайшей метеостанции эти показатели наносят на номограмму. Точка пересечения прямой средней шкалы показывает точную дату опрыскиваний.

Н. И. Якимов [11] предлагает прогнозировать эпифитотии шютте обыкновенного по суммарному коэффициенту погоды (P)

$$P = DB_a V_c T,$$

где D — число дней с осадками (росами) в августе — сентябре;
 V_a — относительная влажность воздуха в августе;
 V_c — относительная влажность воздуха в сентябре;
 T — среднемесячная температура октября.

При значении суммарного коэффициента погоды 1,1...1,68 в следующем году следует ждать эпифитотии.

Принцип Н. И. Якимова оправдал себя для условий Марийской АССР в 1981—1984 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Развитие шютте обыкновенного на 1—2-летних сеянцах сосны в зависимости от суммарного коэффициента погоды в питомниках Марийской АССР в 1981—1984 гг.

Год наблюдений	Суммарный коэффициент погоды (P)	Развитие шютте обыкновенного, %	Прогноз болезни
1981	1,10	43,6	Эпифитотия
1982	2,15	23,2	»
1983	0,70	10,2	Нет эпифитотии
1984	1,50	45,5	Эпифитотия
1985	1,10	54,8	»

В 1981—1984 гг. развитие шютте обыкновенного 1—2-летних сеянцев сосны в базисных питомниках Марийской АССР происходило при среднесуточной температуре 7...21 °С и относительной влажности воздуха более 50 %. Характер эпифитотии шютте принимало при частых осадках и высокой относительной влажности воздуха, что согласуется

с данными других авторов [1—3, 8—11]. Логистическая функция развития болезни выражена уравнением

$$y = \frac{100}{1 + \exp(0,046333x_1 - 0,05493x_2 - 0,74170)},$$

где x_1 — относительная влажность воздуха;
 x_2 — среднемесячная температура.

Мицелий возбудителей выпревания растет под снегом при среднемесячной температуре 2...6 °С, минимальной — 0 °С, максимальной 6...10 °С и высокой относительной влажности воздуха [3, 5]. Развитию выпревания способствует теплая влажная затяжная весна, высокий снежный покров и растянутый период снеготаяния весной [3, 5].

Развитие выпревания на однолетних сеянцах сосны происходило в базисных питомниках Марийской АССР при высоте снежного покрова более 30 см, среднемесячной температуре воздуха 12,7 °С и относительной влажности воздуха более 90 %.

Логистическая функция выпревания (y) показывает зависимость развития болезни от среднемесячной температуры (x_1), относительной влажности воздуха (x_2) в мае — июне и высоты снежного покрова зимой (x_3):

$$y = \frac{100}{1 + \exp(0,21218x_1 + 0,1061x_2 - 0,0860x_3 - 3,5858)}.$$

Развитие соснового вертуна в питомниках и культурах происходит на сосне в теплые влажные весны при непосредственной близости молодняков осин, тополей, ив [4, 7, 11].

В. И. Крутов [6] разработал долгосрочный прогноз соснового вертуна для южной Карелии. По нему развитие этой болезни определяют два фактора: сумма положительных температур выше 10 °С за июнь, июль, сентябрь предшествующего года и осадки за август при температуре выше 5 °С.

В 1981—1984 гг. эпифитотии соснового вертуна в лесных питомниках Марийской АССР развивались при сумме положительных температур с начала вегетации более 200 °С, текущей среднемесячной температуре 13 °С и сумме осадков более 100 мм в мае — июне. Развитие этой болезни определяли сумма положительных температур за предыдущий год (x_1), текущие среднемесячная температура (x_2) и осадки (x_3):

$$y = \frac{100}{1 + \exp(0,00321x_1 - 0,2612x_2 + 0,01419x_3 - 0,91)}.$$

Прогноз полегания в зависимости от температуры изложен И. И. Журавлевым и В. И. Соколовым. Для первой эпифитотии полегания необходим прогрев верхнего слоя почвы до 8...10 °С в период прорастания семян, для второй — до 14...16 °С в период массового появления всходов.

По данным И. И. Журавлева, конидии рода *Fusarium* начинают прорастать при температуре 6...8 °С, оптимум — 20...22 °С. При температуре окружающей среды до 10 °С патоген не способен внедряться в растение. Несоответствие развития полегания с погодными факторами отражено в работах В. В. Гуляева [5], Н. М. Ведерникова, В. Г. Яковлева [3].

В 1981—1984 гг. эпифитотии полегания всходов сосны в лесных питомниках Марийской АССР развивались при сумме положительных температур после схода снега более 200 °С, среднесуточной температуре воздуха 10 °С и выше и количеству осадков более 20 мм. Развитие полегания в этот период выражено логистической функцией

$$y = \frac{100}{1 + \exp(7,51355 - 0,06784x_1 - 0,04059x_2)}$$

где x_1 — высота снежного покрова;
 x_2 — глубина промерзания почвы.

Очевидно, высота снежного покрова и глубина промерзания почвы оказывают влияние на количество патогенных грибов в почве.

Таким образом, можно выделить следующие метеофакторы, по видам болезней сеянцев: шютте обыкновенное — среднесуточная температура и относительная влажность воздуха; выпревание — среднесуточная температура, относительная влажность воздуха, высота снежного покрова; сосновый вертун — сумма положительных температур за предыдущий год, текущие среднемесячная температура и осадки; полегание — высота снежного покрова и глубина промерзания почвы. При экстремальных значениях этих факторов (табл. 2) можно ожидать развития болезней сеянцев в лесных питомниках и ущерб от них.

Таблица 2

Прогноз развития болезней

Болезнь	Высота снежного покрова, см	Глубина промерзания почвы, см	Среднемесячная температура воздуха, °С	Сумма положительных температур за предыдущий год, °	Осадки, мм	Относительная влажность воздуха, %	Развитие болезни, %
Полегание	25,6	81,4					8,22
	48,2	133,6					25,00
	2,6	29,2					0,22
Выпревание	36,1		12,7			68,1	3,80
	56,1		21,0			89,5	42,40
	16,0		3,6			46,7	0,40
Сосновый вертун			13,3	2 293,0	102,3		100,00
			17,5	3 101,2	229,9		100,00
			8,1	484,8	25,3		0,00
Шютте обыкновенное			7,5			51,7	11,10
			20,8			85,7	22,20
			14,2			68,7	15,90

Проведенные исследования указывают на некоторые предпосылки экологического метода борьбы с болезнями сеянцев в лесных питомниках.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Ведерников Н. М. Развитие гриба *Lophodermium pinastri* Chev. и вызываемой им болезни // Рубки и восстановление леса в Среднем Поволжье.— Казань, 1984.— С. 118—131. [2]. Ведерников Н. М. Прогноз обыкновенного и снежного шютте в питомниках // Лесн. хоз-во.— 1985.— № 4.— С. 63—65. [3]. Ведерников Н. М., Яковлев В. Г. Защита хвойных сеянцев от болезней.— М.: Лесн. пром-сть, 1972.— 89 с. [4]. Графов Ю. А. Сосновый вертун на вересковых вырубках // Лесн. хоз-во.— 1973.— № 2.— С. 57—60. [5]. Гуляев В. В. Выпревание сеянцев сосны в лесных питомниках // Тр. по лесн. хоз-ву.— Казань, 1948. [6]. Крутов В. И. Учет, прогноз и борьба с сосновым вертуном.— ЦБНТИ Гослесхоз СССР, 1983.— 19 с. [7]. Минкевич И. И. Погода и болезни леса.— Л.: ЛТА, 1979.— 46 с. [8]. Минкевич И. И. Прогноз болезней леса.— Л.: ЛТА, 1980.— 30 с. [9]. Минкевич И. И. География распространения и вредоносность болезней лесных пород.— Л.: ЛТА, 1982.— 47 с. [10]. Трошанин П. Г. Сосновый вертун и борьба с ним.— М.; Л.: Гослесбумиздат, 1952.— 46 с. [11]. Якимов Н. И. Шютте обыкновенное сосны в питомниках и в культурах Белорусской ССР и разработка зональных мероприятий по борьбе с ним: Автореф. дис... канд. с.-х. наук.— Л., 1980.

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 625.033:625.042.3

О ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ТЕМПЕРАТУРНО-НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ
РЕЛЬСОВЫХ ПЛЕТЕЙ

С. И. МОРОЗОВ

Архангельский лесотехнический институт

Вопрос о точности определения температурно-напряженного состояния рельсовых плетей в зависимости от температуры рельсов актуален и имеет практическое значение.

При стендовых испытаниях на устойчивость напряженное состояние рельсовых плетей определяют двумя способами: по температуре рельсов и с помощью тензодатчиков. Оба способа, как показано в работе [2], не обладают достаточной точностью, но в сравнимых условиях более объективную информацию можно получить первым способом, так как он позволяет установить распределение продольных сил по длине плети и определить перемещение ее сечений. Помимо этого, применение рельсовых плетей в различных условиях зависит от наибольшей величины приращения температуры рельсов после укладки плетей в путь.

При проведении опытов необходимо оценить степень равномерности распределения температуры по длине плети и определить, на каком расстоянии друг от друга следует устанавливать жидкостные или электрические термометры.

Изменение температуры по длине рельса зависит от многих факторов, в том числе от способа нагрева рельсов, количества дополнительной теплоты, получаемой рельсами от солнечной радиации, количества теплоты, теряемой в окружающую среду, погодных-климатических условий местности в период проведения испытаний, времени суток и т. д. (закон изменения в общем случае неизвестен). Ряд факторов рассмотрен в работе [3], где показано, что в одинаковых условиях температура рельсов даже по поперечному сечению распределяется неравномерно. Очевидно, нельзя ожидать равномерного распределения температуры рельсов и по длине плети, что должно сказаться на точности определения температурной сжимающей силы.

В качестве критерия равномерности распределения температуры используем основные статистические характеристики массива температур для рельсовой плети.

Для примера рассмотрим данные измерений температуры по длине рельсовой плети, приведенные в работе [4], и вычислим статистические характеристики (табл. 1) [1].

Изменчивость температуры рельсов по длине плети наиболее объективно характеризуют значения v и p , так как они являются относительными величинами. Первая из них оценивает погрешность среднего арифметического значения, вторая — среднего квадратичного. При заданном числе наблюдений n (замеров температуры) эти величины связаны зависимостью

$$p = \frac{v}{\sqrt{n}}.$$