

ной форме решать данную проблему. Привычка судить о процессах в лесу с помощью какого-то одного уравнения частного характера (допустим по параболе, характеризующей связь высоты и диаметра деревьев) — это и есть фактически интуитивный способ решения сложных проблем, но, конечно, в какой-то мере окрашенный «мазком» математика. Использование многих уравнений безусловно повышает полноту суждений о лесе. Однако если эти уравнения не увязаны между собой в такой мере, чтобы получать общие решения, то итоговая характеристика леса также в основном остается интуитивной. Лес как цельное явление природы и творение человека относительно полноценно может быть описан системой уравнений с единичными функционалами. Вот почему, пользуясь таксационными, физико-химическими и экономическими данными лесного хозяйства, мы и формулируем проблемы последнего в виде задач линейного и динамического программирования, которые успешно решаются на электронно-вычислительных машинах.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. В. Г. Нестеров. Кибернетика и сельское хозяйство. Изд-во «Знание», М., 1966. [2]. В. Г. Нестеров. Оптимизация видового состава растений и животных в хозяйстве. Доклады ТСХА, вып. 99, 1964. [3]. В. Г. Нестеров. Повышение продуктивности лесов средней полосы европейской части СССР. Доклады ТСХА, вып. 62, 1961. [4]. В. Г. Нестеров. Программные леса и модели будущих лесов. М., 1963. [5]. В. Г. Нестеров, В. И. Крылова. Некоторые вопросы составления задач на биоэкос. Доклады ТСХА, вып. 131, 1967.

Поступила 27 января 1969 г.

УДК 634.0.443.3

### ТИПЫ ГНИЛЕЙ СТВОЛА ОСИНЫ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

**В. Е. ВИХРОВ, Н. И. ФЕДОРОВ, С. Б. КОЧАНОВСКИЙ, Е. Г. МЕЛЬНИКОВ**

(Белорусский технологический институт)

Определение времени появления сердцевинной гнили у осины имеет большое значение при разработке профилактических мероприятий по предупреждению поражения деревьев. В литературе по этому вопросу имеются весьма противоречивые мнения. Они обусловлены тем, что исследователи часто смешивали гниль, вызываемую грибом *Phellinus tremulae* Bond. et Boriss., с другими гнилями, в частности, с напенной.

Для определения времени появления и периода наиболее интенсивного развития гнили мы заложили в древостоях осины I—VI классов возраста 43 пробные площади, на которых обследовали 9314 стволов и срубили 696 модельных деревьев.

По нашим данным, типичная сердцевинная гниль, вызываемая осинным трутовиком, начинает поражать деревья в IV классе возраста. В 21—30 лет она встречается очень редко и носит случайный характер. В связи с этим следует четко различать ствольную сердцевинную гниль, вызываемую *Phellinus tremulae*, и напенную. Не следует также смешивать гниль с красниной. Результаты исследований динамики развития гнилей осины приведены в табл. 1.

Возраст, лет	Общее число срубленных модельных деревьев, шт.	Здоровые				Поврежденные	
		средний диаметр, см	средняя высота, м	количество деревьев		средний диаметр, см	средняя высота, м
				шт.	%		
Осинник							
5—10	8	2,3	4,2	8	100,0	—	—
11—20	25	6,8	10,6	20	80,0	6,4	9,1
21—30	80	14,7	18,2	67	83,8	11,7	17,1
31—40	244	18,5	20,2	187	76,6	15,9	19,9
41—50	62	25,8	24,2	31	50,0	22,3	24,5
51—60	72	28,8	25,8	15	20,8	26,0	25,1
Осинник							
5—10	6	3,5	6,5	6	100,0	—	—
11—20	12	5,2	8,8	6	50,0	4,7	8,2
21—30	31	13,3	16,1	22	71,0	10,6	14,2
41—50	80	18,7	19,4	50	62,5	16,4	19,7
51—60	79	21,5	21,9	24	30,4	21,3	20,6

Из полученных данных видно, что напенная гниль у осины появляется в самом молодом возрасте. Анализ срубленных моделей в древостоях осины I класса возраста (6—8 лет) показал, что большинство из них имеет в области корневой шейки от одного до четырех-пяти ходов большого осинового усача. Вокруг этих ходов (или повреждений другими насекомыми) начинают развиваться локализованные очаги гнили, имеющие местный характер и очень небольшую протяженность на высоте. Местные очаги появляются не только в центральной, но и в периферических частях стволиков. У 11—20-летних деревьев напенная гниль имеет протяженность от 0,25 до 0,6 м. У деревьев старше III класса возраста она не распространяется вверх, что, очевидно, связано с прекращением ее развития. Подобное развитие напенной гнили наблюдал С. Т. Маевский [2], [3]. Процент заражения деревьев напенной гнилью колеблется в широких пределах (от 2—3 до 50—60%), но большого ущерба она не приносит, так как в отходы или на дрова идет только нижняя часть ствола длиной 1,0—1,2 м.

Сердцевинная гниль, по нашим наблюдениям, начинает поражать деревья старше 30 лет. Это подтверждается также данными учета деревьев с плодовыми телами осинового трутовика. Среди 9314 обследованных деревьев осины нами не найдено ни одного ствола моложе 30 лет, на котором были бы плодовые тела трутовика. Количество 31—40-летних деревьев с плодовыми телами относительно невелико (около 3%), 41—50-летних — 24% и 51—60-летних до 70%.

Сердцевинная гниль чаще всего охватывает среднюю, наиболее ценную часть ствола, но в деревьях более старшего возраста она часто соединяется с напенной. Различить их довольно легко, так как на границе сердцевинной гнили, вызываемой *Phellinus tremulae*, и здоровой части древесины всегда есть черная или темно-коричневая волоса шириною 2—4 мм. Напенная гниль никогда не имеет окаймления (рис. 1) и в отличие от сердцевинной часто относится к периферическому или смешанному типу.

Разрушение древесины напенной гнилью обычно бывает настолько сильным, что в стволе образуется дупло. П. Н. Борисов [1] указывает, что она охватывает почти все сечение ствола, и деревья ломаются у шейки корня даже от слабого ветра.

Таблица 1

напенной гнилью				Поврежденные сердцевинной гнилью					
количество деревьев		средняя протяженность гнили		средний диаметр, см	средняя высота, м	количество деревьев		средняя протяженность гнили	
шт.	%	м	%			шт.	%	м	%
кисличный									
5	20,0	0,6	6,6	—	—	—	—	—	—
13	16,2	0,8	4,7	—	—	—	—	—	—
32	13,1	1,0	5,0	18,7	20,9	25	10,3	4,6	22,0
10	16,1	1,0	4,1	26,1	24,9	21	33,9	6,5	26,1
2	2,8	1,2	4,8	25,7	24,9	55	76,4	10,0	40,2
черничный									
6	50,0	0,25	3,1	—	—	—	—	—	—
9	29,0	0,6	4,2	—	—	—	—	—	—
9	11,3	1,1	5,6	19,4	21,1	21	26,2	7,4	35,1
6	7,6	1,2	5,8	21,1	21,2	49	62,0	8,3	39,2

При довольно значительном распространении сердцевинной гнили на поперечном разрезе ствола четко выделяются три зоны (рис. 2): центральная, желтоватого цвета; затем темная, чаще коричневая, иногда до черной, полоса шириной 2—4 мм, и, наконец, раневое ядро, за которым располагается зона заболони, окрашенная в светлые тона.

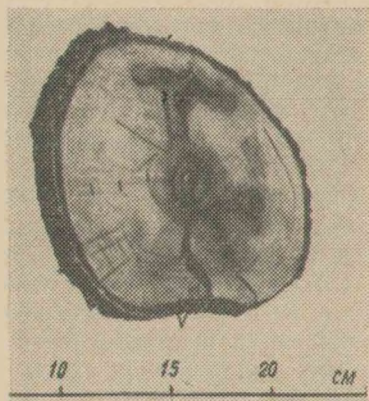


Рис. 1. Характер развития напенной гнили (пробная площадь 23, модельное дерево 3, срез у шейки корня).

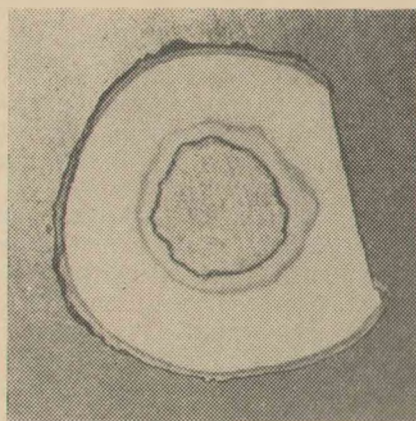


Рис. 2. Типичная сердцевинная гниль с одной темной полоской и с выходом гнили по табачным сучьям к периферии. Хорошо выделяется третья зона.

Центральная часть представляет собой типичную разрушенную древесину. При многократных попытках нам не удалось выделить из нее хотя бы один вид грибов. Влажность этой зоны значительно ниже, чем заболони, и в 1,5—2 раза меньше, чем в центральной части ствола здоровых деревьев или с первыми признаками гнили. Темная полоска представляет собой, видимо, самую активную часть или зону

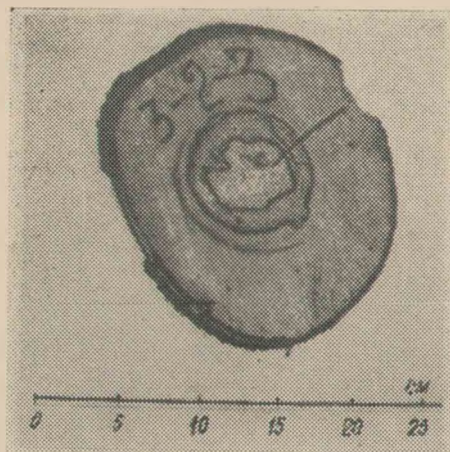


Рис. 3. Типичная сердцевинная гниль с двумя темными полосками. Раневое ядро довольно четко выделяется.

деятельности гриба. Из этой части мы неоднократно выделяли в культуре *Ph. tremulae*. Раневое ядро на свежих срезах всегда имеет повышенную влажность и зеленоватый оттенок. Оно четко отделяется от здоровой заболонной части слегка темной полоской, несколько размытой по краям и напоминающей зачаток «черной линии» между сердцевинной гнилью и раневым ядром.

Зоны гнили хорошо выделяются на срезах у деревьев, зараженных сравнительно недавно. При сильном разрушении и значительном поражении ствола гнилью раневое ядро, как правило, выделяется не четко.

Обследование большого количества больных деревьев позволяет предположить, что сердцевинная гниль распространяется от центра к периферии не постепенно, разрушая один годичный слой за другим, а «скачками». Вероятно, вначале создаются благоприятные условия для развития гриба в центральной части на определенном протяжении.

При благоприятных условиях гриб может активизироваться еще несколько раз, образуя ряд concentрических темных полос. Предполагаемую последовательность распространения гнили по диаметру хорошо иллюстрируют рис. 2 и 3. В более молодом возрасте (рис. 2) имеется одна зона гнили, а в более старшем (рис. 3) — две или несколько, что указывает на «импульсивность» развития гнили по диаметру.

П. Н. Борисов [1] пришел к выводу, что сердцевинная гниль по высоте ствола распространяется очень медленно и не может определить прирост дерева в высоту. Свои выводы он делает на основании исследования скорости распространения гнили при искусственном заражении осиновым трутовиком молодых деревьев осины. Однако этот вывод, по нашим данным, не может быть распространен на деревья большего возраста, имеющие естественное поражение.

Полученные нами данные (табл. 1) показывают, что в III классе возраста сердцевинная гниль, как правило, отсутствует. Однако у 31—40-летних деревьев она имеет довольно значительную протяженность (по средним данным 4,6 м), которая с возрастом неуклонно и быстро увеличивается. Об этом же свидетельствует резкое нарастание числа стволов осины (того же возраста) с плодовыми телами трутовика.

Эти данные говорят о том, что микроорганизмы, участвующие в образовании сердцевинной гнили, находят благоприятные условия

для своего развития в стволах большего возраста и что само распространение гнили как по высоте, так и по диаметру идет довольно интенсивно.

## ЛИТЕРАТУРА

[1]. П. Н. Борисов. Гниль осины и ее предупреждение. Журн. «Лесное хозяйство и лесозащита» № 3, 1936. [2]. С. П. Маевский. Развитие стволовой гнили у осины. Реферат — тезисы сборника научно-технической конференции Брянского технологического института, вып. V, 1960. [3]. С. П. Маевский. Типы гнилей осины в лесах Брянской области. Реферат — тезисы сборника научно-технической конференции Брянского технологического института, вып. IV, 1960.

УДК 634.0.5 : 634.0.231

## БИОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД УЧЕТА И ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА

В. М. ИВАНЮТА

(Московский лесотехнический институт)

Отношение величины учетной площадки к площади в 1 га назовем априорной вероятностью единичного случая. Если учетная площадка равна 1 м<sup>2</sup>, то вероятность единичного случая будет равна весьма малой дроби — 0,0001. Поэтому случайное распределение самосева на таких площадках целесообразно изучать, опираясь на вероятностный закон редких событий — закон Пуассона. Согласно этому закону, количество самосева, приходящегося в среднем на 1 м<sup>2</sup>, равно дисперсии распределения. Следовательно, если из этой величины извлечь квадратный корень, результат умножить на сто и разделить на количество самосева, приходящегося в среднем на 1 м<sup>2</sup>, то в итоге получится коэффициент вариации, характеризующий изменчивость количества самосева на площадках в 1 м<sup>2</sup>. По отношению квадратов коэффициента вариации и процентного показателя точности исследования можно рассчитать количество площадок в 1 м<sup>2</sup>, которые необходимо заложить по методу случайной выборки для получения результатов исследования с заданной степенью точности (табл. 1).

Таблица 1

Среднее количество деревьев на 1 м <sup>2</sup>	Количество учетных площадок в 1 м <sup>2</sup> на 1 га при точности исследования, %				
	2	3	5	10	20
1	—	—	400	100	25
5	—	200	80	20	5
10	250	110	40	10	3
20	125	50	20	5	—
30	80	40	15	3	—

Для учетных площадок других размеров можно применять формулу Бернулли или бином Ньютона. В этом случае дисперсия распределения получится путем умножения общего количества подроста (на 1 га) на противоположные вероятности, найденные через отношение величины учетной площадки к площади в 1 га. По аналогии с