

Об устойчивости осины к сердцевинной гнили

В. Е. Вихров, докт. с.-х. наук,
Н. И. Федоров, канд. с.-х. наук,
С. Б. Кочановский, канд. биол. наук

(Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова)

Древесина осины является незаменимым сырьем для спичечной промышленности. Она широко применяется для получения целлюлозы, бумаги, вискозы, изготовления тары, в строительстве и т. д. В связи с быстрым ростом химических производств древесина осины будет приобретать все большее значение как сырье для химической промышленности.

В отношении исключительно высокой лесовосстановительной способности, быстроты роста осина не имеет себе равных. Кроме того, она является широко распространенной лиственной породой. Покрытая лесом площадь с господством осины в СССР составляет 14,5 млн. га с запасом древесины 1,63 млрд. м³. В Белоруссии осиновые древостои занимают 162,5 тыс. га (3,6% лесопокрытой площади) с запасом 15,6 млн. м³ (4,3%).

Самой распространенной и опасной болезнью осины, обесценивающей ее древесину, является сердцевинная гниль стволов.

С глубокой древности человек замечал и отбирал в природе лучшие экземпляры растений и лучшие из них культивировал. Позже и из лучших он отбирал только наилучшие. «Отбор» же осины шел в другом направлении. Десятками лет из древостоев вырубались самые быстрорастущие и здоровые экземпляры. Возобновление же происходило за счет экземпляров, не пригодных к использованию, т. е. ослабленных, пораженных сердцевинной гнилью. Возможно, неправильная эксплуатация, обусловленная плохой изученностью биологических и экологических особенностей, и почти полное незнание наследственных свойств привели к исчезновению здоровой осины и широкому распространению в наших лесах осины, поражаемой сердцевинной гнилью.

До последнего времени изучение осины шло главным образом в определении областей применения ее древесины, количественной и качественной характеристики осиновых насаждений. На основании этих исследований были установлены возраст рубки, сортиментная структура, ход роста, степень

поражаемости осины сердцевинной гнилью в зависимости от условий произрастания, возраста деревьев и некоторые другие вопросы. Все это касалось главным образом практического использования осиновых древостоев.

Несмотря на значительное число исследований, сама природа сердцевинной гнили и проблема борьбы с ней до сих пор остаются нерешенными. Это, возможно, явилось следствием разного отношения к оценке роли осины в лесном хозяйстве и сложности ее биологической природы. Долгое время бытовало мнение, что осина вегетативного происхождения повреждается гнилью в большей степени, чем семенная. Позже исследователями (С. И. Ванин, 1928; П. Н. Борисов, 1936; А. М. Анкудинов, 1939; А. Д. Вокуров, 1964 и др.) было доказано, что передача гнили от материнского дерева к отпрыскам не происходит и что семенная осина не имеет преимуществ перед порослевой по устойчивости к сердцевинной гнили. В последнее десятилетие исследования развивались в основном в направлении селекции осины, изучения ее формового разнообразия и неодинаковой устойчивости к сердцевинной гнили разных биологических форм осины (В. Д. Арещенко, 1958; П. Я. Петровский, 1963; А. С. Яблоков, 1963; А. В. Цилюрик, 1964, 1965; И. В. Якимов, 1964; Е. Г. Орленко, 1957, 1964; Я. Я. Смилга, С. Л. Мойров, 1965; Н. А. Черемисин, 1965 и др.). Однако время появления гнили в стволе, особенности периода интенсивного распространения и развития изучены слабо.

Целью нашей работы явилось изучение фауны осиновых древостоев, динамики развития сердцевинной гнили и изыскание возможных путей оздоровления древостоев осины. В Минском и Червенском лесхозах БССР были заложены 24 пробные площади в древостоях осины I—V классов возраста в соответствии с существующими требованиями лесной таксации.

При перечеке деревьев обращалось особое внимание на пораженности стволов грибом *Phellinus tremulae* Bond. et Boriss. На пробных площадях для изучения динамики распространения сердцевинной гнили было обследовано 5849 стволов осины. На каждой пробной площади срубалось по 15—20 модельных деревьев (всего разработано 449 модельных деревьев). При разделке модельных деревьев через каждые 2 м замерялись диаметры ствола, ложного ядра и гнили. Пробные площади закладывались в осиннике кисличниковом, так как он является наиболее распространенным типом осинников в Белоруссии, занимая, по данным П. Я. Петровского, 31,1% площади осиновых древостоев.

Результаты изучения фауны осиновых древостоев приводятся в табл. I.

Таблица 1

Фаутность осиновых древостоев

Возраст, лет	Обследовано деревьев, экз.	Число плодовых тел на одном стволе				Прочие пороки						Всего фаутных деревьев	Сухостой				
		1-3		4-6		7-9		10 и более		сухобор- кость	м. розо- бонна			Выход изъятого рака	изъянный рак	механи- ческие повреж- дения	
		1-3	4-6	7-9	10 и более	сухобор- ность	ши- шин- ность										
1-10	341	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	$\frac{21}{6,2}$	$\frac{1}{0,2}$	
11-20	433	—	—	—	—	—	—	—	4	$\frac{4}{0,9}$	—	3	3	25	$\frac{25}{5,9}$	$\frac{64}{14,8}$	
21-30	1755	—	—	—	—	—	—	—	24	$\frac{24}{1,4}$	10	25	13	19	$\frac{19}{1,1}$	$\frac{91}{5,2}$	$\frac{119}{6,8}$
31-40	2720	$\frac{45}{1,7}$	$\frac{15}{0,6}$	$\frac{14}{0,5}$	11	85	$\frac{85}{3,2}$	—	62	$\frac{62}{2,3}$	66	66	27	23	$\frac{23}{0,8}$	$\frac{337}{12,4}$	$\frac{147}{5,4}$
41-50	600	$\frac{23}{4,3}$	$\frac{44}{7,4}$	$\frac{28}{4,6}$	165	263	$\frac{263}{43,8}$	—	3	$\frac{3}{0,5}$	8	8	7	—	—	$\frac{281}{46,7}$	$\frac{28}{4,6}$

Примечание. Числитель — число деревьев в экз., знаменатель — процент от общего количества обследованных деревьев.

Пораженность осиновых древостоев осиновым трутовиком изучалась многими исследователями, однако данные были разноречивы. Так, по В. Д. Арещенко (1957), в 31—40 лет процент деревьев с плодовыми телами у серокорой осины составил 4,4—9,6, а в 41—50 лет —22,2—36,5; по А. М. Анкудинову (1939), в 45 лет 3,5—13,7% деревьев осины имеют плодовые тела. По исследованиям В. М. Микалайкевича (1959), деревья с плодовыми телами осинового трутовика составляют 27%. У П. Я. Петровского (1963) серокожая осина в 31—40 лет на 10,7% поражена сердцевинной гнилью, в 41—50 лет пораженность увеличивается до 24,7%. Согласно данным Н. А. Картеля (1964), количество деревьев с плодовыми телами в осиннике кисличниковом в 35 лет составляет 5,4%, а в 45 лет —9,3%.

По нашим данным (см. табл. 1), в том же типе леса до 30-летнего возраста деревья с плодовыми телами *Phellinus tremulae* вообще не встречаются. В 31—40 лет таких деревьев насчитывалось очень мало, а в 41—50 лет число их резко возрастает и составляет 43,8%, или в 13,5 раза больше по сравнению с IV классом возраста.

Максимальное количество сухостойных деревьев наблюдалось во II классе возраста. Этот возраст характеризуется усиленной дифференциацией деревьев и началом интенсивного очищения стволов от сучьев. Очевидно, в осиновых древостоях именно с этого возраста необходимо проводить рубки ухода.

На стволах зараженных деревьев часто образуется несколько плодовых тел осинового трутовика, расположенных на различной высоте от шейки корня. Количество плодовых тел на одном дереве может служить дополнительной характеристикой распространения сердцевинной гнили внутри ствола. С увеличением возраста число деревьев с несколькими плодовыми телами резко возрастает. Так, если в возрасте 31—40 лет около половины пораженных деревьев имело на стволе от одного до трех плодовых тел, то в 41—50 лет число таких деревьев уменьшилось до 0,1%. Наоборот, число деревьев, имеющих на стволе более 10 плодовых тел, увеличилось в возрасте 41—50 лет в 5 раз по сравнению с возрастом 31—40 лет.

Эти данные свидетельствуют о том, что в V классе возраста резко возрастает не только число пораженных деревьев, но и протяженность гнили.

Разработка модельных деревьев подтверждает это положение (табл. 2).

Из приведенных данных видно, что с увеличением возраста скорость распространения ложного ядра и гнили у осины возрастает и опережает рост деревьев в высоту.

Таблица 2

Протяженность ложного ядра и гнили в стволах осины

Возраст деревьев, лет	Протяженность ложного ядра		Протяженность на- чальных стадий гнили		Протяженность конечных стадий гнили	
	м	%	м	%	м	%
21—30	13,9	73,6	4,0	21,8	1,6	10,0
31—40	16,0	77,1	4,8	23,1	2,8	13,8
41—50	21,9	85,6	6,6	25,4	7,0	27,8

У деревьев в 21—30 лет типичная сердцевинная гниль встречается очень редко, и при разработке модельных деревьев не наблюдалась. Указанная же в табл. 2 протяженность гнили конечных стадий у деревьев III класса возраста (1,6 м) не относится к гнили, вызываемой *Phellinus tremulae*. Это напенная гниль, вызываемая другими грибами. Интересно, что заражение напенной гнилью имеет место в самом молодом возрасте и что она поражает только нижнюю часть ствола на высоте до 1 м, реже до 1,5—2 м. Большого ущерба напенная гниль не приносит, так как при поражении в отходы или дрова идет только нижняя часть ствола длиной 1,0—1,5 м. Как показал анализ наших данных, развитие напенной гнили связано с поражением молодых стволиков осины различными стволовыми вредителями (осиновый усач, стеклянница и др.), поселяющимися у корневой шейки деревьев.

Напенная гниль, начиная с III класса возраста, почти не распространяется больше вверх, что, очевидно, связано с прекращением ее развития к этому возрасту. В более старшем возрасте при сильном распространении сердцевинной гнили последняя соединяется с напенной. Однако эти два вида гнилей легко отличаются друг от друга. Серцевинная гниль, вызываемая осиновым трутовиком, всегда имеет ясно выраженное темное окаймление, в то время как у напенной такое окаймление отсутствует.

Скорость распространения сердцевинной гнили в стволах растущих деревьев осины зависит от возраста, быстроты роста и других факторов.

П. Н. Борисов (1936) указывает, что гниль в стволе по высоте распространяется очень медленно и не может опередить прирост дерева в высоту. Свой вывод он делает на основании скорости распространения гнили при искусственном заражении грибницей осинового трутовика молодых деревьев. Однако этот вывод, по нашим данным, не может быть распространен на деревья более высокого возраста, имеющие естественное заражение.

Данные о резком увеличении относительной протяженности гнили и количества фаутовых деревьев в V классе возраста говорят о том, что микроорганизмы, участвующие в образовании сердцевинной гнили, находят благоприятные условия для своего развития в более старшем возрасте деревьев.

Сердцевинная гниль у осины развивается в спелой древесине, образующейся в центральной части стволов в возрасте свыше 10—15 лет. Естественно, что наиболее благоприятные условия для развития паразита создаются в более позднем возрасте, когда объем спелой древесины достигнет значительных размеров.

Это заключение имеет большое принципиальное значение. В ювенальном возрасте деревьев развитие гнили протекает очень замедленно до определенного возраста, после которого поражение развивается очень бурно. Пока остается неясным, в какой мере это явление связано с возрастными изменениями, происходящими в деревьях, и с особенностями онтогенеза осинового трутовика. Необходимо установить критический возраст деревьев, после которого они теряют свою стойкость.

Решение этой задачи позволит рекомендовать наиболее рациональный возраст рубки осиновых древостоев, при котором возможно получить наибольший выход здоровой древесины. По нашим предварительным данным, этот возраст равен 30—35 годам. В этом возрасте можно получить значительное количество спичкряжа и баланса (табл. 3).

Следует отметить, что снижение возраста рубки будет способствовать оздоровлению наших осинников, так как интенсивное развитие сердцевинной гнили, массовое образование плодовых тел осинового трутовика, а следовательно, обильное спороношение наблюдается у деревьев после 40-летнего возраста. Этот фактор, безусловно, для осины тоже должен учитываться при расчете и обосновании возраста рубки.

Таблица 3

Динамика товарности осинников Ia—I бонитетов (осинник кисличниковый)

Возраст, лет	Выход сортиментов, % от общего запаса древесины						
	спичкряж	баланс	жерди	итого деловой	дрова	отходы	всего
20	—	36,5	40,6	77,1	7,5	15,4	100
25	11,5	43,0	24,6	78,5	8,0	13,5	100
30	23,5	45,0	10,9	79,4	9,2	11,4	100
35	34,0	41,0	3,0	78,0	11,0	11,0	100
40	42,0	35,0	—	77,0	14,3	8,7	100
45	46,5	27,0	—	73,0	18,9	8,1	100
50	48,0	17,5	—	65,5	25,0	9,5	100

В 1965 г. мы обратили внимание на устойчивость к сердцевинной гнили мужских и женских экземпляров осины. В Минском, Негорельском и Пинском лесхозах в период цветения осины было заложено 12 пробных площадей: четыре в древостоях III класса возраста, шесть — в древостоях IV класса возраста и две — в древостоях V класса возраста. В насаждениях III класса возраста деревьев с плодовыми телами осинового трутовика не отмечено.

Всего на пробных площадях было обследовано 3038 деревьев, из них оказалось 26,0% мужских особей, 27,8% — женских. У остальных пол не установлен, так как они не цвели в год обследования.

Результаты учета фауности мужских и женских экземпляров приведены в табл. 4.

Из данных табл. 4 видно, что деревьев, зараженных осиновым трутовиком, среди мужских экземпляров оказалось почти в 4 раза больше, чем среди женских.

При этом у мужских особей более половины всех зараженных деревьев имеют на одном стволе 7 и более плодовых тел трутовика, в то время как у женских экземпляров наибольшее количество зараженных стволов имеет от 1 до 3 плодовых тел. Среди мужских экземпляров преобладают деревья и с другими пороками (суховершинность, пораженные опухолевым и язвенным раком, с сухобочинами и морозобойными трещинами).

Таблица 4

Фауность стволов осины разного пола (возраст 31—50 лет)

Состояние деревьев	Мужские		Женские	
	экз.	%	экз.	%
Здоровые	399	81,9	484	92,8
Заражены осиновым трутовиком всего	48	9,9	13	2,5
в том числе деревьев:				
с 1—3 плодовыми телами на стволе	14	2,9	8	1,5
с 4—6	8	1,6	3	0,6
с 7—9	12	2,5	2	0,4
более 10 плодовых тел	14	2,9	—	—
Суховершинные	11	2,3	6	1,1
Имеющие сухобочины	11	2,3	6	1,1
Пораженные опухолевым раком	8	1,6	7	1,3
Зараженные язвенным раком	4	0,8	1	0,2
Имеющие морозобойные трещины	6	1,2	5	1,0
Итого	487	100	522	100

Характеристика модельных деревьев осины

Пол деревьев	Высота, м	Бессучковая зона	Зона мертвых сучьев	Протяженность кроны
Мужской	21,4	5,8	6,8	8,8
		27,1	31,8	41,1
Женский	21,7	6,2	6,6	8,9
		28,6	30,4	41,0

Примечание. Числитель — длина протяженности в метрах, знаменатель — в процентах от высоты.

Для изучения протяженности ложного ядра и гнили внутри ствола было срублено 62 женских и 67 мужских экземпляров осины. У модельных деревьев через каждые 2 м замерялся диаметр спелой древесины, ложного ядра и гнили.

По степени очищаемости стволов от сучьев и протяженности кроны мужские и женские экземпляры не отличаются друг от друга (табл. 5). Однако у мужских особей несколько больше зона ствола с мертвыми сучьями, которая является местом проникновения инфекции внутрь растущих деревьев.

Разработка модельных деревьев также показала, что женские экземпляры характеризуются большей устойчивостью к сердцевинной гнили по сравнению с мужскими (табл. 6,

Таблица 6

Развитие ложного ядра и гнили в стволах осины

Пол деревьев	Ложное ядро			Начальные стадии гнили			Конечные стадии гнили		
	число деревьев, %	протяженность по высоте, м	в % от высоты дерева	число деревьев, %	протяженность по высоте, м	в % от высоты дерева	число деревьев, %	протяженность по высоте, м	в % от высоты дерева
Мужской	91,0	10,3	48,1	50,7	4,3	20,1	19,4	5,4	25,2
Женский	90,4	10,6	48,4	28,5	2,7	16,2	3,2	2,5	11,4

рис. 1, 2). Правда, число деревьев с явно выраженным ложным ядром и его протяженность у мужских и женских экземпляров одинаковы. Однако среди мужских экземпляров оказалось более 30% деревьев, ложное ядро которых было с

признаками загнивания. Среди женских экземпляров таких деревьев отмечено только 7%. Ложное ядро мужских экземпляров окрашено в более темные тона, варьируя от темно-серой окраски до темно-бурой и темно-коричневой, и распространяется вверх по стволу до 9—11 м (рис. 3, 4, 5).

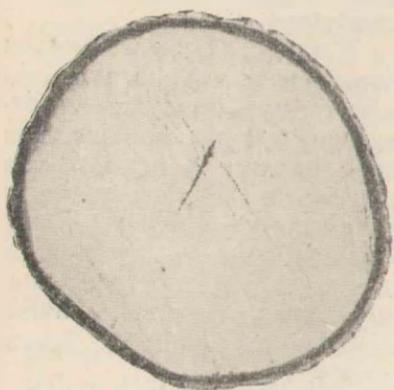


Рис. 1. Здоровая древесина осины.

Пробная площадь № 9, женский экземпляр, модельное дерево № 2, срез на 1,0 м. Ложное ядро не выделяется. Возраст 50 лет.

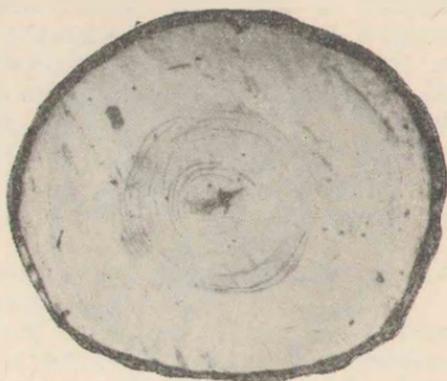


Рис. 2. Здоровая древесина осины со слабо выраженным ложным ядром.

Пробная площадь № 9, женский экземпляр, модельное дерево № 2, срез на 1,3 м. Возраст 50 лет.

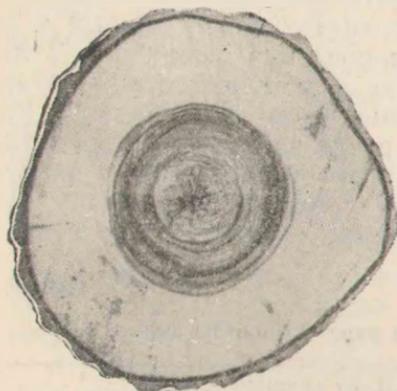


Рис. 3. Мужской экземпляр осины.

Пробная площадь № 9, модельное дерево № 6, срез на 1,3 м. Хорошо выделяется ложное ядро с признаками загнивания. Возраст 50 лет.

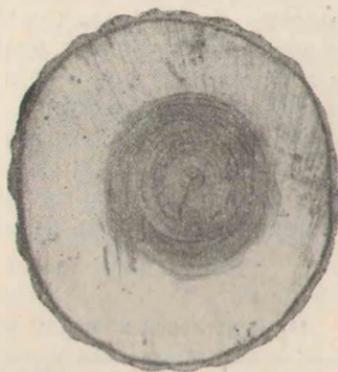


Рис. 4. Мужской экземпляр осины.

Пробная площадь № 2, модельное дерево № 4, срез на 1,3 м. Хорошо выделяется ложное ядро с признаками загнивания. Возраст 50 лет.

Процессы гниения древесины происходят неодинаково в стволах осины разного пола. Деревьев с начальными стадиями гнили среди мужских экземпляров оказалось 50,7%, а среди женских — 25,5%. Еще большая разница видна в поражении деревьев сердцевинной гнилью в конечной стадии развития, когда древесина становится непригодной даже в качестве дров.

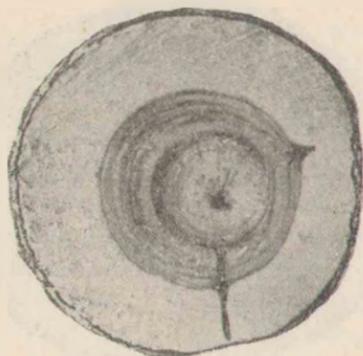


Рис. 5. То же модельное дерево, что и на рис. 4, срез на 9,0 м.

Ложное ядро хорошо выделяется. Ближе к центру кольцо с признаками затгнивания и с выходом к периферии через „след“ сучка.

У женских экземпляров деревьев с гнилью в конечной стадии разрушения отмечено в 6 раз меньше, при этом распространение гнили по высоте ствола у мужских экземпляров почти вдвое больше, чем у женских. У женских экземпляров значительно меньшая и относительная площадь гнили (табл. 7).

Полученные данные показывают различную устойчивость осины разного пола к сердцевинной гнили. Для выяснения этого явления необходимо провести широкие исследования.

Если наши данные подтвердятся на большом материале, то можно будет предложить сравнительно несложный и достаточно эффективный путь оздоровления осинников. В лесных участках мужские и женские экземпляры осины распределяются более или менее равномерно, но не единично, а куртинами. Это и понятно, так как осина чаще всего возобновляется корневыми отпрысками, а половой признак при размножении вегетативным путем передается по наследству. Для того чтобы обеспечить возобновление лесосек за счет женских

Таблица 7

Относительная площадь ложного ядра и гнили на высоте 1,3 м

Пол деревьев	Площадь, % от сечения ствола			
	спелая древесина	ложное ядро	начальные стадии гнили	конечные стадии гнили
Мужской	26,5	14,5	12,2	24,2
Женский	23,6	11,3	4,6	7,0

экземпляров, необходимо за один-два года до главной рубки весной, в период цветения осины, произвести кольцевание стволов у мужских экземпляров. Отличать мужские и женские экземпляры друг от друга сравнительно легко, так как сережки у женских экземпляров остаются на деревьях на 15—20 дней дольше, чем у мужских.

В связи с разной поражаемостью мужских и женских особей осины может быть предложен и другой путь оздоровления древостоев. При проведении рубок ухода следует вырубать в первую очередь мужские экземпляры осины. Это позволит к возрасту главной рубки сформировать осиновые древостои, состоящие преимущественно из более стойких к гнили женских особей. Отбор деревьев при уходе за осиновыми древостоями, естественно, следует проводить весной, во время цветения.

На основании наших исследований можно сделать следующие предварительные выводы.

1. Из грибных заболеваний осиновых древостоев в Белоруссии наибольшее распространение имеет сердцевинная гниль стволов, вызываемая грибом *Phellinus tremulae* Bond. et Boriss

2. Количество деревьев, пораженных сердцевинной гнилью, зависит от возраста. С увеличением возраста процент зараженных деревьев увеличивается, достигая к возрасту рубки 50—80%. Количество зараженных деревьев особенно сильно (в 13,5 раза) возрастает в V классе возраста.

3. Протяженность и характер развития гнили внутри ствола зависит от возраста. В I—II классах возраста деревья поражаются напенной гнилью, однако протяженность ее невелика (0,7—1,0 м). После 30-летнего возраста напенная гниль прекращает свой рост в высоту, и в это время деревья начинают поражаться сердцевинной гнилью. Интенсивный рост сердцевинной гнили происходит у деревьев V класса возраста, достигая к 50 годам 27,8% от высоты дерева. В этом возрасте деревья осины претерпевают возрастные изменения, создающие благоприятные условия для развития возбудителей сердцевинной гнили, что связано с образованием спелой древесины. С целью оздоровления осинников рубку необходимо проводить в 30—35 лет.

4. Женские экземпляры осины отличаются гораздо большей устойчивостью к сердцевинной гнили, чем мужские. В наших опытах женских деревьев с плодовыми телами оказалось в 4 раза меньше, чем мужских.

5. При значительно меньшем числе деревьев с наличием конечных стадий гнили (в 6 раз) относительная протяженность гнили у женских экземпляров в 2,2 раза меньше, чем у мужских.

6. При проведении рубок ухода следует для оздоровления древостоев в первую очередь при одинаковом качестве стволов вырубать мужские особи.

7. Для оздоровления осиновых насаждений целесообразно за один-два года до главной рубки во время цветения деревьев (когда женские особи хорошо отличаются от мужских) производить кольцевание стволов мужских особей для возобновления лесосек за счет более устойчивых к гнили женских особей.

8. Рубку осиновых насаждений необходимо проводить в 30—35 лет. Снижение возраста рубки также будет способствовать оздоровлению осинников, так как интенсивное развитие сердцевинной гнили, массовое образование плодовых тел осинового трутовика, а следовательно, и обильное спороношение наблюдается у деревьев после 40-летнего возраста.