

1. Семенкова И.Г. Особенности развития елового подростка в очагах корневой губки. — В сб.: Науч.-техн. конф., рефераты докл. Секция лесн. хоз-ва. М., 1968. 2. Семенкова И.Г. О поражении корневой губкой подростка ели. — "Науч. труды. Вопросы защиты леса". М., 1971, вып. 38. 3. Рахтеенко И.Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород. М.-Л., 1952. 4. Рахтеенко И.Н. Рост и взаимодействие корневых систем древесных растений. Минск, 1963. 5. Семенкова И.Г. О диагностике корневой губки в ельниках. — В сб.: Вопр. защиты леса. М., 1967, вып. 15.

УДК 632.078.39

Н.В. Шерстнев, Л.М. Неустроева

АКТИВНОСТЬ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ КАМБИЯ СТВОЛОВ ОСИНЫ, ПОРАЖЕННОЙ СЕРДЦЕВИННОЙ ГНИЛЬЮ

Окислительным ферментам принадлежит важная роль в жизнедеятельности растений, в том числе в устойчивости их к грибным патогенам [1, 2, 3, 4] и др. . Б.А.Рубин, Е.В. Арциховская и В.А.Аксенова [1, 4, 5], отмечая исключительную роль окислительных ферментов в иммунитете растений, большое значение отводят пероксидазе и полифенолоксидазе. Известно также, что камбий является одной из активных в физиологическом отношении растительных тканей. От деятельности его зависят ростовые процессы растений, в том числе интенсивность заживления ран на деревьях, зарастание мест выхода сучьев при их опадении в порядке естественной очистки стволов, что влияет на восприимчивость осины к сердцевинной гнили. Эти особенности побудили нас изучить активность окислительных ферментов у деревьев осины в их камбиальном слое.

Исследования были проведены в конце июня 1975 г. В качестве опытных растений использовались деревья осины мужского и женского пола, здоровые и поврежденные ложным осиновым трутовиком. Причем, в зависимости от степени поражения деревьев производилась дифференциация их на слабо пораженные и сильно пораженные. К слабо пораженным относились те, у которых плодовые тела гриба на стволах были единичны и небольших размеров. Сильно пораженными считались деревья с многочисленными крупными плодовыми телами гриба на ство-

лах и имевшие, кроме того, внешние признаки угнетения. Из окислительных ферментов изучались пероксидаза и каталаза. Пробы камбия для исследований брались у деревьев всех категорий состояния на высоте 1,3 м. Чтобы предотвратить возможное развитие окислительных процессов у отобранных проб камбия, при взятии их использовался лоток из неокисляющегося металла, а образцы сразу помещались на лед и немедленно доставлялись в лабораторию. Затем камбий слегка растирался (до однородной консистенции). Из этой массы бралась навеска в 1 г, которая уже тщательно растиралась с добавлением речного песка и пятикратного количества фосфатного буфера и после центрифугирования использовалась для определения активности ферментов. Активность пероксидазы определялась по методике Л.В.Гудковой, Р.Г.Дегтярь [6], основанной на определении интенсивности окраски продукта окисления о-дианизидина перекисью водорода, образованного при действии пероксидазы (единица пероксидазы соответствует количеству фермента, катализирующего превращение 1 мкмоль H_2O_2 за 1 мин в оптимальных условиях). Каталазная активность определялась по методу Е.И.Лебедевой, Л.Ш.Левиной [7] путем титрометрического определения количества разложившейся перекиси водорода в течение определенного времени. За единицу активности каталазы принималась доза фермента, расщепляющая 1 мкмоль перекиси водорода за 1 мин.

Результаты исследований (табл. 1) показали, что активность окислительных ферментов в камбии у разных групп растений различная. Развитие сердцевинной гнили в стволах вызывает

Таблица 1. Активность окислительных ферментов в камбии

| Состояние деревьев | Активность пероксидазы | | Активность каталазы | |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| | в условных единицах активности | в % к здоровым | в условных единицах активности | в % к здоровым |
| Особи мужского пола | | | | |
| Здоровые | 2,53 | 100,0 | 70,43 | 100,0 |
| Пораженные гнилью в слабой степени | 3,43 | 135,6 | 75,40 | 107,1 |
| Сильно пораженные гнилью | 1,59 | 62,8 | 5,64 | 8,0 |
| Особи женского пола | | | | |
| Здоровые | 4,12 | 100,0 | 58,55 | 100,0 |
| Пораженные гнилью в слабой степени | 4,38 | 105,8 | 55,18 | 94,2 |
| Сильно пораженные гнилью | 2,83 | 68,7 | 0,00 | 0,0 |

значительные нарушения в окислительной системе камбия. При чем степень поражения болезнью также сказывается на ее состоянии. Так, у деревьев осины мужского пола, пораженных сердцевинной гнилью в слабой степени, активность пероксидазы в камбии выше, чем у здоровых в среднем на 35,6%. При сильном же развитии гнили активность пероксидазы заметно снижается и составляет, по нашим данным, лишь 62,8% от активности этого фермента у здоровых растений. Женские особи, пораженные грибом в слабой степени, обнаруживают, как и растения мужского пола, более высокую активность пероксидазы в сравнении со здоровыми, однако эти различия менее значительны. Превышение в уровне активности пероксидазы камбия у них составляет лишь 5,8%. У сильно пораженных сердцевинной гнилью особей осины женского пола активность пероксидазы под влиянием болезни снижена примерно в такой степени, как и у особей мужского пола, и составляет 68,7% от здоровых.

Поражение осины ложным осиновым трутовиком приводит также к изменениям в активности фермента каталазы в камбии стволов. У растений мужского пола, поврежденных сердцевинной гнилью в слабой степени, активность каталазы в камбии была выше на 7,1%, чем у здоровых. Сильно пораженные деревья обнаруживают незначительное присутствие каталазы в камбии. Снижение активности этого фермента под влиянием болезни у данной категории растений достигает 92%. У деревьев осины женского пола при слабом развитии гнили в стволах происходит небольшая (в среднем на 5,8%) инактивация каталазы в камбиальном слое. Сильное же развитие гнили внутри стволов угнетенных растений приводит к полному падению активности каталазы в камбии.

Исследования показали также, что деревья осины женского пола отличаются по активности окислительных ферментов от мужских особей. Они характеризуются более высокой активностью пероксидазы и пониженной каталазной активностью. Активность пероксидазы в камбии их стволов выше, чем у мужских особей, в среднем в 1,6 раза (у категории здоровых). Активность каталазы, наоборот, выше у растений мужского пола. С возникновением и развитием сердцевинной гнили в стволах как мужских, так и женских особей осины эти различия в активности окислительных ферментов по половому признаку растений сохраняются. Правда, у категории слабо поврежденных гнилью разбежка в активности ферментов по половому призна-

ку несколько меньшая и составляет 27% для пероксидазы и 35% для каталазы. У сильно поврежденных гнилью растений женского пола активность пероксидазы выше, чем у таких же по состоянию особей мужского пола, почти в 1,8 раза.

Выводы. Исследования позволяют заключить, что с появлением и развитием сердцевинной гнили в стволах осины от ложного осинового трутовика в камбии происходят значительные изменения окислительной системы. При слабом развитии гнили в стволах возрастает активность пероксидазы. Сильное развитие болезни у растений приводит к снижению активности пероксидазы и каталазы в камбиальном слое. Нарушения окислительной системы камбия стволов осины под влиянием болезни приводят к изменениям в ходе синтетических процессов в растениях. Это в свою очередь отрицательно сказывается на зарастании каналов проникновения инфекции и обеспечивает благоприятные условия для дальнейшего развития гнили внутри стволов.

Деревьям осины женского пола присуща более высокая активность пероксидазы и пониженная каталазная активность в камбии стволов в сравнении с мужскими особями. С этими особенностями окислительной системы в камбии, возможно, в какой-то мере связана сравнительно более высокая устойчивость к заражению сердцевинной гнилью, отмечающаяся у особей осины женского пола.

Л и т е р а т у р а

1. Рубин Б.А., Арциховская Е.В. Биохимическая характеристика устойчивости растений к микроорганизмам. М.-Л., 1948.
2. Бах А.Н. Избранные работы по химии и биохимии. М., 1950.
3. Сухоруков К.Т. Физиология иммунитета растений. М., 1952.
4. Рубин Б.А., Арциховская Е.В. Биохимия и физиология иммунитета растений. М., 1968.
5. Рубин Б.А., Арциховская Е.В., Аксенова В.А. Биохимия и физиология иммунитета растений. М., 1975.
6. Гудкова Л.В., Дегтярь Р.Г. Метод определения активности пероксидазы. - В сб.: Ферменты в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве. Сер. Молекулярная биология. Киев, 1968.
7. Лебедева Е.И., Левина Л.Ш. Определение активности фермента каталазы. - "Науч.-техн.инф. Винодельческая промышленность". М., 1966, вып. 4.