

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Л.Н. Григорцевич

**Защита плодовых деревьев от болезней
в садах интенсивного типа**

**Учебное пособие для студентов специальности
1-75 02 01 «Садово-парковое строительство»**

Минск 2010

УДК 634.1:632
ББК 42.3
Г 83

Л.Н. Григорцевич

ЗАЩИТА ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В САДАХ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА

В учебном пособии освещены особенности фитосанитарной ситуации в садах интенсивного типа и системы защиты плодовых культур, возделываемых по интенсивным технологиям. Изложена система учетов развития болезней, описаны наиболее распространенные и вредоносные фитопатогены. Приведены данные по устойчивости сортов яблони, груши, вишни, сливы к основным болезням. Описаны правила безопасности при работе с пестицидами.

Пособие рассчитано на студентов ВУЗов, обучающихся по специальности «Садово-парковое строительство».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Сокращения и условные обозначения	5
1. Методика учета развития болезней	6
2. Болезни плодовых культур	9
2.1. Парша яблони и груши	10
2.1.1. Устойчивость сортов яблони к поражению паршой	10
2.1.2. Защитные мероприятия	11
2.2. Плодовая гниль яблони и груши	13
2.3. Раковые болезни	14
2.3.1. Бактериальный рак	14
2.3.1.1. Защитные мероприятия	19
2.3.1.2. Устойчивость сортов плодовых культур к бактериальному раку	25
2.3.2. Обыкновенный или европейский рак	28
2.3.3. Черный рак	29
2.3.4. Корневой бактериальный рак или зобоватость корней	31
2.4. Цитоспороз	32
2.5. Филлостиктоз	33
2.6. Белая и бурая грибные пятнистости листьев груши	33
2.7. Мучнистая роса	34
2.8. Коккомикоз	34
2.9. Монилиоз (серая гниль)	35
2.10. Кластеспориоз	35
2.11. «Кармашки» слив	35
3. Особенности проведения защитных мероприятий в садах интенсивного типа	36
4. Правила безопасности при работе с пестицидами	36
Литература	38

ВВЕДЕНИЕ

Яблоки, груши, сливы, вишни и другие плоды являются одними из любимых продуктов питания жителей Беларуси. Ценят и берегут дары садов не только за их приятный вкус, богатое и разнообразное содержание питательных веществ, но и за их целебные свойства. Они содержат витамины А, С, Р, Е, В, В₁₂, В₃, РР и другие. Калорийность плодов невелика – 40-60 калорий в 100 г, что в 2 раза ниже калорийности распространенного продукта в республике – картофеля. Вкусовые качества плодов способствуют лучшему усвоению пищи и подъему жизненного тонуса.

Природные условия Беларуси благоприятны для выращивания яблони, сливы, груши. В республике принята Государственная целевая программа развития плодоводства на 2004-2010 годы «Плодоводство», где предусматривается не только существенное увеличение урожайности плодовых культур за счет перехода отрасли на интенсивные технологии, внедрения новых сортов белорусской селекции с хорошими вкусовыми качествами, хорошей лежкостью, устойчивостью к поражению основными патогенами, но и планируется строительство современных фруктохранилищ и перерабатывающих предприятий.

В крупных хозяйствах таких как СКП «Рассвет – Вертелишки» и СХКП «Прогресс» Гродненской области, СКП «Остромечево» и «Рассвет» Брестской, «Могилев-сад» Могилевской области успешно выращивают плодовые культуры в современных промышленных садах интенсивного типа. Достигается это путем более плотного размещения насаждений, где на 1 гектаре вместо ранее принятых 100-150 деревьев (размещение 10x10 м; 8x10; 8x8 м) выращивается 1000-2500 и более деревьев (размещение 3x5 м; 3x2; 2x4; 2x2 м); использования слаборослых подвоев, что позволяет ускорить вступление их в пору плодоношения; содержания междурядий под залужением, в приствольных полосах – гербицидный пар; путем более интенсивного применения защитных мероприятий против патогенов. Последнее обстоятельство возникает в связи с тем, что в садах интенсивного типа складываются более благоприятные условия для развития вредных микроорганизмов, в частности для развития болезней. Загущение насаждений, газонная система содержания междурядий способствуют накоплению инфекционного начала таких патогенов, как парша, плодовая гниль, грибные пятнистости и др. Поскольку здесь не применяется перепашка почвы в междурядьях, возбудители благополучно перезимовывают на опавшей листве, а весной рассеивающиеся споры заражают молодые листья, плоды растений. Из года в год инфекционное начало возбудителей увеличивается, достигая 80-90%. С течением времени кроны деревьев смыкаются, уменьшая проветриваемость, что также способствует усилению развития болезней. К тому же, саженцы на слаборослых подвоях более теплолюбивы, т. е. более склоны к подмерзанию, чем на семенных подвоях. Это зачастую влечет за собой растрескивание коры, образование морозобоин, возникновение раковых ран. Создается микроклимат, способствующий в условиях влажного весенне-осеннего сезона в республике, повы-

шенной относительной влажности воздуха, частых осадков, умеренных температур развитию грибных и бактериальных микроорганизмов.

Таким образом, складывающаяся фитосанитарная ситуация в садах интенсивного типа приводит и к более интенсивным защитным мероприятиям, направленных против болезней.

Автор выражает искреннюю благодарность заместителю директора по научной работе РУП «Институт защиты растений», кандидату сельскохозяйственных наук Р.В. Супрановичу, заведующей лабораторией защиты плодовых культур, кандидату сельскохозяйственных наук Н.Е. Колтун и старшему научному сотруднику этого же учреждения, кандидату биологических наук В.С. Комариной за ценные замечания и советы, высказанные по рукописи.

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

в.г., ВГ – водорастворимые гранулы
в.д.г., ВДГ – водно-диспергируемые гранулы
в.р., ВР – водный раствор
д.в. – действующее вещество
ж., Ж – жидкость
к.с., КС – концентрат суспензии
к.э., КЭ – концентрат эмульсии
п. – порошок
п.с. – паста
с.п., СП – смачивающийся порошок

1. Методика учета развития болезней

Кратность и сроки проведения защитных мероприятий против болезней зависят от запаса инфекционного начала возбудителей, прогноза и уровня развития болезней, восприимчивости сортов. Для выяснения фитосанитарной ситуации в саду проводят учеты, методика которых состоит в следующем.

Учет запаса инфекционного начала возбудителя парши

Осенью, после листопада, анализируют пробы опавших листьев. Количество проб берут в зависимости от величины участка. С площади до 5 га берут по диагонали 10 проб, 6-10 га – 20, 11-20 га – 30, 21-50 га – 50, 51-100 га – 75 проб (в каждой пробе по 20-25 листьев). Затем подсчитывают листья, имеющие пятна парши, и рассчитывают процент пораженных листьев. Если пораженных паршой листьев более 40%, то проводят обработку деревьев и опавшей листвы мочевиной или аммиачной селитрой.

Прогноз парши яблони

Долгосрочный прогноз. В Белоруссии Л.В. Бондарь разработан долгосрочный прогноз парши яблони, позволяющий с заблаговременностью до полугода предсказать развитие болезни в предстоящем вегетационном сезоне.

Долгосрочный прогноз парши яблони рассчитывают пункты диагностики и прогнозов развития болезней и вредителей, а затем рассылают сигнальную информацию. По интенсивности развития парши различают следующие уровни развития болезни:

– Депрессия – развитие болезни в первой половине вегетационного периода (до начала июля) до 10%, во второй половине (до начала сентября) 20%.

– Умеренное – в первой половине вегетационного периода до 20%, во второй – до 40%.

– Эпифитотийное – в первой половине вегетационного периода свыше 20%, во второй – свыше 40%.

Краткосрочный прогноз парши яблони. Возбудитель парши зимует в опавших пораженных листьях в форме зачатков перитециев. Рано весной, с момента набухания почек, в саду проводят наблюдения за процессом созревания плодовых тел возбудителя парши – перитециев с целью установления начала процесса рассеивания сумкоспор, наступления массового процесса рассеивания и установления сроков обработок. Рассеивание сумкоспор продолжается от 1,5 до 3 месяцев. Учеты методом микроскопирования проводятся пунктами диагностики и прогнозов, которые затем дают сигнальную информацию.

Дату наступления зрелости сумкоспор можно также определить, пользуясь температурно-фенологической номограммой и фенопрогностическим календарем (Методические указания по прогнозированию развития вредителей и болезней картофеля, овощных и плодовых культур. – Минск, БелНИИЗР, 1982).

В летнее время краткосрочный прогноз развития парши рассчитывают по таблице Миллса (таблица 1). Этот метод широко используется в странах Западной Европы, США, а также в нашей республике, Молдове, Нечерноземной зоне России. Метод основан на зависимости, существующей между длительностью увлажнения листьев, температурой, относительной влажностью воздуха и развитием парши. Например, за 6, 7 и 8 июня среднесуточная температура воздуха составляла 20°C (I графа 13 строчка таблицы), относительная влажность воздуха превышала 90%, осадки выпадали суммарно в течение 28 часов. Согласно таблице Миллса, ожидалось сильное развитие парши (графа 4 строчка 13), т. к. создались очень благоприятные условия для возбудителя. Поэтому необходимо проводить защитные мероприятия. Причем, к периоду длительности увлажнения листьев добавляется время, в течение которого величина влажности воздуха составляла не ниже 90%. Если влажность воздуха была ниже 90%, но не ниже 80%, то это время суммируется в том случае, если повторное увлажнение листьев наступало не позднее, чем через 8 часов.

Таблица 1

Таблица Миллса

Среднесуточная температура воздуха, °С	Длительность смачивания листьев в часах и ожидаемое развитие парши при соответствующей влажности воздуха		
	слабое	среднее	сильное
0,5-5	Свыше двух дней		
6	25	34	51
7	21	28	42
8	19	25	38
9	15	20	30
10	14	19	29
11	12	18	26
12	11,5	16	24
13	11	16	24
14	10	14	22
15	10	13	21
16	9	13	29
17-24	9	12	18
25	11	14	21
25,5	13	17	26

Учеты развития болезней, проводимые после цветения сада

Они позволяют судить о развитии болезней на листьях и плодах в конкретном саду.

При проявлении первых признаков болезней проводят первый учет (первые пятна парши на листьях появляются обычно во второй половине мая), последующие (не менее двух) – с интервалом, не превышающим месяц. Для этого на 4-х ветвях учетного дерева, ориентированных соответственно сторонам света (юг, север, восток, запад), учитывают степень поражения листьев (не менее 25-ти на каждой ветви) и плодов (при учетах плодовой гнили, парши не менее 100 на дереве) по соответствующим 5-ти и 4-бальным шкалам.

Шкала оценки степени поражения листьев паршой:

- 0 – здоровые листья;
- 1 – на листьях единичные пятна, занимающие до 1% поверхности листа;
- 2 – на листьях единичные пятна, занимающие 1-10% поверхности листа;
- 3 – поражено 11-25% поверхности листа;
- 4 – поражено 26-50% поверхности листа;
- 5 – поражено более 50% поверхности листа, пятна сливающиеся, с темным налетом спороношения.

Шкала оценки поражения плодов паршой:

- 0 – плоды здоровые;
- 1 – пятна мелкие, встречаются редко, опробковевшие;
- 2 – пятна мелкие, единичные, опробковевшие;
- 3 – пятна единичные (2-3), диаметром до 5 мм, со слабым налетом спороношения, опробковевшие;
- 4 – пятна в значительном количестве, крупные (5-10 мм), сливающиеся, с темным налетом спороношения, возможны трещины;
- 5 – пятна многочисленные, крупные (10 мм), сливающиеся, с темным налетом спороношения, с глубокими трещинами.

Шкала оценки поражения побегов и листьев мучнистой росой:

- 0 – пораженные листья и побеги на дереве отсутствуют;
- 1 – поражено до 10% общего количества листьев и побегов, у большинства побегов поражены лишь верхушки;
- 2 – поражено от 11 до 25% общего количества листьев и побегов, побеги годичного прироста до 1/4 длины покрыты мицелиальным налетом гриба;
- 3 – поражено от 26 до 50% общего количества листьев и побегов, мицелиальный налет покрывает до половины длины большинства побегов годичного прироста;
- 4 – поражено свыше 50% общего количества листьев и побегов, побеги сильно угнетены, наблюдается усыхание верхушек.

Шкала оценки поражения листьев бактериальным раком:

- 0 – признаков болезни нет;
- 1 – поражено не более 10% листьев, пятна единичные;
- 2 – поражено 11-30% листьев, число пятен не превышает 5 на листе;
- 3 – поражено 31-50% листьев, количество пятен 6-10 на лист;
- 4 – поражено более 50% листьев, число пятен превышает 10 на лист, или пораженная зона составляет более 50% поверхности листа.

Оценку степени поражения насаждений бактериальным раком целесообразно проводить по общему состоянию дерева, пользуясь следующей 4-бальной шкалой:

- 1 – в кроне дерева встречаются единичные усохшие или усыхающие побеги и мелкие обрастающие веточки, число пораженных цветов или веточек с листьями и завязями составляет не более 1-10% от общего числа этих органов;

2 – на штамбе и скелетных ветвях некрупные некротические пятна, поражено 11-30% цветоносных веточек или побегов с листьями и завязями;

3 – поражено 31-50% органов, на коре штамба и скелетных ветвях хорошо выражены пятна, начинается усыхание отдельных ветвей, но дерево еще вегетирует;

4 – поражено более 50% веточек с листьями, цветами или плодами, на штамбе и скелетных ветвях многочисленные некрозы коры, камедетечение, ветви усыхают, дерево погибает.

Обследование сада с целью учета развития бактериального рака целесообразно проводить осенью, когда симптомы болезни выражены наиболее четко.

Используя данные учетов, рассчитывают затем распространенность и развитие болезней по формулам:

$$P = \frac{nx100}{N},$$

где: P – распространенность болезни; N – общее количество органов (листьев, плодов, деревьев); n – количество пораженных органов.

$$R = \frac{\sum (ав)x100}{kxN},$$

где: R – развитие болезни, $\sum (ав)$ – сумма произведений числа листьев, плодов на соответствующий им балл поражения; N – общее количество учетных листьев, плодов; k – высший балл шкалы учета.

По показателям распространенности и развития судят об уровне развития болезни и эффективности проведенных в саду защитных мероприятий.

2. Болезни плодовых культур.

К числу наиболее распространенных в условиях республики болезней относятся: парша яблони и груши, плодовая гниль, раковые болезни грибного и бактериального происхождения. На семечковых культурах распространены также филлостиктозная пятнистость, мучнистая роса, бурая пятнистость листьев груши. На косточковых культурах часто встречается коккомикоз вишни и черешни, дырчатая пятнистость листьев, «кармашки» слив. Грибное заболевание цитоспороз может развиваться как на семечковых, так и на косточковых культурах.

2.1. Парша яблони и груши

Наиболее распространенная в садах Беларуси болезнь, имеющая грибное происхождение. В цикле развития имеет две стадии – сумчатую и конидиальную. Возбудитель парши яблони в сумчатой стадии гриб *Venturia inaequalis* Wint., груши – *Venturia pirina* Aderh; в конидиальной, соответственно, *Fusicladium dendriticum* Wallr Fuck. и *F. pirinum* F.

В садах интенсивного типа при отсутствии защитных мероприятий почти ежегодно развитие болезни достигает эпифитотийного уровня (свыше 50%).

Зимует гриб в опавших листьях в форме зачатков плодовых тел. К весне на перезимовавших листьях образуются мелкие черные бугорки – плодовые тела – перитеции, внутри которых созревают сумкоспоры. Их созревание обычно начинается ранней весной – в начале-середине марта, в фенофазу спящих почек. Массовое рассеивание наступает в фенофазы порозовения, разрыхления бутонов – начало цветения (начало-середина мая).

Созревшие споры высыпаются из сумки и разносятся ветром, каплями дождя. Попадая в каплю воды, спора прорастает и заражает молодые листочки, побеги и плоды, образуя на них пятна мицелия, затем формируются конидиеносцы и конидии. Перезимовавшие споры являются первичным источником заражения, а развивающиеся летом конидии – вторичным. Гриб развивает 7-8 поколений конидий, пораженность плодов иногда достигает 100%.

Первые признаки парши можно обнаружить вскоре после распускания почек. На молодых листочках появляются мелкие, светло-зеленые, маслянистые, просвечивающиеся пятна. Затем они покрываются буроватым бархатистым налётом. У яблони пятна образуются в основном на верхней стороне листьев, у груши – чаще на нижней. Плоды заражаются от листьев. Под пятном на плодах ткань пробковеет, мешает их нормальному росту, плоды вырастают кривобокими, часто растрескиваются, теряют товарный вид, опадают. Пятна на плодах ухудшают их товарность и лежкость при хранении (рис. 1). Сильно пораженные листья засыхают и преждевременно опадают.

На побегах груши болезнь также поражает и кору. На ней образуются трещины, затем язвочки, в конце побеги отмирают.

Поражение паршой приводит к снижению роста, развития растений и их зимостойкости. На ослабленных болезнью деревьях уменьшается количество плодовых почек, что приводит к ощутимым потерям урожая. Особенно велики потери общего урожая и стандартной продукции на восприимчивых к болезни сортах. Например, на восприимчивом сорте Белорусское малиновое в годы эпифитотии болезнь поражала 50-70% плодов, что приводило к снижению общего урожая на 144-159 кг с одного дерева. В среднем это составило 82-91% (при урожае на здоровых деревьях 174 кг с дерева).

2.1.1. Устойчивость сортов яблони к поражению паршой.

Устойчивость или восприимчивость разных сортов к парше и другим болезням является важным показателем. В системе растение-хозяин-патоген

не только патоген влияет на растение, но и растение-хозяин, если оно не устойчиво к данному возбудителю, благоприятствует его развитию. Нарушение механизма устойчивости у хозяина приводит к бурному расообразовательному процессу у патогена, следствием чего является потеря устойчивости к нему. Поскольку в природе существует изменчивость патогена, внешней среды, хозяина-растения, то часто происходит потеря устойчивости сорта, что, например, произошло с сортом яблони Белорусское малиновое, ранее характеризующееся как средневосприимчивым к парше. Ослабление защитных реакций у растений могут возникнуть и при интродукции их в другую зону, где имеются вирулентные для них расы гриба. Различные стрессовые природные явления, колебания климата также могут быть причиной потери устойчивости сорта. Для обозначения различных степеней устойчивости растений к болезни обычно применяют термины «иммунитет», «устойчивость», «восприимчивость».

Иммунитет означает полную устойчивость к болезни, иммунные растения – это растения, невосприимчивые к патогенным микроорганизмам.

Устойчивость – это способность растения противостоять нападению патогенного организма, уменьшать его вредоносность, защищаться от него и побеждать его.

Восприимчивость – неспособность растений защищаться или преодолевать влияние патогена.

Следует отличать способность избегать поражение болезнью от устойчивости. Например, скороспелые сорта могут избегать массового заражения.

Выносливость – это способность растения переносить внедрение патогена без сильного ущерба.

Из числа возделываемых сортов яблони, которая занимает 93% площадей, занятых плодовыми культурами, выделены по признаку устойчивости к парше следующие сорта.

Иммунные – Имрус, Орловский пионер, Прима, Чистотел.

Устойчивые – Белорусский синап, Заря Алатау, Минское, Память воину, Чулановская, Алеся, Чараўніца, Уэлси.

Высокой степенью устойчивости обладают новые сорта белорусской селекции: Елена, Лучезарное, Белорусское сладкое, Дарунак, Имант, Надзейны, Память Коваленко, Поспех.

Средневосприимчивые – Антей, Антоновка обыкновенная, Банановое, Папировка, Слава победителям.

Восприимчивые – Лобо, Мелба, Мекентош, Белорусское малиновое.

Сильно поражаются паршой сорта груши: Лесная красавица, Любимица Клаппа, Виневка, Сапежанка, Ильинка.

2.1.2. Защитные мероприятия.

В начале рассеивания сумкоспор возбудителя парши, когда начинают набухать почки (примерно март месяц), проводят так называемое «голубое» опрыскивание препаратом белорусского производства азофосом, 50%-ным к.с., либо этим же препаратом другой формы – 65%-ной пс. из расчета 10-12

кг/га. Деревья после такой обработки имеют оттенок голубого цвета. Препарат содержит питательные элементы (NPK) и, кроме фунгицидного действия, оказывает стимулирующее действие на растение в качестве внекорневой подкормки. Его применение в такой сильной концентрации способствует уменьшению количества прорастающих спор возбудителя. Однако в дальнейших обработках доза расхода препарата должна снижаться (до 4 кг/га), чтобы не вызвать ожогов на распускающихся листьях и цветках.

Поэтому при наступлении процесса массового рассеивания сумкоспор возбудителя, что обычно совпадает с фенофазами выдвигания бутонов – розовения бутонов проводится опрыскивание одним из следующих фунгицидов: азофос (3-4 кг/га); хорус, ВДГ (0,2 кг/га); трайдекс (пеннкоцеб), 80%-ный с.п. (2 кг/га); полирам ДФ, 700 г/кг в.д.г. (2,25 кг/га); строби, 500 г/кг в.г. (0,15-0,2 кг/га); кумулус ДФ, 800 г/кг в.д.г. (5 кг/га); делан, 70% в.г. (0,5-0,7 л/га).

Поскольку процесс рассеивания сумкоспор возбудителя может продолжаться и далее, а также учитывая появление первых пятен парши на молодых листочках, сразу после цветения в садах интенсивного типа проводят фунгицидное опрыскивание, используя скор, 25%-ный к.э. (0,15-0,2 л/га); либо строби (0,15-0,2 кг/га); топсин М, 70%-ный с.п. (1-2 кг/га); трайдекс (пеннкоцеб), (2 кг/га); беномил, 50%-ный с.п. (1-2 кг/га); делан (0,5-0,7 л/га); кумулус (5 кг/га); купроксат, 34,5%-ный к.с. (5 л/га); эупарен М, СП (4-8 кг/га); либо полирам (2,25 кг/га).

В дальнейшем, при создании благоприятных условий для развития парши (относительная влажность воздуха свыше 90%, длительность увлажнения листьев свыше 13 часов, умеренный температурный режим – 15-17°C) посадки сильно – и восприимчивых сортов обрабатывают одним из вышеперечисленных фунгицидов, соблюдая принцип чередования препаратов во избежание развития резистентности возбудителя.

На посадках устойчивых и слабовосприимчивых сортов в годы депрессивного и умеренного развития обработки в дальнейшем проводят биологическими препаратами: фрутином, ж., титр $5-8 \times 10^9$ спор/мл (штамм БИМ В-262, *Bacillus subtilis*) из расчета 20 л/га либо фрутином, ТПС, титр $25-40 \times 10^9$ спор/мл (штамм БИМ В-363, *Bacillus subtilis*).

Если же в годы депрессии развитие парши составляет менее 5%, то обработки не проводят, поскольку при таком показателе вредоносность парши не превышает пороговой, т. е. она не ощутима для хозяйства. Однако в садах интенсивного типа такая ситуация складывается очень редко, она возможна, в основном, на посадках устойчивых сортов.

Всего же для насаждений яблони относительно устойчивых к парше сортов в годы умеренного развития парши обычно проводят 3-4 обработки, в годы эпифитотий – 5-8; для восприимчивых сортов – соответственно 6-8 и 9-10 опрыскиваний. Последняя обработка фунгицидами должна быть проведена не менее чем за 20 дней, биопрепаратами – за 3 дня до сбора урожая.

Осенью, в период листопада, при сильном развитии парши (более 40% пораженных листьев) опрыскивают деревья и опавшие листья под деревьями 7%-ным раствором мочевины (70-100 кг/га) или 10%-ной аммиачной селит-

рой (100-150 кг/га). Этот прием ускоряет разложение листьев, способствуя тем самым снижению инфекционного начала болезни. Уменьшение инфекции достигается также перекопкой приствольных кругов и перепашкой междурядий, когда заделываются в почву опавшие листья с зимующими в них патогенами.

2.2. Плодовая гниль яблони и груши.

Возбудитель болезни – гриб *Monilia fructigena* Pers. Кроме яблони и груши болезнь может развиваться и на плодах косточковых культур. Поражает в основном плоды, но может поражать цветы и плодовые прутики.

Первые признаки болезни появляются во второй половине лета. Гниль на кожице плода начинается с образования небольшого бурого пятна, которое быстро разрастается и охватывает большую часть плода. Мякоть плода размягчается, темнеет, становится бурой и безвкусной. При высокой влажности воздуха пораженные плоды сгнивают за 7-14 дней.

На поверхности пятен вначале появляются крупные серовато-белые подушечки. Располагаются они концентрическими правильными кругами, поскольку мицелий внутри плода распространяется равномерно во все стороны от места заражения (рис. 2).

При теплой погоде и обилии осадков в июле-августе болезнь достигает высокого уровня и уничтожает до 50% урожая. Облегчает проникновение возбудителя гнили в плод повреждение его кожицы плодовой жоркой, птицами, паршой, а также при соприкосновении больного плода со здоровыми. Пораженные гнилью плоды становятся гладкими, блестящими, чернеют, опадают или остаются висеть на дереве (рис. 2).

Наиболее быстрое развитие гриба наблюдается при температуре 24-28°C. В условиях, не благоприятных для развития гнили (относительно низкие или высокие температуры, сухость воздуха), конидиальное спороношение гриба может не развиваться на поверхности плода. Он засыхает, превращается в мумию. Такие мумии образуются и при хранении, а также в местах сортировок, упаковок яблок. Весной, при наступлении тепла и влажной погоды, мумифицированные плоды, висевшие на деревьях или опавшие на землю, покрываются подушечками свежего конидиального спороношения, которое является источником первичного заражения. Споры гриба гнили разносятся ветром, дождем, насекомыми.

В Беларуси сильно поражаются плодовой гнилью сорта яблони Белый налив, Боровинка, Осеннее полосатое, Папировка; менее поражаемыми являются Антоновка обыкновенная, Слава победителям, Уэлси; относительно устойчивы – Минское, Белорусское малиновое, Айдаред.

Меры защиты. Систематический сбор падалицы, снятие гнилых плодов в течение лета и уничтожение их. Предохранение плодов от механических повреждений при уборке, защита их от плодовой жорки и других вредителей. Опрыскивание азофосом и другими фунгицидами, применяемыми против парши. Осенью, после листопада, тщательный осмотр деревьев и удаление оставшихся черно-синих блестящих или мумифицированных плодов. Сбор и

уничтожение упавших на почву больных плодов. Поздно осенью перекопка приствольных кругов.

2.3. Раковые болезни

Из раковых болезней наиболее распространены и вредоносны в садах Беларуси бактериальный рак, обыкновенный или европейский рак, в отдельных местах встречается черный рак, на саженцах – корневой бактериальный рак.

В садах интенсивного типа усилению распространения и вредоносности возбудителей раковых болезней способствуют загущение насаждений; возделывание однородных насаждений крупными массивами, т. к. яблоня в республике занимает 93% площадей, занятыми плодовыми; широкое использование гербицидов; переход на слаборослые подвои, которые более теплолюбивы по сравнению с семенными. К тому же, в плодоводстве республики был период, когда остро чувствовалась нехватка в посадочном материале, а завезенные из Молдовы, Польши интродуцированные саженцы также были склонны к подмерзанию, что привело в образовании морозобоин, растрескиванию коры, а затем возникновению патологических процессов в виде раковых образований.

В современном сортименте подовых культур значительное место занимают интродуцированные сорта западной селекции – Спартан, Айдаред, Мелба, Лобо, которые также более теплолюбивы, чем местные. В холодные зимы (например, зиму 1995-1996, 1997-1998 и 2002-2003 гг.) деревья подмерзают, кора на них растрескивается, образуются раны, в которые проникают грибные и бактериальные возбудители раковых болезней.

2.3.1. Бактериальный рак.

В условиях Беларуси возбудитель бактериального рака впервые идентифицирован в 1967 г. (Григорцевич Л.Н., 1967). В дальнейшем была изучена биология развития болезни, описаны морфологические, культуральные, биологические свойства патогена, разработаны защитные мероприятия против возбудителя болезни – бактерии *Pseudomonas syringae* van Hall. Бактерия *P. Syringae* поражает яблоню, грушу, сливу и черешню. В условиях республики из семечковых больше поражается груша, из косточковых – черешня.

Болезнь развивается в двух формах – скоротечный и хронический. Скоротечная форма болезни характерна в основном для молодых деревьев и проявляется во внезапном увядании распустившихся весной листьев (рис. 3). На них вначале (чаще по краю листовой пластинки) появляются темные, неправильной формы пятна без какого-либо налета и спороношений. Листья скручиваются вдоль центральной жилки кверху, в виде лодочки, засыхают и в таком виде остаются долго висеть на дереве. Цветки, почки не успевшие распуститься листья также темнеют, засыхают и долго не опадают (рис. 4). На коре стволов у основания скелетных ветвей и на мелких ветвях образуют-

ся трещины клиновидной формы, ограничивающие больную ткань от здоровой.

Раны на штамбе и ветвях быстро увеличиваются, и дерево, пораженное скоротечной формой рака, погибает обычно в течение одного вегетационного периода.

Корневая система погибших деревьев остается здоровой. При бактериологическом анализе выделить из нее возбудителя не удавалось. В то же время из находившейся чуть выше поверхности почвы корневой шейки, а также из потемневших однолетних побегов, цветков, почек, коры, иногда листьев выделяли бактерии *P. syringae*.

При хронической форме заболевания постепенно усыхают отдельные скелетные сучья. Листья на них также увядают, покрываются темными пятнами неправильной формы, впоследствии сворачиваются, засыхают и остаются висеть на дереве. Цветки, почки на пораженных сучьях темнеют и засыхают. Однолетние побеги также темнеют и изгибаются в форме серпа. Крона становится неполноценной, изреженной, что приводит к недобору урожая. Через несколько лет поражение распространяется на все ветви, сучья, штамб. В результате деревья полностью усыхают и гибнут.

Наиболее опасно поражение коры. Весной она пропитывается влагой, а летом подсыхает, что ведет к образованию углублений, трещин, раковых язв и постепенному ее отмиранию. Очаги раковых поражений появляются в местах ранений, повреждений насекомыми, чечевичек, почек. Внешних признаков поражения плодов не обнаружено.

Наблюдения, проведенные нами на сортах груши Дюшес местный (относительно устойчивый сорт), Виневка (средневосприимчивый) и Ильинка (высоковосприимчивый), показали, что бактериальный рак в республике развивается ежегодно. Этому способствуют метеорологические условия: умеренные весенне-осенние температуры, избыточное количество осадков, повышенная относительная влажность. Однако сроки появления первых признаков болезни и максимального ее развития зависят от устойчивости сорта. На деревьях восприимчивых сортов болезнь проявляется раньше – обычно в начале цветения. Уровень развития ее достигает 50% и выше. Знание динамики развития болезни необходимо для организации защитных мероприятий.

Обе формы бактериоза – скоротечная и хроническая – характерны и для яблони, вишни, черешни, сливы. Больные листья у яблони приобретают бурую окраску. Засохшие соцветия, почки также буреют и остаются висеть на дереве. Пораженная кора яблони сильно шелушится, части флоэмы под покровными тканями размягчаются (рис. 5).

У косточковых пород – вишни, сливы, черешни – наблюдается обильное выделение камеди из раковых язв, трещин; пораженные листья, ветви и сучья засыхают (рис. 6).

Бактериальный рак плодовых культур широко распространен во многих странах мира, но наиболее вредоносен в зонах с умеренной температурой в осеннее, зимнее и весеннее времена года. Этим объясняется большой ущерб, который причиняет он в Великобритании, Австрии, штатах Калифорнии и Орегона (США).

Поскольку в Беларуси наибольшее количество осадков выпадает в июне и июле, то в это время, как правило, скорость инфекционного процесса очень увеличивается. Максимального развития в летний период на восприимчивом сорте бактериальный рак достигал к первой декаде июля (38-40%), на средневосприимчивом – ко второй декаде июля (18-20%), на относительно устойчивом – к концу июля (10-12%).

После достижения максимума и в связи с наступлением более сухой погоды развитие болезни приостанавливалось. В конце августа – начале сентября температура воздуха обычно начинала понижаться, часто проходили ливневые дожди, что являлось причиной очередной вспышки болезни. Ко второй декаде сентября на сорте Ильинка процент развития болезни доходил до 50-52. Через 8-10 дней наступало максимальное развитие болезни в осенний период на сорте Виневка (30-38%), а к началу октября – на сорте Дюшес местный (20-26%). С наступлением резкого похолодания и выпадением снега процесс развития болезни шел на снижение.

Таким образом, развитие бактериального рака находится в прямой зависимости от условий внешней среды, а также от устойчивости сортов. Умеренные температуры весны и осени, избыточное количество осадков, повышенная относительная влажность воздуха благоприятно сказываются на развитии заболевания. Первые признаки болезни в условиях Беларуси появляются во второй – третьей декадах мая. Максимальное ее развитие в летний период наступает во второй – третьей декадах июля. С наступлением сухой и теплой погоды болезнь приостанавливает свое развитие. Осенью, в связи с понижением температуры, выпадением большого количества осадков, во второй половине сентября – начале октября наступает очередная вспышка бактериального рака. Заморозки останавливают процесс развития болезни до весны следующего года.

По внешним признакам заболевание бактериальным раком очень схоже с другими заболеваниями бактериального происхождения – ожогом плодовых деревьев. Возбудителем ожога является бактерия *Erwinia amylovora* Buril. Это объект внешнего карантина, однако возможность ее появления в Беларуси вполне реальна, поскольку в соседней Польше есть очаги болезни.

Поражение деревьев бактерией *E.amylovora* также вызывает увядание листьев, потемнение почек, цветков, коры и образование ран. Но есть очень существенный отличительный признак при поражении деревьев ожогом – это появление экссудата, когда на больных частях дерева (листьях, плодах) наблюдается образование капель молочного или желтовато-янтарного цвета. При поражении раком выделения экссудата не происходит.

Бактерии – возбудители бактериального рака сохраняются в пораженных тканях коры, почках, раковых язвах и здоровой ткани, находящейся по соседству с пораженным местом.

По данным А.К. Бабич (1974), возбудитель может сохранять жизнеспособность в семенах плодовых культур, хранящихся в лабораторных условиях, более 4 лет, в нестерильном песке в условиях стратификации семян – до 35 суток.

Почва не может быть источником инфекции длительное время, так как бактерии *P. syringae* утратили способность к сапрофитному способу существования. Они не способны длительное время выживать в биологически активной почве, не выдерживают конкуренции с другими микроорганизмами почвы и сохраняются там только на растительных остатках.

Бактерии не приспособлены к активному преодолению поверхности тканей растений. Поэтому проникают они в растения только через ранки, нанесенные механическим способом, морозом или солнечным ожогом, а также через естественные отверстия – устьица, листовые рубцы, образующиеся при отрыве листовой пластинки во время листопада, через почки, чечевички. Обязательным условием при этом должно быть наличие влаги, вместе с которой возбудитель и попадает в ткань растения. Такой влагой может быть дождевая вода. При сочетании дождя с ветром, направленным в сторону от больных растений к здоровым, бактерии в каплях воды преодолевают расстояние между рядами. Кроме дождевых капель и ветра, бактерии возбудителя могут переносить насекомые. Болезнь может передаваться и с черенками для прививки, если при окулировке или прививке черенком нож не обеззараживают после применения его на пораженном растении.

Одним из источников инфекции бактериального рака являются пораженные саженцы плодовых культур, приобретенные в питомниках, где имеется поражение.

Распространение и вредоносность бактериального рака в Беларуси увеличиваются. Так, в период проведенных многолетних обследований на Пружанском госсортоучастке заболеванием поражено 80% насаждений груши (от 26,5 до 100% в зависимости от сорта), количество погибших деревьев достигло 7%. В первом в Республике Беларусь промышленном саду интенсивного типа, закладка которого была начата в совхозе «Рассвет» Брестского района в 1978 г., поражение бактериальным раком каждого дерева яблони достигло в среднем 0,7 балла. Возбудитель болезни особенно распространен в юго-западных районах Гомельской, Гродненской, а также Брестской областей, где метеорологические условия наиболее благоприятны для его развития.

Однако распространению болезни способствует не только теплый и влажный климат, местонахождение сада, но и плохой уход за деревьями. Наблюдения показали, что в заросших сорняками и недосмотренных садах болезнь развивается наиболее интенсивно, а в садах, между рядами которых содержат под чистым паром, регулярно подкармливают деревья фосфорно-калийными удобрениями и ведут за ними надлежащий уход, бактериальный рак развивается меньше.

Из данных представленных в таблицах 2 и 3, следует, что поражение возбудителем бактериального рака влияет на вегетативный рост и урожай различных сортов груши. У сильно пораженных деревьев сорта Дюшес местные уменьшаются: длина однолетнего прироста – на 17,5 см; длина и ширина листовой пластинки – на 1,5 и 1,1 см соответственно; число кольчаток – на 6; высота кроны – на 1,5 м; окружность штамба – на 11 см; масса одного плода – на 40 г. При поражении сортов Ильинка и Бере зимняя Мичурина (развитие

болезни 20-22%) общий урожай плодов сокращается в 2,3 раза, урожай плодов 1 сорта – в 3,2-3,8 раза. Выход товарных плодов у больных деревьев сорта Александровка уменьшается на 58,5%, сорта Бере зимняя Мичурина – на 33%, общий урожай плодов с деревьев снижается а 27 и 45 кг соответственно.

В зиму пораженные деревья уходят ослабленными, у них подмерзают побеги, боковые ветви, а в отдельные годы вымерзают и целые деревья. Пораженные деревья более склонны к подмерзанию. В то же время насаждения, пострадавшие от морозов, ослабленные, сильнее поражаются возбудителем.

Таблица 2

Вегетативный рост здоровых и пораженных бактериальным раком деревьев груши (сорт Дюшес местный)

Показатель	Относительно здоровые деревья	Сильно пораженные деревья
Масса плода, г	130,0	90,0
Длина однолетнего побега, см	42,0	24,5
Длина листовой пластинки, см	6,5	5,0
Ширина листовой пластинки, см	3,5	2,4
Число кольчаток на побеге	22	16
Высота кроны, м	4,0	2,5
Ширина кроны вдоль ряда, м	2,5	1,7
Ширина кроны поперек ряда, м	2,8	1,5
Окружность штамба, см	27,0	16,0

Таблица 3

Влияние заболевания бактериальным раком на урожай и товарные качества груши

Сорт	Развитие болезни, %	Ср. масса 100 плодов, кг	Урожай плодов с одного дерева, кг				Выход товарных плодов, %
			общий	I сорт	II сорт	не стандарт	
Ильинка	20-22	5,5	35,0	8,0	9,0	17,0	49,0
-//-	0-2	6,8	80,0	26,2	32,8	21,0	74,0
Александровка	20-24	3,2	39,0	–	9,0	30,0	23,5
-//-	0-1	3,8	66,0	25,8	28,2	12,0	40,0
Бере зимняя Мичурина	20-22	7,0	34,0	6,5	7,0	20,5	40,0
-//-	0-2	7,6	79,0	25,0	32,5	21,5	73,0

Степень подмерзания зависит также от устойчивости сорта к болезни. Если у слабовосприимчивого сорта груши Александровка и средневосприим-

чивого Виневка подмерзание составило 1 балл, то у восприимчивых сортов Марианна и Добрая Луиза – 5 баллов.

Сорт	Подмерзание, балл
Виневка	1,0
Александровка	1,0
Ильинка	2,5
Лесная красавица	2,5
Марианна	5,0
Добрая Луиза	5,0

При поражении бактериальным раком яблони сорта Белорусское малиновое, возделываемой по интенсивной технологии (возраст 10-12 лет), общий урожай в зависимости от степени развития болезни снижается на 21-48 ц/га. У больных деревьев длина однолетнего прироста уменьшается на 8-15 см, окружность штамба – на 5-8 см, площадь кроны – на 4-6 см. Выход плодов первого сорта у здорового дерева на 8-9 кг больше, чем у больного.

2.3.1.1. Защитные мероприятия.

Закладку сада начинают с подбора участка. Сад желательно закладывать на относительно возвышенном массиве, защищенном от холодных северо-восточных ветров, где обеспечивается хорошее прогревание и циркуляция воздуха. Наиболее подходящей почвой является суглинистая, где уровень грунтовых вод должен быть не ближе 2 м от поверхности.

Саженцы при посадке внимательно осматривают. Они должны быть здоровыми, без повреждений коры. Если на центральном корне или корневой шейке обнаружены опухолевидные желто-белые наросты, что свидетельствует о поражении корневым раком, то такие саженцы отбраковываются и уничтожаются. При обнаружении небольших наростов на боковых корнях их удаляют вместе с корнем, затем корневую часть саженца обмакивают в 1%-ный раствор медного купороса, после промывают в воде, обмакивают в глиняную болтушку и сажают в землю.

После посадки ежегодно проводят комплекс мероприятий, повышающих сопротивляемость растений к болезням. Одним из таких мероприятий является содержание в хорошем состоянии междурядных полос и приствольных кругов. Междурядные полосы в молодом саду желательно оставлять под чистым паром, а приствольные круги постоянно содержать в чистом от сорняков и рыхлом состоянии. При необходимости подкармливают деревья органическими и минеральными удобрениями, перекапывают приствольные круги, осенью вносят перегной или навоз.

Полезным агроприемом, оберегающим деревья от повреждений морозом и солнечными ожогами, а также повышающим устойчивость к раку и другим болезням, является побелка. Белят стволы и скелетные сучья осенью (октябрь-ноябрь), чтобы предохранить деревья от солнечных ожогов, опасных в

период февраля-марта, т. к. ранней весной кора деревьев с южной и юго-западной стороны нагревается намного сильнее. Разница температур по сравнению с северной частью коры может достигать 10-12°, что ведет к образованию так называемых «отлупов», растрескиваний, ожогов. Если ранняя осенняя побелка смыта затяжными осенними дождями, то весной ее возобновляют, что защищает деревья от солнечных ожогов.

Белить можно мелом (2 кг на 10 л воды) с добавлением медного купороса (100 г на 10 л воды), столярного клея (20 г на 10 л), либо глины (2 кг на 10 л). Побелка снижает возможность повреждения коры от резких колебаний температуры. Кальций, входящий в состав извести или мела в последствии улучшает свойства почвы под кроной.

Защитные мероприятия против бактериального рака включает агротехнический, химический и биологический методы.

Агротехнический метод. Одним из важнейших агроприемов в садоводстве является обрезка. Она улучшает поглощение деревьями воды и питательных веществ, усиливает фотосинтез и окислительные процессы. Среди многих видов обрезки есть и лечебная, которая ограничивает также поражение деревьев монильным ожогом, кластеспориезом, цитоспорозом и раковыми болезнями.

В проведенных нами многолетних опытах на молодых грушевых насаждениях (сорта Урожайная, Сеянец Бере Слуцкой, Скороплодная, Маслянистая лифляндская, Добрая Луиза) лечебную обрезку проводили ежегодно в конце июля, во время снижения активности возбудителя бактериального рака. В этот период хорошо заметны внешние признаки болезни на листьях и ветвях. Удаляли больные ветки и сучья с захватом 10-20 см здоровой ткани. После каждого среза инструменты, используемые для обрезки, обрабатывали 10%-ным формалином.

Ежегодная регулярная обрезка больных деревьев в летнее время позволила ограничить уровень развития болезни в последующие годы в 5-6 раз, на сильновосприимчивом сорте Добрая Луиза – с 50 до 10%, на слабовосприимчивом Сеянец Бере Слуцкой – с 23 до 4% (табл. 4).

Хороший эффект получен при залечивании ран лечебными замазками. Для этого поздно осенью, при наступлении устойчивого похолодания, когда у растений вегетационные процессы затухают, раны зачищают острым ножом до здоровой древесины, предварительно расстелив под пораженным деревом мешковину, либо пленку, либо бумагу. Затем рану дезинфицируют 1%-ным раствором медного купороса или азофоса (100 г на 10 л воды) и после подсыхания наносят лечебную замазку, плотно вдавливая ее в пораженное место. После лечения мусор, оставшийся в мешковине, сжигают, так как он является источником инфекции.

Таблица 4.

Влияние лечебной обрезки деревьев груши на развитие бактериального рака (Пружанский ГСУ Брестской обл.)

Сорт	Развитие болезни, %			
	до обрезки	после обрезки		
		1-й год	2-ой год	3-ий год
Урожайная	26,0	16,0	10,0	5,0
Сеянец Бере Слуцкой	23,0	12,0	6,0	4,0
Скороплодная	36,5	20,0	18,5	6,5
Маслянистая лифляндская	40,5	22,0	10,0	6,0
Добрая Луиза	50,0	24,5	12,0	10,0

Наиболее доступным составом лечебной замазки является глина в смеси с коровяком, взятые в равном соотношении (1:1). Глину лучше брать с хорошо выраженными свойствами прилипания (такую обычно используют при кладке печей), а коровяк – свежий. Все это хорошо перемешивают, кусочки глины растирают. В готовом виде замазка должна иметь консистенцию, напоминающую сливочное масло. Если коровяк свежий, а глина влажная, то воду добавлять не нужно, так как жидкая замазка сползает с деревьев.

Для увеличения эффективности такой замазки в опытах было изучена целесообразность добавок различных фунгицидов: азофоса, 65%-ная пс. (8 г на 1 кг замазки), байлетона, 25%-ный с. п. (4-5 г), топсина М, 70%-ный с.п. (4-5 г на 1 кг замазки).

Более высокая биологическая эффективность получена от применения замазки из глины и коровяка, взятых в равном соотношении, с добавкой на 1 кг замазки 4-5 г байлетона. Площадь ран в этом случае уменьшилась в различные годы исследований от 21 до 59%.

При использовании в качестве лечебной замазки азофоса, разведенного с водой в соотношении 1:1, а также при добавке его к глине с коровяком (6-8 г на 1 кг), заживление ран в годы исследований составляло от 21 до 40%.

Химический метод. Эффективным приемом, ограничивающим распространение бактериального рака или полностью уничтожающим его, является сочетание лечебной обрезки с трехкратным опрыскиванием деревьев азофосом либо другими медьсодержащими фунгицидами.

Сроки опрыскиваний увязываются с биологией развития возбудителя. Первая обработка проводится весной, в фазу выдвигания бутонов, перед появлением первых симптомов болезни. Применяют азофос с нормой расхода препарата 10-12 кг на 1 га.

Второе опрыскивание проводят к моменту окончания цветения, когда опадет примерно 75% цветущих лепестков (при появлении признаков болезни). В этом случае норму расхода азофоса снижают до 3кг/га.

Третью обработку целесообразно проводить в момент листопада, осенью, когда возбудитель через места открепления листьев внедряется в растение, т. е. когда наступает осенний цикл развития патогена. Кроме азофоса,

против возбудителя эффективно применение топсина М, 70%-ного с.п. (1-2 кг/га), фундазола, 50%-ного с.п. (1-2 кг/га); бенонила, 50%-ного с.п. (1-2 кг/га) с соблюдением принципа чередования препаратов.

В опытах с применением 3-кратного опрыскивания в сочетании с лечебной обрезкой развитие возбудителя бактериального рака за один сезон (период вегетации) уменьшилось до 4 раз, а общий урожай плодов в зависимости от сорта увеличивался от 7,5 до 30,3 кг с 1 га (табл. 5).

Таблица 5

Эффективность защитных мероприятий против бактериального рака груши (совхоз «Лошица – 1» Минской области)

Сорт	Вариант	Развитие болезни, %	Урожай с одного дерева, кг			Урожайность в пересчете на 1 га, т	Прибавка, т/га	Выход товарной продукции
			стандарт	нестандарт	общий			
Ильинка	Контроль (без проведения защиты)	54,5	29,6	30,9	60,5	12,1	–	49,0
	Лечебная обрезка + 3 опрыскивания фунгицидом	13,9	84,3	13,7	98,0	19,6	7,5	86,0
Александровка	Контроль (без проведения защиты)	25,3	24,3	79,2	103,5	20,7	–	23,5
	Лечебная обрезка + 3 опрыскивания фунгицидом	9,0	190,7	35,0	225,7	45,1	24,4	84,5
Бере зимняя Мичурина	Контроль (без проведения защиты)	32,0	32,0	35,4	67,5	13,5	–	47,5
	Лечебная обрезка + 3 опрыскивания фунгицидом	8,2	196,3	23,0	219,3	43,8	30,3	89,5

Биологический метод. Применение биологического метода защиты растений особенно важно, так как его использование способствует охране окружающей среды от загрязнения долго не исчезающих химикатов, а также оберегает организм человека от попадания остаточных количеств препаратов с плодами, которые преимущественно потребляется в свежем виде.

Биологическая защита растений от вредителей и болезней основана на антагонизме насекомых и микроорганизмов. В этом случае одних насекомых или микроорганизмов применяют для уничтожения или ограничения численности других.

В последние годы против бактериальных болезней растений во многих странах широко используют гриб-антагонист триходерму. В странах Западной Европы триходерму применяют против раковых болезней плодовых

культур. По сообщению Krause (1975), триходерма эффективна против некрозного рака стволов и ветвей, а также млечного блеска листьев груши. В первом случае суспензия, приготовленная из спор гриба, наносится на места среза при обрезке больных ветвей, сучьев, во втором его вводят через просверленные отверстия. Сапрофитный гриб триходерма продуцирует антибиотик, который подавляет развитие возбудителя болезни.

В проведенных нами исследованиях гриб триходерма был использован в качестве добавки к лечебной замазке. Замазку после предварительной зачистки ран на деревьях груши сорта Ильинка (возраст 35 лет) наносили в два срока: ранней весной (март) и осенью, после сбора урожая (октябрь). В качестве замазок использовали смесь глины и коровяка в соотношении 1:1 (эталон) и ту же смесь с добавлением культуральной пленки гриба триходермы.

Из полученных результатов следует, что ранневесеннее нанесение замазок оказалось более эффективным, чем осеннее (табл. 6).

Таблица 6

Уменьшение площади ран бактериального рака при добавлении триходермы в лечебные замазки в зависимости от срока внесения (груша сорта Ильинка, возраст 35 лет)

Вариант	Ранневесенняя обработка		Осенняя обработка	
	на штамбе	на скелетных сучьях	на штамбе	на скелетных сучьях
Эталон (глина + коровяк)	8,2	29,8	6,4	16,0
Глина + коровяк + культурная пленка гриба триходермы	31,1	51,9	11,1	39,7

Более высокий эффект лечения ранней весной, по-видимому, объясняется тем, что с началом вегетации у деревьев создаются и более благоприятные условия внешней среды для биопрепаратов. Причем мелкие раны поддавались лечению быстрее, чем крупные. Поэтому раны на скелетных сучьях заживали быстрее, чем на штамбах.

Кроме того, сравнивали биологическую эффективность заживления ран с предварительной зачисткой и без нее. Сроки нанесения и варианты лечебных замазок были те же, что и в предыдущем опыте. Часть ран перед нанесением замазки зачищали острым ножом до здоровой древесины, а часть оставляли без зачистки, нанося лечебную замазку непосредственно на поврежденные места. Вариант с предварительной зачисткой раны оказался более эффективным. В этом случае площадь заживления ран увеличилась в 2,8 раза по сравнению с их заживлением без зачистки. По всей вероятности, положительную роль сыграло предварительное удаление больной ткани, являющейся источником инфекции.

Для защиты плодовых деревьев от бактериального рака применяется также отечественный биопрепарат пентафаг, созданный сотрудниками отдела

биометода Белорусского НИИ защиты растений совместно с учеными Института микробиологии НАН Республики Беларусь. Пентафаг представляет собой водную суспензию смеси пяти штаммов бактериофагов, активных против возбудителя бактериального рака плодовых культур *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*.

Препарат жидкий, от коричневого до соломенно-коричневого цвета. Титр – 10 млрд. фаговых частиц в 1 мл. Является профилактическим и лечебным средством против бактериального рака. Гарантийный срок хранения пентафага с момента его наработки – год при температуре +4°C (в холодильнике). Он не токсичен для теплокровных животных, насекомых, в том числе и пчел. Для рыб и бионов очень слаботоксичный. Не образует токсичных соединений в воздухе и сточных водах, не загрязняет воздух почвы, растения и сточные воды.

Пентафаг не влияет на органолептические свойства плодов, их пищевую и биологическую ценность, пожаровзрывобезопасен, не горюч, не раздражает кожу и слизистые оболочки глаз, носа. Используют пентафаг для опрыскивания вегетирующих частей плодовых насаждений, а также в качестве добавки к лечебной замазке из глины и коровяка.

При опрыскивании пентафагом яблони, груши, сливы, черешни расходуют 1,5-2 л суспензии на 1 га. В садах интенсивного типа на 1 га используют 300-400 л рабочего раствора, в широкорядных садах – 1000-1200 л, на дачных и приусадебных участках – 3-10 л на дерево (в зависимости от возраста деревьев). К замазке, состоящей из глины и коровяка в равных частях, добавляют 5-10 мл суспензии пентафага на 1 кг замазки в зависимости от возраста деревьев и степени развития болезни.

Первое опрыскивание проводят в фазе выдвигания бутонов – розовый бутон, второе – сразу после цветения, третье – в начале листопада. Если деревья поражены болезнью более чем на 50%, то проводят и четвертое опрыскивание, в конце листопада. Растения можно опрыскивать при любой погоде, но наибольший эффект достигается при обработке их после дождя или полива при температуре воздуха выше 15°C. Пригодны для этой цели опрыскиватели любых марок.

Использование пентафага уменьшает развитие бактериального рака более чем на 50%. Так, в опытах, проведенных в интенсивном саду совхоза «Коссово» Брестской области, применение пентафага путем трехкратного опрыскивания в сочетании с залечиванием ран лечебной замазкой уменьшило развитие бактериального рака от 2 до 0,6 балла. Кроме того, установлен стимулирующий эффект биопрепарата, который выразился в увеличении прироста однолетних побегов, окружности штамба и площади проекции кроны у деревьев, обрабатываемых пентафагом в течение 2-х лет. Общий урожай плодов возрос на 34,2 ц с 1 га.

При лечении раковых ран используется также отечественные биологические препараты фрутин, жидкий, титр $5-8 \times 10^9$ жизнеспособных спор/мл (штамм *Bacillus subtilis* – БИМ В-262) либо фрутин ТПС, титр $25-40 \times 10^9$ жизнеспособных спор/мл (штамм *B. subtilis* – БИМ В-363). Биопрепараты получены в результате совместных исследований, проведенных сотрудниками

РУП «Институт защиты растений» и Института микробиологии НАН РБ и используются при дезинфекции раны с последующим нанесением лечебной замазки.

2.3.1.2. Устойчивость сортов плодовых культур к бактериальному раку.

Радикальным способом защиты растений является выведение и внедрение новых сортов, обладающих устойчивостью к комплексу наиболее опасных заболеваний и вредителей.

Оценка районированных и находящихся в сортоиспытании сортов груши, яблони, вишни, сливы на устойчивость к бактериальному раку в условиях Беларуси проведена в лабораторных условиях путем искусственного заражения и на естественном фоне во время обследования садовых насаждений. При искусственном заражении свежесрезанные однолетние побеги различных сортов груши и яблони помещали в бактериальную суспензию плотностью не менее 5 млрд. бактериальных клеток в 1 мл. В контрольном варианте такие же веточки помещали в стерильную воду.

Признаки заражения проявлялись неодновременно. У сильновосприимчивых сортов груши Сапезанка, Ильинка, Марианна через 24-30 ч после помещения веточек в суспензию увядали, а затем и засыхали листочки. На них появлялись темно-бурые, неправильной формы пятна. Впоследствии поникала и засыхала вся веточка.

У средневосприимчивых сортов груши: Виневка, Маслянистая лифляндская; яблони: Бабушкино, Несравненное признаки заражения становились заметны через 36-46 ч. На наименее поражаемых сортах груши Дюшес местный, Бере зимняя Мичурина, яблони Белорусский синап, Серинка они появлялись через 55-60 ч (табл. 7). В контроле побеги в течение 5-6 суток остались без изменений. Оценка сортов на естественном фоне подтвердила данные, полученные в лабораторном опыте.

Таблица 7

Устойчивость сортов груши и яблони к возбудителю бактериального рака при искусственном заражении

Сорта		Время увядания, час
Груша	Яблоня	
<i>Относительно устойчивые</i>		
Дюшес местный Бере зимняя Мичурина	Белорусский синап Серинка	55-60
<i>Слабовосприимчивые</i>		
Александровка Сеянец Бере Слуцкой Бере лошицкая Белоруска	Пепин шафранный Антоновка обыкновенная Минское Коричное полосатое Боровинка Штрейфлинг Папировка	48-54

<i>Средневосприимчивые</i>		
Маслянистая лифляндская Виневка	Несравненное Бабушкино	36-46
<i>Сильновосприимчивые</i>		
Ильинка Сапежанка Марианна	–	24-30

Из семечковых культур в Беларуси наиболее сильно поражается груша, особенно сорта Марианна (развитие болезни достигает 63%), Апполидиновая (57%), Добрая Луиза (50%). В средней степени поражаются сорта Виневка (28%), Маслянистая лифляндская (34%); слабо – Дюшес местный (8-7%), Бере зимняя Мичурина (8-10%).

Яблоневые насаждения менее подвержены заболеванию. Наиболее интенсивное поражение отмечено на Гомельском госсортучастке плодово-ягодных культур на сортах Джонатан, Несравненное (развитие болезни достигало 35-44%), в небольшой степени поражаются Штрейфлинг, Папировка (14-15%), в слабой – Белорусский синап, Серинка (1,5-10%).

Из косточковых культур чаще болеет черешня. Наименее подвержена заболеванию слива. Изученные сорта сливы поражаются в слабой и средней степени, сильнопоражаемых не выявлено.

Важным показателем в иммунологических исследованиях является скорость инфекционного процесса. Например, степень поражения сортов груши Виневка и Ильинка в летний период характеризуется высшим баллом поражения – 3. Во время вспышки болезни осенью процесс усугубляется, степень заболевания оценивается в 4 балла у обоих сортов. Однако время, необходимое для максимального развития болезни, у них различно. У сорта Виневка от момента проявления болезни до поражения, оцененного в 3 балла, в летний период проходит 63 дня, у сорта Ильинка – 57 дней. Период от появления первых симптомов до поражения на уровне 4 баллов у сорта Виневка составляет 121 день, у сорта Ильинка – 113. Следовательно, сорт Ильинка более восприимчив, чем сорт Виневка.

Таким образом, среди изученных сортов груши, не поражаемых болезнью, иммунных не обнаружено, однако в степени их поражения существует значительная разница. По этому признаку сорта подразделены на группы: 1) относительно устойчивые; 2) слабовосприимчивые; 3) средневосприимчивые; 4) сильновосприимчивые.

К относительно устойчивым можно отнести сорта Дюшес местный, Бере зимний Мичурина, распространенность болезни на которых в среднем по Беларуси составила 37-43%, развитие – 7,5-8,0%.

Слабовосприимчивы к болезни сорта Александровка, Сеянец Бере Слущкой, Талсинская красавица, Бере ранняя, Бере лошицкая, Белоруска. Пораженность этой группы сортов в среднем составила 43,0-67,5%, развитие – 14,21%. Однако в южной садовой зоне сорта Сеянец Бере Слущкой, Талсинская красавица, Бере лошицкая, Бере ранняя, Белоруска были поражены сильнее.

Средневосприимчивы сорта Маслянистая лифляндская, Любимица клаппа, Виневка, Скороплодная, Сахарная (распространенность заболевания 63-74%, развитие – 25-30%). Сильновосприимчивы сорта Марианна, Апполидиновая, Лесная красавица, Бере Боск, Добрая Луиза, Ильинка, Сапежанка, Белорусская поздняя. В среднем за годы наблюдений распространенность болезни в этой группе достигала 78-100%, развитие – 36-61%. В южной садовой зоне сильнее поражаются сорта Марианна и Апполидиновая.

Не поражаемых болезнью сортов яблони среди изученных не оказалось. Однако не выявлено и поражаемых в сильной степени, т. е. таких, у которых развитие болезни превышало бы 50%.

К относительно устойчивым сортам отнесены Белорусский синап, Щедрое, Суйслепское, Серинка (распространенность болезни 7-24%, развитие – от 1 до 5,5%). Сильнее поражены сорта Серинка и Суйслепское в Могилевской области.

В группу слабовосприимчивых сортов вошли Пепин шафранный, Антоновка обыкновенная, Минское, Коричное полосатое, Память Пашкевича, Пепин литовский, Боровинка, Штрейфлинг, Мелба, Уэлси, Озимое, Бойкен, Папировка, Лошицкое (пораженность составила 36-66%, развитие – 6-22%). В южной садовой зоне сорт Папировка поражался сильнее. Показатели распространенности и развития болезни по Гомельской области у сорта Лошицкое также превышают средние данные.

Средневосприимчивые сорта яблони – Коробовка крупноплодная, Несравненное, Бабушкино, Джонатан (распространенность болезни на них составила 61,5-82,5%, развитие – 25-40%).

Из косточковых культур сильнее страдает от заболевания в условиях Беларуси черешня, затем вишня и слива. Непоражаемых и слабopоражаемых сортов черешни не выявлено. Все они поражаются в средней и сильной степени. К средневосприимчивым отнесены сорта Северная, Muskатная, Денисена желтая, Золотая лошицкая (распространенность болезни от 75 до 100%, развитие – 25-37%). Средневосприимчив к болезни сорт Заслоновская (распространенность болезни 100%, развитие – 57,5%).

Среди сортов вишни иммунных и относительно устойчивых к бактериальному раку не выявлено. К слабовосприимчивым отнесены сорта Сеянец № 1, Смена, Новодворская (пораженность – 40-70%, развитие – 14-23,5%). К группе средневосприимчивых отнесены Владимирская улучшенная, Гриот московский, Багряная, Гриот остгеймский, Владимирская (распространенность болезни 58-76%, развитие – 27-40%). В северной садовой зоне сорта Гриот остгеймский и Владимирская поражались сильнее. В западной подзоне центральной садовой зоны поражение сорта Гриот остгеймский также превышало средние показатели. Сильновосприимчивые сорта вишни – Кистевая, Любская, пораженность которых составила 80-100%, развитие болезни – 50,0-86,5%.

В меньшей степени, как было уже сказано, страдает от бактериального рака слива. Среди изученных сортов не выявлено сильновосприимчивых, так же как и непоражаемых. К относительно устойчивым отнесены сорта Пердригон, Минская (пораженность – 28,5-36%, развитие болезни – 4,5-7,0%).

Слабовосприимчивые сорта сливы – Северянка, Заря, Эдинбургская, Слива Маркова, Белорусская, Местная красная, Очаковская желтая (распространенность болезни на этих сортах составила 37-51%, развитие – 11-24%). Сорт Местная красная сильнее поражен в южной зоне и западной подзоне центральной садовой зоны. К средневосприимчивым сортам отнесены Венгерка ранняя, Ренклод реформа (распространенность болезни 73-100%, развитие – 34,5-36,0%).

Таким образом, среди изученных сортов плодовых культур выявлено 8 относительно устойчивых, 29 слабовосприимчивых, 21 средневосприимчивых, 10 сильновосприимчивых. Иммунных к заболеванию не обнаружено.

В первом в Беларуси промышленном саду интенсивного типа в совхозе «Рассвет» Брестской области проведена оценка комплексной устойчивости возделываемых сортов. При интенсивном возделывании (сад заложен в 1978 г., размещение 6x4 м) сорт Минское слабовосприимчив к бактериальному раку, относительно устойчив к парше, плодовой гнили, мучнистой росе. Сорта Банановое и Антоновка обыкновенная слабовосприимчивы к бактериальному раку и средневосприимчивы к парше. Сорт Белорусское малиновое слабовосприимчив к бактериальному раку, восприимчив к парше, относительно устойчив к мучнистой росе и плодовой гнили.

Сорт Слава победителям восприимчив к бактериальному раку, средневосприимчив к парше и мучнистой росе, относительно устойчив к плодовой гнили.

2.3.2. Обыкновенный, или европейский рак.

Возбудителем является гриб *Nectria galligena* Bres. Распространен в Беларуси повсеместно, особенно в западных и юго-западных областях, где количество больных деревьев яблони в промышленных садах достигает 69%.

Большую часть пораженных насаждений составляют молодые деревья в возрасте до 12 лет, у которых, в основном, поражены штамбы и скелетные ветви. Выпад деревьев при этом достигает 14,9%, гибель деревьев за один сезон может колебаться от 1 до 4,3%. При поражении европейским раком урожайность яблони снижается до 34,2%, уменьшаются: длина одногодичного прироста на 25,7%, окружность штамба – 23,2, площадь проекции кроны – на 26,7% [9].

Первичные симптомы развития болезни схожи с симптомами, вызываемыми при поражении бактериальным раком. Заражение также начинается с проникновения возбудителя в раны, возникшие на дереве вследствие морозобоин, солнечного ожога, механического повреждения, трещин на коре либо наличия свежих рубцов на месте опавших листьев. Вокруг названных мест появляется потемнение с характерным свинцовым блеском, затем кора шелушится, растрескивается в продольном и радиальном направлениях. Трещины со временем становятся более глубокими, достигают древесины, гриб постепенно разрушает её. Образуются раковые раны с кольцеобразными наплывами. Обнажившаяся древесина имеет темно-коричневый цвет и напоминает обожженную. Раковые раны чаще образуются в развилках скелетных

ветвей, в местах неправильной обрезки ветвей, в обломах ветвей, волчков (рис. 7).

Ранней весной на пораженной коре появляются хорошо различимые спороношения гриба в виде ярко-красных перитециев – это сумчатое спороношение возбудителя. Рассеивание аскоспор достигает максимального количества в 3-й декаде июня- 2-й декаде июля – это период летнего пика рассеивания. Осенью, в первой декаде октября, наступает осенний пик рассеивания сумкоспор, чему способствуют частые осадки, повышенная относительная влажность воздуха. Заражение деревьев конидиями возбудителя в условиях республики наблюдается гораздо реже. Зимой развитие мицелия гриба прекращается. Суровые зимы ослабляют деревья, что способствует увеличению распространения рака яблони. Особенно благоприятствуют поражаемости деревьев обыкновенным раком резкие перепады температур в позднеосенний и ранневесенний периоды.

Относительно устойчивыми к поражению обыкновенным или европейским раком являются сорта яблони: Алесь, Заславское, Теллисааре, Чараўніца, Память воину, Банановое, Папировка, Антоновка обыкновенная, Минское; средневосприимчивыми: Заря Алатау, Антей, Ауксис, Уэлси; восприимчивыми: Мельба, Спартан, Осеннее полосатое, Слава победителям, Утро.

Меры защиты. Профилактические меры защиты от обыкновенного рака при подборе участка под сад, ухода за междурядными полосами и приствольными кругами, правила обрезки, лечения небольших ран те же, что и при поражении бактериальным раком. Ежегодную побелку, опрыскивание деревьев проводят теми же препаратами и в те же сроки.

Большие дупла на старых деревьях после зачистки острым ножом и дезинфекции 1%-ным медным купоросом пломбируют смесью цемента и песка в соотношении 1:3 или асфальтом с опилками в таком же соотношении. Пломба не должна выступать выше краев дупла. Для лечения небольших ран применяют такие же замазки и в том же составе, что и при лечении бактериального рака. Тщательно собирают пораженные плоды, листья; остатки после зачистки дупел и ран сжигают.

2.3.3. Черный рак.

Возбудитель – гриб *Sphaeropsis malorum* Peck. Больше других плодовых культур подвержена заболеванию яблоня, меньше – груша. Возбудитель черного рака поражает все надземные части растений – листья, цветы, плоды, штамбы и скелетные сучья.

На листьях внешние признаки болезни проявляются в виде резко ограниченных бурых пятен. Часто пятна бывают в виде лопастей. Вначале пятна мелкие, а затем они постепенно разрастаются и принимают вид лопастей. Вслед за первым пятном возникает второе, третье, как бы выходящие из первых. Центральная часть пятна постепенно светлеет и становится пепельно-серой. К осени на пятнах образуются темные точки-пикниды. поврежденные листья засыхают и преждевременно опадают. В годы массового распростра-

нения болезни опадение больных листьев начинается за 1,5-2 месяца до созревания плодов.

На цветках поражение черным раком напоминает ожог. Лепестки буреют и сморщиваются, тычинки и пестик чернеют. Со временем на тычиночных нитях и пестике образуются пикниды гриба.

На плодах болезнь начинается с небольшого, как бы вдавленного темно-бурого подкожного пятна, которое медленно увеличивается и постепенно покрывает весь плод. Листья возбудителя черного рака поражаются в очень ранней стадии роста – вскоре после их образования, а плоды – незадолго до их созревания.

Плоды, у которых поражена заболеванием вся поверхность, постепенно чернеют, сморщиваются и превращаются в мумию с шероховатой поверхностью. Шероховатость плоду придают черные бугорки – пикниды гриба. Иногда такие плоды не гниют, твердеют, чернеют и остаются в кроне дерева до следующей весны, а весной служат источником инфекции.

Наибольший вред черный рак причиняет штамбу и скелетным сучьям яблони и груши (рис. 8). На коре яблони заболевание черным раком начинается с образования вдавленного (похожего на вмятину от удара) буровато-фиолетового пятна. Постепенно пятно увеличивается и буреет. В дальнейшем пораженная кора чернеет и принимает как бы обугленный вид, за что в народе черный рак на коре яблони иногда называют «антонов огонь», «огневица». На границе между пораженной и здоровой тканью кора разрывается, образуется трещина. Постепенно такие трещины распространяются в продольном и поперечном направлении, охваченная ими кора отпадает и обнажает почерневшую древесину. На пораженной коре под эпидермисом возникают пикниды гриба. От этого кора становится бугристой и напоминает куриную кожу.

На груше поражение коры проявляется несколько иначе. Трещины по краю пятна значительно глубже, чем у яблони. Отмирающая кора не чернеет, а покрывается обильными поперечными и продольными трещинами и легко выкрашивается кусочками. Особенно опасно поражение развилок скелетных ветвей и штамба. Если рана опоясывает штамп полностью, то дерево гибнет.

Источником инфекции черного рака служат пикниды, конидии, споры и мицелий гриба-возбудителя. Зимует гриб главным образом в стадии пикнид и мицелия. Пикниды находятся в опавших пораженных листьях, опавших или висящих на дереве мумифицированных плодах, а мицелий – преимущественно в пораженной коре. Деревья старше 15 лет быстрее и сильнее поражаются черным раком, чем молодые. Молодые сильные деревья могут образовывать пробковый слой, изолировать зараженные участки, и болезнь приостанавливает свое развитие.

Заражение происходит спорами, образовавшимися в пикнидах и мицелии в течение очень длительного периода – с апреля по октябрь. Инфекция проникает в ткани растений через цветки, устьица листьев, различные повреждения, причиненные насекомыми, градом, а также морозом и солнечными ожогами. Споры в основном переносятся с каплями дождя. Их прорастанию способствует теплая дождливая погода.

Ослабляется устойчивость деревьев к болезни при резком переходе от засушливой погоды к дождливой.

Меры защиты. Возбудитель черного рака наиболее сильно и быстро поражает ослабленные деревья, с подмерзшей или прихваченной солнечными ожогами корой, с механическими повреждениями.

Поэтому ежегодно проводится комплекс агроприемов, повышающих зимостойкость деревьев, сопротивляемость их к болезням: обрезка молодых и плодоносящих деревьев с удалением поврежденных ветвей, прополка, рыхление приствольных кругов, подкормка деревьев удобрениями. Поздней осенью проводится побелка штамбов и скелетных сучьев мелом или гашеной известью (2 кг на 10 л воды) с добавлением предварительно растворенного в воде медного купороса для дезинфекции (100 г на 10 л воды) и разведенного столярного клея (20 г на 10 л воды) для лучшего прилипания побелки.

Лечение ран начинают рано весной, до распускания почек. Для этого хорошо заточенным ножом или стамеской зачищают на штамбах и скелетных ветвях пораженные участки коры. Зачищенное место дезинфицируют раствором медного купороса (100 г на 10 л воды), после подсыхания замазывают садовым варом или закрашивают охрой на натуральной олифе. На большие раны накладывают лечебную замазку, приготовленную из глины и свежего коровяка в равных частях, а также применяют те же замазки, которые применяются для лечения деревьев от бактериального рака. Если ранней весной лечение ран не проведено, то делают это поздней осенью, когда деревья вступают в состояние зимнего покоя.

Опрыскивания проводят теми же препаратами и в те же сроки, что и против бактериального рака. Пораженные в сильной степени деревья выкорчевывают и сжигают.

2.3.4. Корневой бактериальный рак, или зобоватость корней.

Корневой бактериальный рак распространен в питомниках и поражает, в основном, плодовые культуры. Может встречаться на свекле, моркови, капусте, помидорах, розах, хризантемах. Возбудитель – палочковидная бактерия *Agrobacterium tumefaciens*.

Появление болезни можно распознать по наростам и галлам на корнях. Наросты образуются на основных, боковых корнях и корневой шейке. Вначале они мелкие, мягкие с гладкой поверхностью, а затем разрастаются, твердеют. Поверхность их из-за образования вторичных наростов становится бугристой. Осенью раковые образования загнивают и разрушаются, выделяя при этом большое количество бактерий, которые попадают в почву и сохраняются там до двух лет даже при отсутствии растения-хозяина (рис. 9).

В последние годы поражение болезнью саженцев яблони, груши и алычи значительно увеличилось в питомниках Гомельщины и Минщины. Так, при обследовании молодого яблоневого сада совхоза «Искра» Гомельской области, проведенном в начале 90-х годов, выявлено около 70% деревьев, пораженных корневым бактериальным раком. В питомниках совхоза «Зубки»

Минской области в этот же период было обнаружено до 30% саженцев груши сорта Духмяная, пораженных корневым бактериальным раком.

Источником инфекции заболевания могут быть корни и корневые остатки, пораженные возбудителем. Освободившиеся после уборки саженцев бактерии переносятся водой, орудиями обработки, на корнях пересаживаемых растений. Они проникают в здоровые корни через механические повреждения, через отверстия, прогрызенные майскими жуками, проволочниками и другими вредителями. Затем клетки корней начинают быстро делиться, увеличиваться в объеме, из-за чего и возникают наросты. На возбудителя корневого рака положительно действует нейтральная или слабощелочная среда почвы, кислая реакция почвы их угнетает.

При этом семечковые породы сильнее поражаются, чем косточковые. Из семечковых груша более восприимчива к заболеванию. Корневой бактериальный рак поражает только подземную часть растений – чаще боковые и центральные корни, реже – околоземную часть стебля.

Меры защиты. Питомник закладывают на участках, где долго не выращивали поражаемые возбудителем культуры. Из органических удобрений вносят навоз, из минеральных – фосфорно-калийные. При окультуривании почвы целесообразно в качестве зеленого удобрения высевать люпин или горчицу.

Посадка проводится здоровыми саженцами. При обнаружении саженцев с наростами на центральном корне или корневой шейке проводится их выбраковка с последующим уничтожением. Если наросты обнаружены на боковых корнях, то их срезают, затем дезинфицируют корневую систему в 1%-ном растворе медного купороса либо азофоса с последующим прополаскиванием в чистой воде. Перед посадкой саженцы обмакивают в глиняную болтушку.

2.4. Цитоспороз.

Возбудителем болезни являются грибы из рода *Cytospora*. Заболевание часто сопутствует черному раку, вызывает отмирание коры стволов и скелетных ветвей плодовых культур (рис. 10). На коре образуются крупные, быстро разрастающиеся язвы. Кора темнеет, становится красновато-коричневой и отмирает. При попытке отделить кору от древесины она мочалится, а не отслаивается и не отделяется как при поражении черным раком. Вначале признаки болезни могут напоминать и обыкновенный европейский рак, однако в дальнейшем обугливание коры не происходит, кора остается красно-коричневой. Листья при этом становятся мелкими, желтыми, преждевременно опадают. Цитоспороз большей частью поражает молодые деревья, взрослые же – в случаях ослабления их роста.

Меры защиты те же, что и при поражении черным раком.

2.5. Филлостиктоз.

Распространенная грибная пятнистость листьев яблони и груши. Возбудители – *Phyllosticta mali* Pr. Et Del. и *Ph. Pirina* Jacc соответственно. В условиях республики заболевание детально изучено Л.В. Бондарь (80-90-е годы).

На листьях образуются округлые, довольно мелкие, коричневые пятна с хорошо заметным ободком. В дальнейшем пятна сливаются, становятся грязновато-серыми, на них формируется спороношение возбудителя. При сильном развитии болезни листья засыхают, преждевременно опадают, что приводит к отставанию в росте и развитии пораженных растений. Иногда поражение встречается у плодов в виде мелких черных пятен. Поражаются также побеги и стволы саженцев, на них образуются продолговатые, чернеющие язвы, в которых развиваются пикниды.

Зимует гриб в опавших листьях. Весной, обычно в конце апреля – начале мая из пикнид начинают рассеиваться сумкоспоры, с помощью которых происходит заражение молодых листочков.

К сортам яблони, проявляющим относительную устойчивость к болезни, относятся: Белорусский синап, Минское, Бойкен, Суйслепское. Сильно поражаются сорта Антоновка обыкновенная, Бабушкино, Боровинка.

Основные защитные мероприятия состоят в соблюдении агротехнических приемов, повышающих общее состояние дерева, а также в проведении защитных мероприятий от другой грибной пятнистости – парши, которые одновременно способствуют уменьшению развития филлостиктоза.

2.6. Белая и бурая грибные пятнистости листьев груши.

Возбудители – грибы *Septoria piricola* Desm. и *Enmosporium maculatum* Kleb. соответственно. Признаки поражения белой пятнистостью появляются вскоре после цветения в виде округлых белых пятен с темно-бурой каймой.

Сумчатое спороношение формируется в опавших листьях, где гриб зимует. Созревшие сумкоспоры рассеиваются и осуществляют первичное заражение молодых листочков. Затем на местах поражения в центре белых пятен созревают пикниды со спорами, при рассеивании которых идет вторичное заражение. Болезнь ослабляет насаждения, т. к. на пораженных листьях, с уменьшением здоровой поверхности листовой пластинки ухудшаются процессы фотосинтеза, транспирации, что приводит к преждевременному листопаду.

Бурая пятнистость особенно сильно развивается на листьях сеянцев и саженцев груши, вызывает их преждевременный листопад. Пятна бурые, многочисленные, угловатые. Основным источником первичной инфекции служит перезимовавший на побегах мицелий. На опавших листьях гриб также сохраняется в конидиальной стадии. Основными мерами защиты являются агротехнические. Проведение опрыскиваний, направленных против парши, также сдерживает развитие белой и бурой грибных пятнистостей.

К числу сортов груши относительно устойчивых к заболеванию принадлежат сорта Лесная красавица, Ильинка, Бере Боск.

2.7. Мучнистая роса.

Возбудитель – гриб *Podosphaera leucotricha* Saim. Поражает листья и побеги яблони молодых насаждений, особенно в питомниках. В последние годы заболевание также стало наблюдаться в садах на плодоносящих насаждениях, особенно на интродуцированных сортах: Айдаред, Слава победителям. На листьях и побегах появляется белый мучнистый налет, состоящий из грибницы и конидиеносцев с конидиями, которые в летнее время разносятся ветром и заражают здоровые листья и побеги. Зимует грибница в пораженных почках. Весной грибница растет, поражает зачатки листьев, а затем и всю их поверхность (первичное заражение). Образующиеся на грибнице в летний период конидии заражают листья и побеги (вторичное заражение). Верхушки побегов и листьев при этом засыхают. Из пазушных почек развиваются новые побеги, крона приобретает кустистый вид.

Защитные мероприятия. Соблюдение агротехнических приемов по уходу за сеянцами и саженцами. Опрыскивание одним из следующих фунгицидов: байлетоном, СП (0,15-0,2 кг/га); каратаном ЛЦ, 35%-ной к.э. (0,5-1 л/га); импактом, 25%-ной с.к. (0,1-0,15 л/га); топсином М, 70%-ный с.п. (1-2 кг/га); топазом, КЭ (0,3-0,4 л/га); тиовитом джет, ВДГ (5-8 кг/га) начиная с момента появления первых признаков болезни с интервалом 2-3 недели. Количество обработок зависит от степени развития болезни (2-4).

Из болезней косточковых культур наиболее распространены и вредоносны в условиях республики коккомикоз, монилиоз (серая гниль), кластеспориоз, «кармашки» слив.

2.8. Коккомикоз.

Возбудитель болезни – гриб *Coccomyces hiemalis* Niqq. Наносит очень ощутимый ущерб насаждениям вишни и черешни, слабее поражает антипку, сливу, алычу, терн. Устойчивостью к поражению коккомикозом обладает войлочная вишня.

На пораженных листьях в 1-2 декадах июня появляются мелкие красноватые пятна, затем они увеличиваются. С нижней стороны листа образуется беловато-розовый налет – это конидиальное спороношение гриба, служащее для распространения возбудителя в летнее время. Зимует гриб в опавшей листве, где формирует плодовые тела. При их созревании происходит выбрасывание сумкоспор, которые прорастают, формируют мицелий на листьях, черешках, плодах. При этом листья преждевременно опадают, что приводит к ослаблению деревьев, в дальнейшем они отстают в росте, подмерзают. Плоды деформируются, становятся водянистыми, не пригодными к употреблению. Поражение коккомикозом является одной из причин исчезновения насаждений вишни и черешни в промышленных садах.

Меры защиты. Обрезка и уничтожение засохших ветвей, заделывание в почву опавшей листвы путем перепашки или культивации. При появлении признаков поражения опрыскивание медьсодержащим фунгицидом азофосом, 65%-ная паста (3 кг/га), либо топсином М, 70%-ный с.п. (1-2 кг/га), либо байлетоном, СП (0,12-0,2 кг/га), используя их в чередовании. Сроки обработки: 1) сразу после цветения; 2) затем через 2 недели; 3) после сбора урожая.

Сильно поражаются болезнью сорта вишни Местная кислая, Гриот Остгеймский, Владимирская, Любская; относительно устойчивые – Сеянец № 1, Новодворская, Кистевая.

2.9. Монилиоз (серая гниль).

Возбудитель – гриб *Monilia cinerea* В. Поражает сливу, вишню и другие косточковые культуры. Болезнь проявляется в нескольких формах: весной в виде монилиального ожога; летом – в виде плодовой гнили, растрескиваний коры. Зимует гриб на пораженных ветвях грибницей и в засохших мумифицированных плодах, остающихся в кроне дерева или под кроной в виде гнилых опавших плодов. Перезимовавшая грибница весной образует споры, которые попадая на цветки, вызывают быстрое их увядание. Мицелий затем проникают в однолетние побеги, которые также быстро увядают, что напоминает внешне картину ожога. Пораженные плоды буреют, теряют вкусовые качества. При дальнейшем развитии грибница проникает в древесину, вызывая растрескивание коры, наплывы, истечение камеди.

Меры защиты те же, что и при поражении коккомикозом.

2.10. Кластеспориоз.

Характеризуется образованием на листьях сливы дырчатой пятнистости в результате деятельности грибов из рода *Clasterosporium*, *Cercospora* и др. При этом на листьях появляются светло-коричневые пятна, окаймленные темно-бурым кольцом, которые через 8-14 дней выпадают и лист становится продырявленным. На плодах сливы возникают пятна с утолщениями. Болезнь также может поражать вишню, абрикос. Наиболее опасно поражение ветвей, побегов, на которых также появляются красноватые пятна, превращающиеся позднее в язвы с истечением камеди. Пораженные побеги и ветви отмирают. Зимует гриб в опавших пораженных листьях.

Меры защиты. Уничтожение опавших перезимовавших листьев. Обрезка пораженных ветвей с последующим их сжиганием. Опрыскивание теми же фунгицидами, что и при болезнях монилиозом, коккомикозом.

2.11. «Кармашки» слив.

Возбудитель – гриб *Taphrina pruni* S. Симптомы поражения становятся заметны вскоре после завязывания плодов. Больные плоды разрастаются и приобретают вид дутых, в них отсутствует косточка, на поверхности заметен восковидный налет – это сумчатое спороношение возбудителя. Когда сум-

коспоры созревают, то катикула плода разрывается и споры рассеиваются, попадая на почки, в складки коры, где и зимуют. Перезимовывать возбудитель также может мицелием на пораженных ветвях, который весной по цветоножкам попадает в цветок. Из больного цветка развиваются дутые сливы, без косточки, отсюда и название заболевания – «кармашки» слив.

Меры защиты. Удаление пораженных плодов и ветвей. Опрыскивание медьсодержащими фунгицидами, либо топсином М, 70%-ный с.п. (1-2 кг/га), либо байлетоном, СП (0,12-0,2 кг/га) в сроки: 1) до цветения; 2) сразу после него.

3. Особенности проведения защитных мероприятий в садах интенсивного типа

Основной объем мероприятий в садах интенсивного типа проводится против распространенного и вредоносного заболевания – парши яблони и груши. Тактика защитных мероприятий строится с учетом инфекционного начала, прогнозирования, уровня развития болезни, устойчивости сортов, подбора препаратов, которые должны применяться в чередовании, чтобы избежать появления устойчивых рас возбудителя.

Ранней весной, в начале вегетации растений (фенофаза набухания почек) целесообразнее использовать фунгициды контактного действия. Ближе к фенофазе цветения, когда наступает период массового рассеивания сумкоспор возбудителя парши, применяются более эффективные препараты. Особенно эффективно применение фунгицида хорус, ВДГ достаточно хорошо ингибирующего возбудителя несмотря на невысокий температурный режим в этот период.

Системные препараты группы ингибиторов биосинтеза эргостерина лучше применять в период сразу после цветения, когда температура превышает 12°C.

В период роста плодов, если возникает необходимость в обработках, лучше снова использовать препараты контактного действия, а также биологические препараты: фрутин, пентафаг.

В садах интенсивного типа для насаждений относительно устойчивых к парше в годы умеренного развития болезни достаточно 3-4-х обработок, в годы эпифитотий – 5-8; для восприимчивых сортов – соответственно 6-8 и 9-10 опрыскиваний. Последняя обработка фунгицидами должна быть проведена не менее чем за 20 дней до сбора урожая.

При выборе препарата для проведения защитных обработок необходимо пользоваться «Каталогом пестицидов...», разрешенных для применения в Республике Беларусь.

4. Правила безопасности при работе с пестицидами.

При работе с пестицидами необходимо соблюдать осторожность. На время обработок колонки, колодцы, водопроводные краны, летки ульев, окна и двери жилых помещений закрывают.

Во время опрыскиваний необходимо учитывать направление ветра, чтобы избежать попадания препаратов на работающих. Не следует проводить обработку перед дождем или во время дождя. Для этого лучше использовать утренние часы после того, как высохнет роса, или ночное, а также вечернее время, до выпадения росы.

Для работы используется специальная одежда: халат, косынка, перчатки, резиновые сапоги. Во время опрыскивания необходимо пользоваться респиратором или марлевой повязкой, защитными очками; нельзя курить, принимать пищу.

По окончании работы одежду снимают, тщательно моют руки, прополаскивают рот. Нательное белье нужно сменить. Очки и респираторы моют в обеззараживающем растворе (25 г мыла и 5 г соды на 1 л воды), просушивают.

Людам, страдающим бронхиальной астмой, нервно-психическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями, работать с пестицидами запрещается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорцевич, Л.Н. Бактериальный рак плодовых культур / Л.Н. Григорцевич. – Москва: «Колос», 1994. – 49 с.
2. Григорцевич, Л.Н. Основы плодоводства. Учебное пособие / Л.Н. Григорцевич, Ю.М. Полищук, А.И. Блинцов. – БГТУ, 2004. – 90 с.
3. Девятов, А.С. Плодоводство / А.С. Девятов. – Минск: «Урожай», 1986. – 187 с.
4. Интегрированная система защиты молодых плодоносящих насаждений яблони от вредителей и болезней при интенсивной технологии их возделывания. Рекомендации. – Минск, 1988. – 25 с.
5. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков. Рекомендации. / Под ред. С.В. Сороки. – Минск: «Белорусская наука», 2005. – С. 382–408.
6. Каталог пестицидов и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь. – Минск: ООО «Инфорум», 2005. – С. 86–109.
7. Козловская З.А. Совершенствование сортирента яблони в Беларуси / З.А. Козловская. – Минск, 2003. – 168 с.
8. Комардина В.С. Биологические особенности и контроль развития гриба *Venturia inaequalis* (Cooke) W. в яблоневых садах интенсивного типа. Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Прилуки Минского района. – 2008. – 21 с.
9. Копица В.Н. Раковые болезни плодовых деревьев: особенности их развития и разработка защитных мероприятий / В.Н. Копица. – Минск: Белнаучцентринформаркетинг АПК, 2000. – 35 с.
10. Сорока С.В. Защита плодовых и ягодных культур от вредителей, болезней и сорных растений на приусадебных участках / С.В. Сорока, Р.В. Супранович, Н.Е. Колтун, С.И. Ярчаковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Буного», 2008. – С. 179–221.

Подписи к рисункам

Рис. 1. Лист и яблоко, пораженные паршой

Рис. 2. Плодовая гниль (монилиоз): 1 – мумифицированные плоды; 2 – черная гниль при хранении плодов; 3 – пораженные плоды с подушечками конидиального спороношения

Рис. 3. Скоротечная форма заболевания груши бактериальным раком

Рис. 4. Развитие бактериального рака на груше, поврежденной морозом: 1 – на коре штамба молодого дерева; 2 – на коре скелетных сучьев

Рис. 5. Поражение яблони бактериальным раком в различной степени

Рис. 6. Цикл развития бактериального рака косточковых пород

Рис. 7. Поражение обыкновенным или европейским раком

Рис. 8. Черный рак на яблоне

Рис. 9. Цикл развития бактериального корневого рака

Рис. 10. Цитоспороз плодовых