

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

В разделе публикуются исследовательские работы школьников, выполненные в самых разных областях знаний. В журнале представлены исследования участников различных всероссийских конкурсов и конференций.

Представляемые в этом выпуске детские исследовательские работы были признаны лучшими в конкурсах и конференциях НОУ в Воронежской области. Ежегодно у нас проводятся конференции различных уровней:

Школьный. Это первая ступенька роста ученика как исследователя. Победители школьного уровня получают рекомендации на участие в конференциях НОУ следующего уровня — школ округа. Окружной уровень — второй шаг ученика на исследовательском пути. Победители окружного уровня получают рекомендации на участие в конференциях НОУ муниципального уровня.

Муниципальный. Если за победу (второе, третье место) на школьном и окружном уровнях учащиеся поощряются оценками по предмету, грамотами (дипломами школы), то победа (вторые, третьи места) на муниципальном уровне записывается в портфолио (как ученика, так и педагога). Это третья ступенька роста ученика как исследователя. Немаловажное значение имеют победы на конференциях НОУ, они влияют на получение целевых направлений при поступлении в различные учебные заведения области. А учитель поощряется при аттестации, на профессиональных конкурсах и при начислении премиальных из стимулирующего фонда оплаты труда.

Вузовский. Последняя, высшая ступенька регионального уровня у нас — конференции ведущих вузов Воронежа и области. Центральной (и наиболее престижной) является конференция НОУ Воронежского государственного университета. Как правило, она проводится в последние дни весенних каникул. Победа (призовые места) на этой конференции — рекомендация самого вуза для поступления на тот или иной факультет.

Но это внешние, наглядные стимулы участия в работе конференций. Более важно обрести опыт исследовательской деятельности, оценить свои возможности, сравнить себя с другими. Это то, что побуждает и учащихся, и учителей принимать участие в исследовательской деятельности и расти — интеллектуально и профессионально.

128

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ / 4'2011

И.А. Дендебер

Борьба с чёрным раком яблонь

Матяшова Александра,

ученица 9-го класса

Руководитель —

Дмитриева Татьяна Николаевна,

учитель биологии Садовской СОШ Аннинского района
Воронежской области

Население села Садовое столкнулось с проблемой поражения плодовых культур грибковыми заболеваниями, жители безуспешно борются с болезнями яблонь, используя химические препараты: оксихом, полихом и другие производные этих препаратов. Эти средства не дают хорошего эффекта. Четвёртый год мы ведём исследования по изучению причин гибели плодовых деревьев в нашем селе. Мы провели анкетирование населения, результаты которого подтвердили актуальность обозначенной проблемы.

Цель нашего проекта: изучить факторы, влияющие на распространение чёрного рака яблонь, и разработать агротехнические мероприятия, направленные на повышение урожайности и сохранение плодовых деревьев.

Задачи:

- определить характер и степень поражения плодовых деревьев на исследуемых территориях;
- изучить влияние агроклиматических условий на степень распространения данного заболевания;
- исследовать влияние различных агротехнических мероприятий на предупреждение и искоренение заболевания плодовых культур чёрным раком.

Гипотеза: яблони можно вылечить от чёрного рака, не применяя ядохимикаты.

Методика исследования

Работа проводилась посредством исследования садовых участков. Изучалось состояние растений и характер их поражения, определялся вид заболевания плодовых деревьев, преобладающий на опытных участках.

Проводилось анкетирование населения по данной проблеме.

Анкета содержала следующие вопросы:

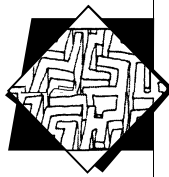
1. Сталкиваетесь ли вы с проблемами при выращивании плодовых культур?
2. Известны ли вам причины поражения плодовых деревьев?
3. Какими методами вы боретесь с причиной поражения растений?
4. Знаете ли вы, что применение ядохимикатов вредно для окружающей среды и человека?

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
РАБОТЫ
УЧАЩИХСЯ

Из-за снижения продуктивности экологических систем, обеспечивающих человека продуктами питания, актуальна защита сельскохозяйственных культур от болезней. Широкое и часто неконтролируемое использование пестицидов привело к печальным последствиям. Имеются данные о накоплении некоторых ядовитых веществ в растениях, что вредно как для человека, так и для агроценоза в целом. Развивается устойчивость патогенных организмов, подавляется деятельность природных регулирующих факторов.

129

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ / 4'2011



Влажность приземных слоёв воздуха, как фактора, влияющего на развитие чёрного рака плодовых культур, определялась с помощью гигрометра с мая по сентябрь. Показатели сравнивались с показателями соседнего села, где грибковые заболевания яблонь, имеют меньшее распространение.

Кислотность почвы, как фактор, влияющий на распространение грибковых заболеваний, определялся на пробах почвы (по 2–3 см³) с каждой опытной делянки путём приготовления почвенной вытяжки с предварительным добавлением к почве 10 мл раствора хлорида калия и использования индикаторной бумаги.

Определение содержания в почве ионов меди осуществлялось следующим образом: образцы почвы (по 80–100 гр.) с каждой делянки, помещённые тонким слоем на пергамент или кальку, высушивались в сушильном шкафу при t 30–40°C. Высушенную почву размельчали в ступке и просеивали через сито. Полученные образцы почвы помещали в стаканы и добавляли к ним смесь соляной и азотной кислот в количестве, превышающем количество почвы в 3–4 раза по объёму. После тщательного перемешивания в течение 10–15 мин. и последующего отстаивания фильтровали полученную смесь, наблюдали результат. Если появляется синеватая окраска с последующим переходом в васильковый цвет — это свидетельствует о большом содержании меди.

Уровень залегания грунтовых вод на садовых участках определялся по уровню воды в колодцах и скважинах.



Роль различных агротехнических мероприятий и методов борьбы в предупреждении и искоренении заболевания яблонь чёрным раком

1. Раннее весеннее обследование (март) штамба и скелетных ветвей плодовых деревьев.

В марте проводили обследование садовых участков. Исследовали штамбы и скелетные ветви на наличие чёрного рака. Зоны поражения обозначали мелом. Так как солнечные ожоги и морозобоины являются прямыми предшественниками чёрного рака, мы исследовали эффективность обработки повреждённых участков штамба. Деревья обрабатывались в весенний и осенний периоды. Мы обрабатывали стволы деревьев и крупные скелетные ветви 10%-ным раствором извести с добавлением 2%-ного медного купороса и глины. (1часть известкового раствора, 1 часть раствора купороса и 0,5 частей глины).

2. Изучение влияния удаления с садовых участков поражённых плодов, листьев, срезанных больных веток, счищенной коры, сорной растительности.



При работе с литературными источниками мы выяснили, что на поражённых органах плодовых деревьев скапливается большое количество спор возбудителя этой болезни, то же самое наблюдается и на сорной растительности, имеющейся на участке. Приняв во внимание эту информацию, мы исследовали значение удаления с садового участка поражённых частей растений. В качестве опытных делянок использовали два садовых участка, на одном из которых проводилось удаление поражённых частей растения, а на другом — нет. За степенью развития чёрного рака на деревьях наблюдали в течение трёх лет. Результаты отразили в виде диаграммы.

3. Влияние обрезки скелетных ветвей, степень поражения которых составила более 70%.

На трёх опытных участках ветви, где болезнь окольцевала ветвь на 70–90%, вырезали на кольцо по живой древесине. Ветви удалили с садовых участков. Срезы дезинфицировали 3%-ным медным купоросом, а затем замазывали берёзовым дёгтем. Иногда закрашивали простой масляной краской. По завершении эксперимента сравнили состояние обрезанных деревьев с необрезанными. Результаты отразили в виде диаграммы.

4. Исследование влияния метода «Лечение коры» на снижение степени заболевания плодовых деревьев чёрным раком.

«Лечение коры» плодовых деревьев проводилось по следующей методике: в начале апреля острым садовым ножом зачищали всю повреждённую кору, ранее помеченную мелом, вскрывали все раны и срезали омертвевшую древесину до живой, здоровой. Особенно обращали внимание на штамп дерева. Раны дезинфицировали, замазывали точно так же, как срезы. Большие раны для улучшения эффекта обмазывали составом (1 часть свежего коровьего навоза + 1 часть глины), затем рану забинтовывали. Наблюдали за состоянием обработанных участков дерева и фиксировали результаты.

5. Исследование влияния «пломбирования» дупел деревьев на снижение заболевания плодовых деревьев чёрным раком.

Исследование проводили на двадцати плодовых деревьях, на стволах которых имелись дупла. На 10 деревьях дупла не обрабатывали и не «пломбировали», на остальных «пломбировали». Результаты исследования отразили в виде диаграммы.

Дупла тщательно очищали от гнили, забивали мелким щебнем и заливали цементным раствором (6 частей песка, 1 часть цемента, 1 часть извести).

6. Исследование метода «Эффект медной проволочки» как фактора, способствующего уничтожению спор грибков.

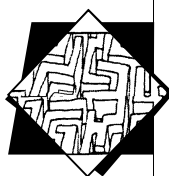
Для борьбы с чёрным раком плодовых культур мы исследовали изобретённый нами ранее метод «Эффект медной проволочки».



Май 2010



Май 2010



ки», который оказался эффективным в борьбе с фитофторозом томатов.

Известно, что растение может усваивать медь только в виде ионов, в стеблях томатов под действием кислот медь окисляется, и ионы поступают в организм растения. Мы провели эксперимент, будет ли проходить окисление меди в побеге яблони.

Эксперимент проводился следующим образом: весной, до распускания почек, в побеге яблони был сделан небольшой разрез, в который была вставлена медная проволочка. Через 10 дней её извлекли и наблюдали изменение цвета до чёрного, что свидетельствует о переходе меди в ионное состояние, так как идёт окисление.

Также проведён эксперимент, который позволил доказать пагубное влияние медной проволочки на распространение чёрного рака.

В две ёмкости собрали небольшое количество сока яблонь. Затем в них поместили небольшие участки поражённых ветвей. В одну ёмкость поместили кусок медной проволоки. В течение 20 дней вели наблюдение за состоянием участков больных ветвей. Результаты отобразили в виде графика.

Проанализировав полученный результат, провели следующие исследования.

В скелетных ветвях деревьев делали острым ножом т-образный глубокий надрез, слегка отвернув кору, вставляли в углубление расплюснутую медную проволочку, ранку замазывали берёзовым дёгтем и забинтовывали. Опыты проводили на 30 яблонях с начальной степенью поражения чёрным раком. 15 яблонь подвергли эксперименту, а 15 — нет. Результаты отразили в таблице.

№ участка. Населённый пункт	Виды плодовых деревьев	Число плодовых деревьев	Количество поражённых и погибших деревьев	Характер поражения
№ 1, с. Садовое	Яблони, груши, сливы	6 2 2	5 1 —	Отмершая и почерневшая кора, покрыта сетью трещин, обнажена почерневшая древесина. На листьях коричневая пятнистость. Листья преждевременно засыхают и опадают. Плоды мумифицированы, чёрного цвета с бугристой поверхностью. Лепестки цветков сморщенные, как обгорелые, тычинки и пестики почерневшие.
№ 2, с. Садовое	Яблони, груши.	5 2	5 1	
№ 3, с. Садовое	Яблони, груши, вишни	5 1 2	3 — —	
№ 4, п. Анна	Яблони, сливы.	8 1	2 —	
№ 5, п. Анна	Яблони, груши	10 3	3 —	

7. Исследование влияния обработки плодовых деревьев бордосской жидкостью.

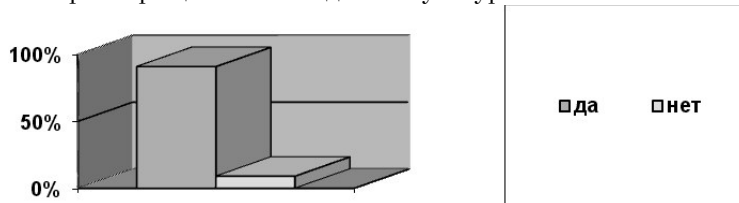
Эксперимент проводился на двух садовых участках, на одном из них растения трёхкратно обрабатывались бордосской жидкостью (400гр. на ведро воды). Первая обработка перед началом вегетационного периода, вторая — перед цветением и третья после цветения.

Результаты работы

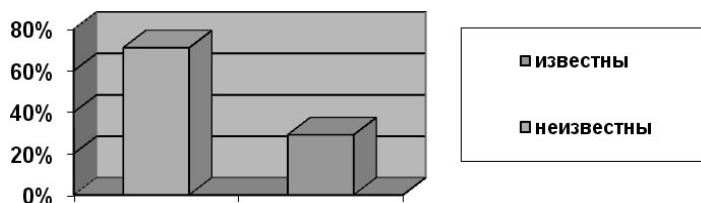
Исследования садовых участков показали, что основная причина, вызывающая гибель растений, — чёрный рак. Мы подсчитали количество поражённых деревьев на каждом исследуемом участке и выяснили, что этим заболеванием поражено более 70% плодовых деревьев. Деревья нуждались в срочном лечении.

В наибольшей степени чёрным раком из плодовых деревьев поражены яблони. На основе социологического опроса населения в форме анкетирования было выявлено следующие:

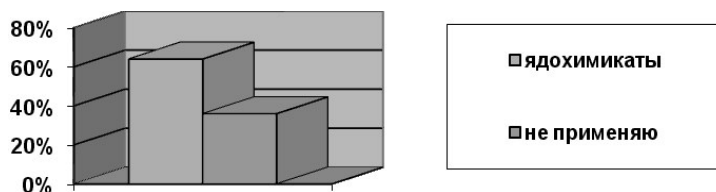
1. Абсолютное большинство жителей сталкивается с проблемами при выращивании плодовых культур.

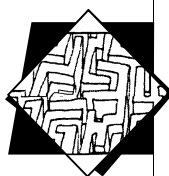


2. Большинству жителей известны причины поражения плодовых деревьев.

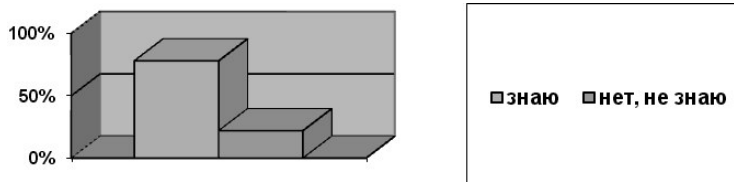


3. Чуть более половины населения использует в борьбе с болезнями плодовых деревьев ядохимикаты, остальные не применяют их.





4. При этом большинство из опрошенных знает, что применение ядохимикатов вредно для окружающей среды и человека, что подтвердило актуальность обозначенной проблемы.



В результате сравнения характера поражения растений, обнаруженных при исследовании садовых участков с описанием в специальной литературе, определён вид заболевания плодовых деревьев, преобладающий на опытных участках. Это чёрный рак.

Чёрный рак на скелетной ветви

Мы выяснили, что чёрный рак вызывается грибом из порядка сферопсидные. Рак поражает почти все надземные органы растения, но основная и наиболее вредоносная форма болезни — поражение коры скелетных ветвей и штамба.

На коре яблони заболевание начинается с образования буровато-фиолетового пятна, которое разрастается концентрическими зонами. На границе между поражённой и здоровой корой образуется трещина. Древесина начинает чернеть. В поражённой коре под эпидермисом закладываются пикниды гриба. Поражённая кора становится бугристой. На листьях чёрный рак появляется в виде коричневой пятнистости. Центральная часть пятна постепенно светлеет. Листья вскоре засыхают и опадают. На цветках поражение чёрным раком очень напоминает ожог. Лепестки буреют и сморщиваются, тычинки и пестики чернеют. На плодах гриб вызывает чёрную гниль. Начинается она с небольшого тёмно-бурого подкожного пятна, постепенно увеличивающегося в размерах. На пятне появляются хорошо заметные тёмные точки — это пикниды гриба. Они, как правило, расположены концентрическими кругами. Полностью побуревший плод темнеет, сморщивается и превращается в мумию. Поражаются, в основном, созревающие плоды незадолго до уборки.

В процессе исследования выяснилось, что большинство поражённых деревьев произрастают на участках № 1 и № 2, которые по всем исследованным параметрам имеют отклонения от нормы: по влажности (таблица 1, график 1), зависящей, на наш взгляд, от уровня залегания грунтовых вод (таблица 2); по кислотности почв (таблица 3); по отсутствию или малому количеству ионов меди (таблица 4), что не позволяет сделать однозначный вывод по определяющему фактору, способствующему распространению чёрного рака среди плодовых деревьев.



Таблица 1

Время измерения	Влажность в % на опытных делянках				
	(№ 1)	(№ 2)	(№ 3)	(№ 4)	(№ 5)
26 мая	70%	61%	55%	58%	55%
10 июня	75%	65%	60%	50%	60%
27 июня	75%	75%	63%	50%	62%
16 июля	70%	69%	66%	48%	70%
30 июля	70%	69%	67%	67%	68%
6 августа	75%	78%	68%	70%	70%
Средняя влажность	70%	70%	≈63%	≈58%	≈66%
Кол-во поражённых деревьев	6	6	3	2	3

График 1. Зависимость распространения чёрного рака от влажности воздуха

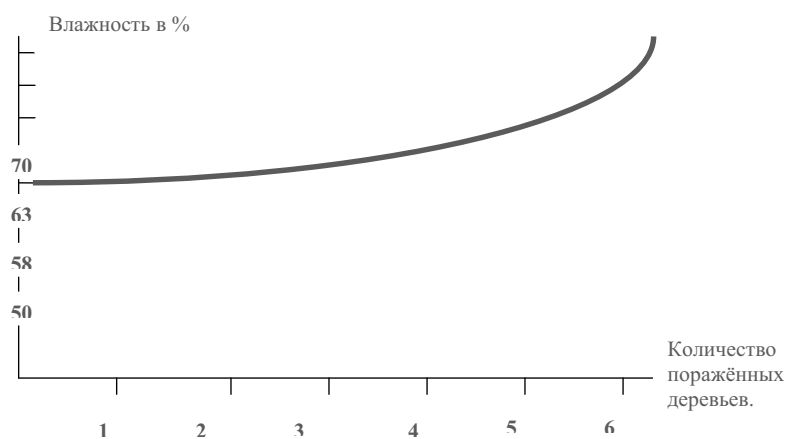


Таблица 2

№ делянки	Уровень залегания грунтовых вод.	Количество поражённых деревьев.
1	1,5 м.	6
2	2,1 м.	6
3	3,5 м.	3
4	3,8 м.	2
5	3 м.	3



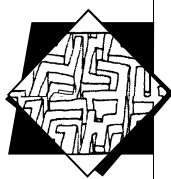


Таблица 3

Название делянки	Кислотность почвы	Количество поражённых деревьев.
№ 1	5	6
№ 2	5	6
№ 3	6	3
№ 4	7	2
№ 5	6	5

Примечание: садовые участки на улицах Набережная и Болотная нуждаются в подщелачивании почвы методом известкования.

Таблица 4

№ делянки	Цвет	Содержание меди	Степень заболеваемости чёрным раком
1	прозрачный	отсутствует	60%
2	прозрачный	отсутствует	85%
3	голубой	низкое	38%
4	прозрачный	отсутствует	22%
5	голубоватый	низкое	23%

Результаты исследования роли агротехнических мероприятий в предупреждении и искоренении заболевания плодовых культур чёрным раком

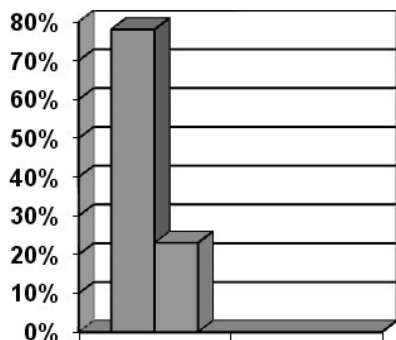
В ходе раннего весеннего обследования (март) штамба и скелетных ветвей плодовых деревьев мы выяснили, что в селе Садовое степень поражения деревьев на исследуемых участках составляет от 25 до 85%. Параллельно поместили поражённые участки, нуждающиеся в удалении.

На всех участках, где был проведён комплекс агротехнических мероприятий, наблюдалось улучшение ситуации, выражающееся в ограничении распространения болезни в садах.

Элементарное удаление с садовых участков поражённых плодов, листьев, срезанных больных веток и счищенной коры, и удаления сорной растительности уменьшили степень поражения в четыре раза (гистограмма 1); обрезка скелетных ветвей, степень поражения которых составила более 70%, и побелка штамбов и скелетных ветвей, позволяющих исключить солнечные ожоги привела к уменьшению поражения в 2–3 раза (гистограммы 2 и 3).

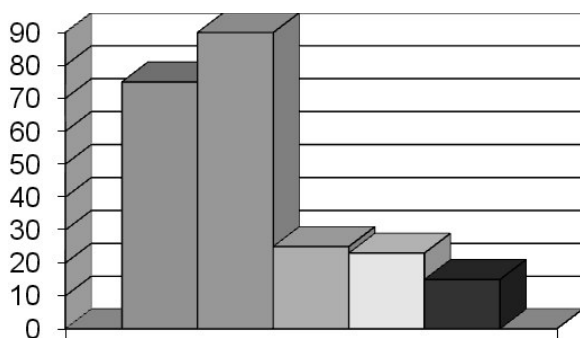


Гистограмма 1



- степень поражения, где листья, счищенная кора и обрезанные ветки не убирались с участка.
- Степень поражения, где листья, счищенная кора и обрезанные ветки убирались с участка.

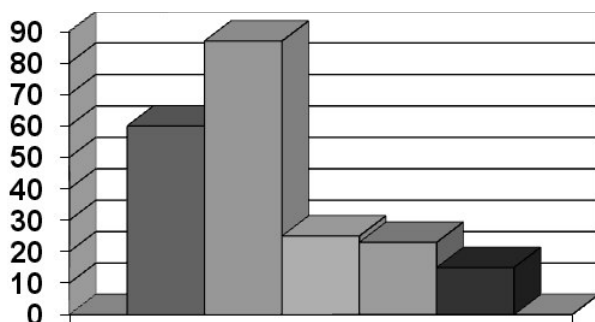
Гистограмма 2



Степень поражения плодовых деревьев чёрным раком

- участок 1, обрезка не проводилась
- участок 2, обрезка не проводилась
- участок 3, обрезка проводилась.
- участок 4, обрезка проводилась.
- участок 5, обрезка проводилась.

Гистограмма 3



Степень поражения плодовых деревьев чёрным раком

- участок 1, обработка не проводилась
- участок 2, обработка не проводилась
- участок 3, обработка проводилась.
- участок 4, обработка проводилась.
- участок 5, обработка проводилась.



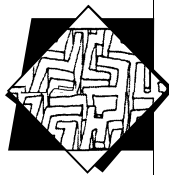
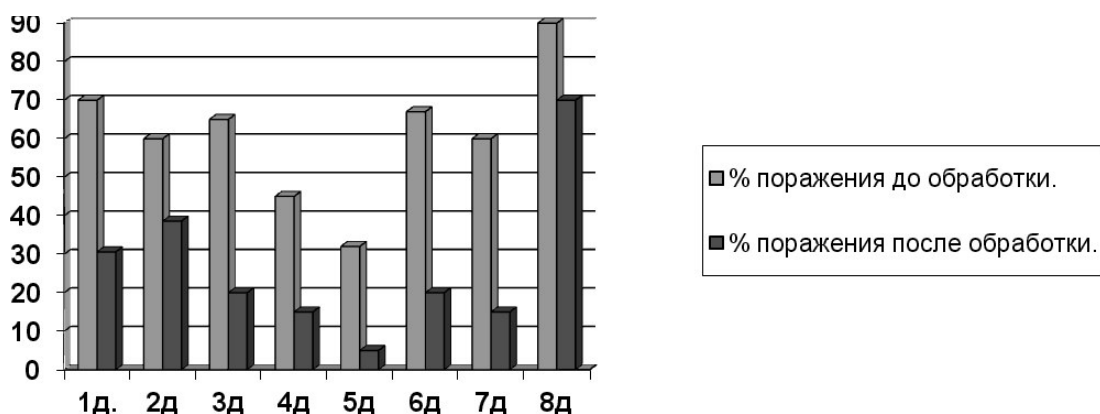


Диаграмма показывает, что при проведении обрезки степень поражения снизилась примерно на 50%. А там, где обработка не проводилась, степень поражения увеличилась, доходя на одном из участков до 20%.

В эксперименте «Лечение коры», проведённом на 16 больных деревьях, которые выращивались при прочих равных условиях, выяснилось, что эффективность этого метода выше в том случае, если болезнь не запущена (гистограмма 4). Ликвидация дупел деревьев по методу пломбирования ограничивает распространение рака (диаграмма 1 и 2).

Гистограмма 4



Удаление поражённых участков коры



Обработка очищенной коры специальным раствором.



В скором времени на месте поражённого сучка образуется дупло.



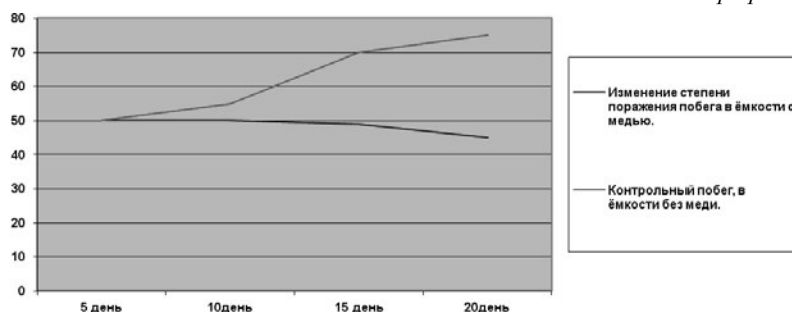
«Пломбирование» дупел деревьев для снижения заболевания плодовых деревьев чёрным раком

Диаграмма 1. Дерево, на котором дупла «пломбировались»
(до – слева, после – справа)

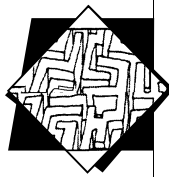


Эксперимент по влиянию медной проволоочки на распространение грибка показал, что в ёмкости, где находилась медная проволоочка, степень поражения побега немного сократилась. А в ёмкости, где поражённый побег находился без проволоочки, степень поражения побега возросла (график 2).

График 2

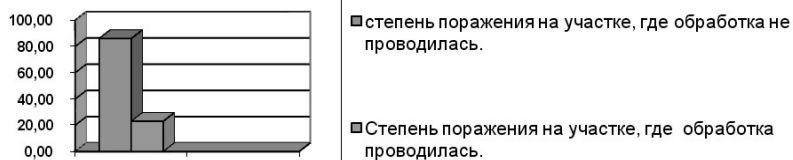


Получив положительный результат, мы по вышеописанной методике внедрили медную проволоочку в несколько скелетных ветвей 15 яблонь. Через полтора года было отмечено, что на тех яблонях, где медная проволоочка была вставлена, степень поражения чёрным раком не увеличилась, а даже немного уменьшилась. Необходимо отметить, что исследуемые яблони находились в прочих равных условиях с контрольными.



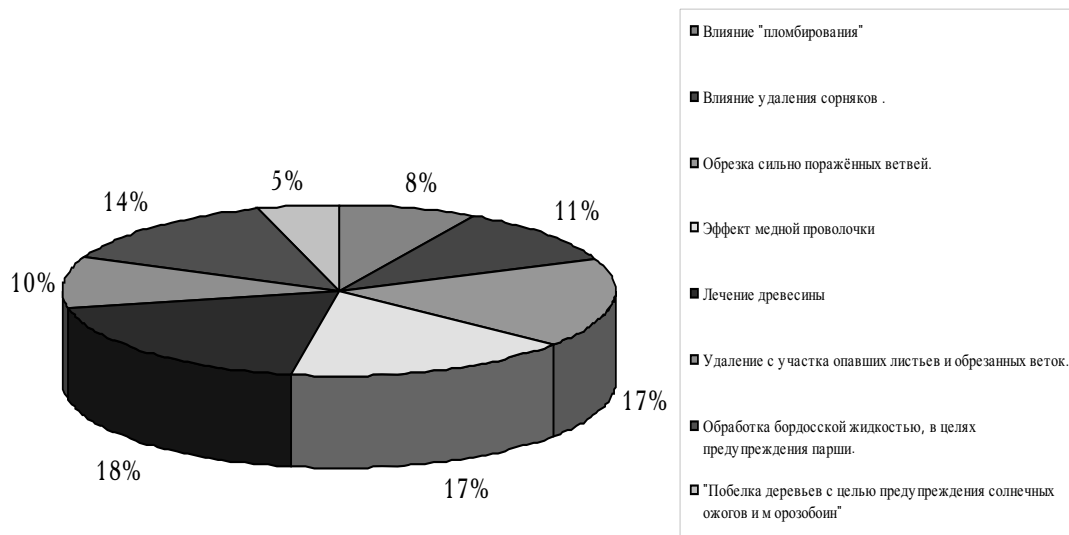
Хорошие результаты даёт и опрыскивание плодовых деревьев от парши, являющейся предшественником чёрного рака (гистограмма 5).

Гистограмма 5



Мы ухаживали за плодовыми деревьями, используя все вышеперечисленные методы, что дало превосходный результат. Каждое из проведённых мероприятий вносит свою лепту в положительный результат (диаграмма 2). Мы пришли к выводу, что чёрный рак — это болезнь плодовых деревьев «ленивого сада».

Диаграмма 2



Выводы:

1. Анализ результатов анкетирования населения подтвердил актуальность и значимость решаемой нами проблемы.
2. Обследования растений на характер поражения и изучение «симптоматических» признаков заболевания показали, что на территории села Садовое распространено заболевание плодовых деревьев — чёрный рак.
3. Исследование показало, что территория посёлка Анна находится в лучших агроклиматических условиях, чем территория села Садовое по большей части исследуемых факторов и, как следствие, сады в посёлке поражаются чёрным раком в меньшей степени.

4. Большинство предлагаемых нами агротехнических мероприятий, направленных на борьбу и профилактику с этой болезнью растений, в проведённых нами сравнительных экспериментах дали положительный эффект. Степень поражения плодовых деревьев чёрным раком снизилась с 80% до 20%. Это позволяет нам с уверенностью рекомендовать испытанные нами агротехнические методы для применения их населением по борьбе с чёрным раком плодовых культур.

Заключение

В ходе реализации целей и задач проекта выявлены причины заболевания плодовых культур, проведена работа по ликвидации некоторых факторов, послуживших причиной развития болезни. Разработаны рекомендации по внедрению экологически чистых методов борьбы с чёрным раком. Прделанная работа позволила жителям села Садовое отказаться от опасных для окружающей среды и здоровья пестицидов. Через СМИ налажено сотрудничество с населением с целью распространения своего опыта, а также получения информации о нетрадиционных экологически чистых методах борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур.

Перспективы работы

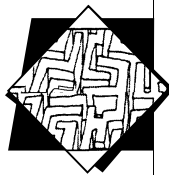
Исходя из того, что наша экспериментальная деятельность способна принести большую практическую пользу жителям с. Садовое, мы планируется дальнейшее продолжение работы в данном направлении.

В перспективе мы считаем возможным проведение следующих мероприятий:

- 1) комплексное изучение болезней плодовых культур на территории села Садовое;
- 2) проведение экспериментов по выявлению эффективных способов защиты от болезней;
- 3) создание иллюстрированного альбома (с привлечением учеников изостудии), в котором будут наглядно показаны признаки болезни растений;
- 4) планируется изучить насекомых-вредителей плодовых деревьев, собрать их коллекцию, а в перспективе провести работу по разработке методов борьбы с этими вредителями.

Литература

1. *Вавилов П.П.* «Растениеводство».
2. *Дементьева М.И.* «Общая и сельскохозяйственная фитопатология».
3. *Румянцев В.И.* «Земледелие с основами почвоведения».



4. *Фадеев Ю.Н.* «Стратегия борьбы с вредителями и болезнями растений и сорняками в будущем».
5. *Ягодин Б.Н.* «Агрехимия».
6. *Якушева В.И.* «Плодоводство».

Практические рекомендации по борьбе с чёрным раком плодовых культур

Если вы хотите вырастить богатый урожай яблок, советуем вам проводить следующие агротехнические мероприятия:

1. Проводите обследование садовых участков на наличие болезней.
2. Удаляйте сорняки, они способствуют расселению грибковых заболеваний.
3. Удаляйте с делянок листья, пропавшие ветви растения.
4. Проводите позднюю осеннюю и раннюю весеннюю побелку делянок.
5. Проводите рыхление и дренаж почвы.
6. «Лечите древесину. Удаляя больные места, обрабатывайте берёзовым дёгтем.

«Лечение коры» плодовых деревьев проводите по следующей методике: В начале апреля острым садовым ножом зачистить всю повреждённую кору, ранее помеченную мелом, вскрыть все раны и срезать омертвевшую древесину до живой, здоровой. Особенно обращать внимание на штаб дерева. Раны дезинфицировать, замазывать берёзовым дёгтем. Большие раны для улучшения эффекта обмазывать составом (1 часть свежего коровьего навоза + 1 часть глины), затем рану забинтовывать.

7. Опрыскивайте бордосской жидкостью.
8. Пломбируйте дупла.

Дупла тщательно очистить от гнили, забивать мелким щебнем и заливать цементным раствором (6 частей песка, 1 часть цемента, 1 часть извести).

9. Обрезайте поражённые скелетные ветви.

Ветви, где болезнь окольцевала ветвь на 70–90%, вырезать на кольцо по живой древесине. Ветви удалить с садовых участков. Срезы дезинфицировать 3% медным купоросом, а затем замазывать берёзовым дёгтем. Если дёгтя нет, закрасить масляной краской.

10. Применяйте метод «Эффект медной проволоочки».

Ранней весной, до начала сокодвижения в стволе деревьев сделать острым ножом т-образный глубокий надрез, слегка отвернув кору, вставить в углубление расплюснутую медную проволочку, ранку замазать берёзовым дёгтем и забинтовать.

За консультациями обращайтесь на нашу школьную станцию защиты растений.

Село Садовое, ул. Мира 81, телефон. 5-29-81.