82641

А. МАРУПОВ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ХЛОПЧАТНИКА ОТ ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОГО ВИЛТА В УЗБЕКИСТАНЕ

633.511
М-296

633.511:632.488.4(575.1)
82641
М-29

А. МАРУПОВ

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ХЛОПЧАТНИКА ОТ ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОГО ВИЛТА В УЗБЕКИСТАНЕ

Республиканская научная
сельскохозяйственная
библиотека
инв 355763

ТОШКЕНТ — 2003

УДК 632.937.14:633.511

Марупов.А. Экологически чистые технологии защиты хлопчатника от вертициллезного вилта в Узбекистане.
Ташкент: «Biznes-print», 2003, 248. с.

В настоящей книге освещены экологически чистые технологии защиты хлопчатника от вертициллезного вилта хлопчатника.

Читателю предлагается краткий обзор отечественной и зарубежной литературы по состоянию изученности биологии возбудителя вертициллезного вилта, проявления признаков заболевания на хлопчатнике, доступным средством снижения потерь хлопка-сырца от заболевания.

Автор разрабатывает теоретические предпосылки на основании многолетних собственных исследований в лабораторных, вегетационных, полевых условиях и предлагает использование некоторых приемов биологического и агротехнического методов защиты хлопчатника от вилтовой болезни, исключающих вредное влияние на окружающую среду. Особое внимание уделено вопросам улучшения биологических показателей плодородия почвы при возделывании хлопчатника после люцерны, зерновых и сидеральных культур.

Важной является впервые установленная для условий Узбекистана возможность заражения люцерны возбудителем вертициллёзного вилта при возделывании последней на инфицированном фоне.

Включение в монографию главы по изложению наиболее важных методов изучения вертициллёзного вилта и его возбудителя - Verticillium dahliae Kleb. является весьма полезным для научных работников.

Монография будет полезна широкому кругу читателей, как научным работникам, аспирантам, студентам так и практическим работникам - фитопатологам, агрономам.

Рецензенты - доктора сельскохозяйственных наук

И. Урунов

Ш. Ходжаев

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

ГЛАВА 1. ВОЗБУДИТЕЛЬ ВЕРТИЦИЛЛЁЗНОГО ВИЛТА И РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В СНИЖЕНИИ ВРЕДОНОСНОСТИ БОЛЕЗНИ НА ХЛОПЧАТНИКЕ, ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ХЛОПКА-СЫРЦА.

1.1 Основные сведения о возбудителе вертициллёзного вилта хлопчатника Verticillium dahliae Klebahn.....9

1.2. Экологически - чистые, биологические средства защиты хлопчатника от заболевания вилтом.....20

1.3. Чередование сельскохозяйственных культур - как экологический фактор оптимизации роста, развития и сохранения устойчивости к вилту новых производственных сортов хлопчатника.....32

ГЛАВА 2. АНТАГОНИСТ ТРИХОДЕРМА - ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ СРЕДСТВО И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ В БОРЬБЕ С ВЕРТИЦИЛЛЁЗНЫМ ВИЛТОМ ХЛОПЧАТНИКА.

2.1. Основные систематические группы почвенной микрофлоры в ризосфере хлопчатника и их взаимоотношения V.dahliae и T.lignorum в условиях лугово-сазовых почв.....40

2.2 Характеристика антагонистической активности Trichoderma lignorum к возбудителю вилта хлопчатника.....46

2.3 Выявление параметров эффективного использования триходермы на растительных субстратах в борьбе с вилтом хлопчатника слабо и сильно инфицированного фонов.....48

2.3.1 Противовилтовая эффективность триходермы при внесении в почву с корневыми остатками кукурузы и озимой ржи.....53

2.3.2 Противовилтовая эффективность триходермы при внесении в почву с корневыми остатками кукурузы

и сидеральной культуры горчицы.....70
2.3.3 Снижение фитотоксичности водной вытяжки почвы инфицированной V.dahliae под влиянием и не поражаемых вилтом предшественников.....78
2.4 Фитосанитарный эффект триходермы и не поражаемых предшественников на естественном вилтовом фоне.....85
2.5 Горчица и триходерма в борьбе с вилтом хлопчатника в производственных условиях.....97
2.6. Об эффективных нормах применения триходермы в борьбе с вилтом хлопчатника.....100

ГЛАВА 3. ЛЮЦЕРНА И ВЕРТИЦИЛЛЁЗНЫЙ ВИЛТ.
3.1. Поражаемость люцерны вертициллёзным вилтом и механизм взаимоотношений с V.dahliae.....103
3.2. Результаты обследования производственных посевов люцерны по выявлению заболеваемости вилтом.....105
3.3 Условия поражаемости люцерны вертициллёзным вилтом в специальном эксперименте.....106
3.4. Вирулентность изолятов V.dahliae по отношению к люцерне.....108

ГЛАВА 4. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ГОРЧИЦЫ НА СИДЕРАТ - ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ПРИЁМ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И СНИЖЕНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ХЛОПЧАТНИКА ВИЛТОМ.
4.1. Горчица - важная сидеральная культура.....115
4.2. Биологические факторы, влияющие на развитие V.dahliae при обогащении почвы, легко мобилизуемые растительными остатками культур предшественников.....122
4.3. Заболеваемость вилтом и урожайность хлопчатника.....127

ГЛАВА 5. ФИТОПАТОГЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФУНГИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА В СИСТЕМЕ КРУГЛОГОДОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ.
5.1 Выживаемость в почве и роль предшественников в репродукции инфекции возбудителя вертициллёзного вилта.....137
5.2. Эффективные схемы возделывания скороспелых сортов основных промежуточных, сидеральных культур предшественников на зараженных вилтом хлопковых полях.....141
Прорастание микросклероциев под влиянием предшественников.....145
Динамика поражаемости хлопчатника вилтом, условия снижения вредоносности болезни.....155
Рост, развитие и урожайность хлопчатника.....158

ГЛАВА 6. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЕРТИЦИЛЛЁЗНОГО ВИЛТА И ЕГО ВОЗБУДИТЕЛЯ Verticillium Dahliae Klebahn.
6.1 Методы диагностики заболевания.....164
6.2. Методы получения и очистки микросклероциев V.dahliae, получение моноспоровых изолятов 179
6.3 Определение фитотоксической активности вертициллиума.....185
6.4. Методика постановки опытов по изучению действия патогена на растение.....187
6.5. Методы учёта количества и состава ризосферной микрофлоры.....202
6.6. Определение качественного состава ризосферных микроорганизмов.....205

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....216
Annotation.....225
Список использованной литературы.....228

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблема охраны природы и рационального использования природных ресурсов сложна и многообразна. В целях анализа и осуществления практических мер необходимо расчленение этой проблемы на отдельные аспекты, направления и задачи научных исследований.

Защита урожая сельскохозяйственных культур от потерь является актуальной проблемой современности. До недавнего времени самым действенным средством считался химический метод, но по мере того, как было осознано очевидное влияние, вредное и часто губительное действие на организм человека и животных химических соединений, используемых для защиты растений (пестициды, дефолианты и др. ядохимикаты), потребовался новый подход к постановке экспериментов по разработке экологически чистых приёмов борьбы с вредителями, болезнями, сорняками.

Одним из таких подходов является разработка приёмов регулирующих разнообразные аспекты жизненных процессов.

При существующем уровне развития естественных наук большое значение придается системе регулирования численности вредных организмов и создания благоприятных условий развития культурных растений с учетом внешних и внутренних факторов среды.

Выявляются оптимальные параметры жизнедеятельности растений, формирования урожая, повышения его количества и качества; при этом большое внимание отводится защите от потерь.

Сложность вопроса полагает глубокие теоритические исследования по созданию научно-обоснованной системы технологий возделывания высокопродуктивных растений, без побочных явлений загрязнения окружающей среды.

В республике Узбекистан развитие народного хозяйства и повышение эффективности общественного производства осуществляется при рациональном использовании природных ресурсов с учетом охраны и воспроизводства окружающей среды путем совершенствования сельскохозяйственного производства, повышения экономического плодородия земель.

Ведущей отраслью республики является хлопководство. Большой урон в производстве ценного сырья-хлопка принесли годы длительной монокультуры хлопчатника. На многих полях хлопчатник возделывался бессменно 25-30 лет, что грубо нарушало всеобщий закон равновесия природы. В результате отмечено увеличение потерь урожая от вредителей, болезней, сорняков; истощение и уплотнение почвы, снижение качества продукции хлопка, увеличение затрат на его выращивание, а также сильное загрязнение окружающей среды, другие отрицательные явления. На хлопковых полях исчезли дождевые черви, муравьи, различные жуки и другие полезные организмы. Появились и размножились фитотоксичные микроорганизмы - убивающие и угнетающие растения, и полезную микрофауну. Почти половина орошаемых почв под хлопчатником сильно заражена инфекцией вертициллезного вилта, появились новые более агрессивные расы патогена.

Поражаются и новые более вилтоустойчивые сорта хлопчатника, ежегодно отмечаются потери сотен тысяч тонн хлопка-сырца.

Республика приступила к возделыванию пшеницы на больших площадях. В настоящее время основным предшественником хлопчатника является пшеница. При таком чередовании культур в почву не поступает большое количество органики. В результате это может привести к резкому уменьшению количество гумуса в почве. В этом случае только научно-обоснованное ведение чередова-

ния культур может предотвратить истощение почвы и снижение количества инфекции.

Результаты исследований автора, изложенные в настоящей монографии предлагают теоретические предпосылки и на их основе рекомендации эффективного использования биологических и агротехнических приёмов воздействия на почвенную среду и толерантность растений в целях повышения урожайности хлопчатника, возделываемого на зараженных вертициллезным вилтом полях Узбекистана.

Многолетние исследования(1971-1991г.г.) были проведены в лаборатории микробиометода отдела вилта Среднеазиатского научно-исследовательского института защиты растений; на кафедре биологической защиты растений Ташкентского сельскохозяйственного института; в лаборатории агротехнических мер борьбы с вилтом хлопчатника НПО "Союзхлопок," в лаборатории почвенной микологии Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (г. Ленинград) и в Калифорнийском университете Девис, США.

Автор предлагает читателю некоторые методики исследований, необходимые в работе по изучению развития вертициллезного вилта на хлопчатнике, возбудителя вилта в почве и растениях, получения сведений по взаимоотношениям патогенов с другими микроорганизмами, составленные учёными специалистами микробиологами, микологами, фитопатологами.

Автор приносит искреннюю благодарность за ценные консультации и замечания, полученные в процессе работы и при обобщении результатов-академику АСХН РФ - Г.С.Муромцеву; доктору с.х. наук Н.С.Мирпулатовой; профессору Калифорнийского унивеситета, Девис США, James E. De Vay.

ГЛАВА 1.
ВОЗБУДИТЕЛЬ ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОГО ВИЛТА И РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В СНИЖЕНИИ ВРЕДОНОСНОСТИ БОЛЕЗНИ НА ХЛОПЧАТНИКЕ, ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ХЛОПКА-СЫРЦА.

1.1 Основные сведения о возбудителе вертициллезного вилта хлопчатника Verticillium dahliae Klebahn.

Вертициллезный вилт распространен во всех хлопкосеющих странах земного шара. Заболевание зарегистрировано в Северной и Южной Америке, Африке (Египет, Конго), Австралии, Европе и Азии (Средняя Азия, Индия, Китай, Турция), о чём свидетельствуют сообщения ряда авторов (Запрометов,1926; Wellenveber 1929; Rudolph,1931; Бабаян, 1934;Соловьева, Поярков а, 1940; Канаш, 1948;Мирпулатова1973;Рамазанова,1975;Сидорова,1983;Хакимов,1989;Сафиязов, 1991).

Первые сообщения C.W.Carpenter, в 1914 году определил в качестве возбудителя вилта Verticillium albo-atrum Reinke et Berthold.

В 1929 году из увядших растений хлопчатника А.А.Ячевский выделил возбудителя болезни на простую картофельную среду, определив его как Verticillium dahliae Klebahn. Он считал, что эта форма возбудителя очень близка к V. Albo - atrum, отличаясь лишь наличием микросклероциев.

А.И. Соловьёва (1940) доказала, что в Узбекистане возбудителем вертициллезного вилта хлопчатника является один вид V.dahliae, способный к изменчивости.

Позже, способность к изменчивости подтвердили П.Н. Головин /1953/, М.К.Хохряков /1964/, М.Х.Камилова/

1964/, М.А.Литвинов /1965/, Э.Н.Эрзух, И.Н.Бабушкина /1969/, О.К.Струнникова, Г.Н. Муромцев /1987/, С.М. Хаджибаева /1992/ и др.

Таким образом, многолетними исследованиями установлено, что возбудителем увядания хлопчатника вида Gossipium hirsutum L. является Verticillium dahliae Klebahn класса несовершенных грибов Deuteromucetes, порядка Hyfales, из рода Verticillium Nees.

Вегетативным органом возбудителя вилта V.dahliae является мицелий, состоящий из бесцветных тонкостенных гиф, с тремя зонами: деления, растяжения, дифференцировки и дегенерации. На верхушке апикальная клетка путём деления образует новые клетки. Клетки растущих и зрелых гиф дают начало конидиеносцам, одиночным фиалидам и микросклероциям. Вещества отмирающих клеток гиф частично реутилизируются путём включения их в микросклероциональные клетки.

Толщина гиф 2-4 мкм / Smith 1965;Николаева.1966/. Tomsoff /1973 / отметил изменение диаметра гиф с возрастом культуры. При культивировании на картофельно-морковно-глюкозном агаре диаметр молодых верхушек гиф колебался от 2,4 до 3,6 мкм. При старении колоний диаметр гиф в местах ветвления уменьшался, иногда доходя до 0,5 мкм.

Большинство клеток мицелия содержит одно ядро, хотя встречаются и безъядерные клетки /Mac Garvie,Isaac,1966; Рысбаева,1966; Tomsoff,1973/. Ядра клеток мицелия сферические, часто гранулярные, что свидетельствует об активности кариокинеза. Некоторые ядра-продолговатые, и кажутся делящимися / Koth,Brant,1964/.

Споровое размножение V.dahliae осуществляется с

помощью конидий. По мере нарастания количества спор в головке верхний конец конидиеносца оказывается окруженным конидиями, последующие конидии уже располагаются внутри головки.

Конидии мелкие, овальные, бесцветные одноклеточные. Размеры конидий неодинаковы. По А.И.Соловьевой /1951/ размеры составляли 1,42-8,5 мкм; по П.Н. Головину /1953/-4-4,7х 2,1-2,31 мкм; по В.И. Потлайчук и Н.С. Новотельниной /1967/ 4-7х 1,5-2 мкм.

Покоящейся стадией V.dahliae являются микросклероции, которые образуются на вегетативном мицелии при делении утолщенного участка гифы продольными поперечными перегородками. Микросклероции по типу образования представляют собой совокупность клеток мицелия /иногда несколько сотен/, имеющих темно-коричневую оболочку, заполненную запасными питательными веществами, преимущественно жирами. Размеры микросклероциев, по данным ряда авторов следующие: 160х 32-90 / Van der Meer ,1925/,51-212х17-102 мкм/Зюбрицкая,/1936/ ,33.1-79,5х23,4-39,7 мкм /Рамазанова,1964/. De Vay en al, / 1974/ выделили из почвы микросклероции размером от 11 до 225 мкм,состоящие из гроздей толстенных слабопигментированных клеток 7-8 мкм в диаметре. Разные данные полученные авторами,свидетельствуют о влиянии разных условий развития гриба. О связи между условиями культивирования и морфологией, размерами микросклероциев указывают работы Pelleti er, Aube / 1970/.

Клетки, составляющие микросклероции, неоднородны. Пигментированные клетки крупнее 6-12 мкм, тонкостенные гиаминовые мельче.

При благоприятных условиях температуры и влажности микросклероции из покоящегося состояния пере-

ходят к жизнедеятельному. Появляются несколько ростковых трубок, которые разветвляются;ростковые трубки или развлетвлённые гифы дают начало конидиеносцам или одиночным фиалидам,образующим первую генерацию конидий.

Микросклероции прорастают, когда температура почвы не ниже + 7°С.Максимальная температура +30-31°С, оптимальная +19-25°С.

Оптимальная влажность почвы для прорастания микросклероциев 13 % от полной влагоёмкости и выше. Температура 42°С при длительности 11 часов для микросклероциев губительна /Летов, 1935; Соловьева. Пояркова, 1940 /.

Главным источником сохранения и передачи инфекции возбудителя вертициллезного вилта хлопчатника является почва.

Гриб способен при определённых условиях переходить к паразитизму в вегетирующих растениях. На мертвых непрегнивших частях растений патоген ведет сапрофитный образ жизни. При прорастании микросклероциев в почве на растительных остатках может образовываться обильное конидиальное спороношение.

V.dahliae является полифагом,специализированным к поражению более 660 видов культурных и диких растений /Филиппов, Андреев, Базилинская, 1978 /.

А.А.Васильев / 1933 /проводил искусственное заражение кунжута, канатника, сои и нута грибом V.dahliae, выделенным из хлопчатника. Все растения, кроме нута, оказались неустойчивыми к болезни. П.Н.Головин /1953/отметил имунными к заболеванию вилтом злаковые культуры - пшеницу, ячмень,кукурузу и др. лилейные-лук, чеснок; как практически непоражаемую-люцерну.

А.И.Соловёва /1955/ пришла к заключению, что морфологически идентичные формы V.dahliae, могут иметь глубокие билогические особенности, обуславливающие их многоядность или строгую специализацию отдельных форм.

G.Van den Ende /1958/ проведя перекрестную инокуляцию большого количества видов штаммами возбудителя ветициллезного вилта различного происхождения отметил,что изоляты патогена,не обладая узкой специализацией, могли иметь разную степень патогенности.

T.Christie /1966 / показал, что изоляты V.dahliae, выделенные из картофеля и томатов, не поражают табак, а штамм выделенный из табака, представляет собой узкоспециализированный в пределах этой культуры биотип.

R.G.Orellana /1969/, сравнивая патогенность к подсолнечнику изолятов V.dahliae из картофеля, томата, хлопчатника и софлора,установил, что все они лишь в слабой степени поражали восприимчивую к вилту культуру подсолнечника линии СМ-162.Штаммы,выделенные из подсолнечника, не давали симптомов болезни на картофеле, томатах,софлоре и хлопчатнике.Автор считает, что патогенность изолятов возбудителя вилта подсолнечника специфическая.

С.С. Рамазанова и В.Ф. Идесис /1970/ отмечают, что наиболее широко специализированные штаммы получают при выделении из хлопчатника, гибискуса, картофеля, львиного зева, дыни. Узко специализированы штаммы яблони, заразихи, ромашки. К вертициллезному увяданию сильно восприимчивы львиный зев, соя, астра, люцерна; абсолютно устойчивы кукуруза, пшеница, ячмень, рис.

Сорные растения, объединённые в фитоценозе с культурным растением, в значительной степени поражают-

ся изолятором, выделенным из основного растения хозяина. Изоляты, выделенные первоначально из сорняков, слабее поражали культурные растения,чем штамм из этого растения хозяина. Однако, многократное пассирование изолятов V.dahliae, выделенных из культурных растений через сорные растения - не приводило к снижению их патогености / Азимджанов,1975/ .

Отмечается также, что штаммы V.dahliae характеризуются разной вирулентностью по отношению к набору сортов в пределах культур.

Исследователи выявили в разных географических широтах земного шара физиологическую разнокачественность штаммов патогена выделенных из различных сортов хлопчатника /Панфилова, Рамазанова,1962;Соловьёва,1960; Mathereet al, 1966; Гусева,1973; Сидорова.1983/. Авторы отмечают, что наиболее резко эта дифференциация штаммов V.dahliae по вирулентности выявляется в момент введения в производство новых устойчивых сортов хлопчатника.

Сообщается, что, заселяя корни невосприимчивых к патогену растений V.dahliae не способен проникать в эти растения.

V.dahliae, заселяясь в корни имунных культур нарушает происходящие в них физиолого-биохимические процессы, о чем свидетельствуют результаты наблюдений ряда ученых.

По данным L.L. Sherrod и A.M. Elliot (1967) при внедрении V.dahliae в корень устойчивого растения сорго происходит потемнение стеблей, растения приобретают коричневую окраску в присутствии гриба заселившего корни.

G. F. Pegg (1974) наблюдал при контакте ячменя с патогенном образование лигнитуберов, утолщение стенок

эпидермиса. В сосудистую систему гриб не проникал. Но в месте инвазии образовывал микросклероции. При инокуляции этими микросклероциями другого растения того же вида гриб проникал в сосуды. Автор полагает, что при пассировании гриб адаптируется и к устойчивому хозяину.

Кончики корней ржи и ячменя через неделю после инокуляции изолятом V.dahliae становились коричневыми, а через две недели были черными от накопившихся микросклероциев на поверхности и в клетках коры. /Harrison, Isaac 1969/.

В вегетационных и полевых опытах на зараженном вилтом фоне вес зеленой массы и корней кукурузы, ржи, горчицы снижался на 20% / Марупов, 1975/; тритикале, ячмень теряли 5,2-20.4 грамма на сосуд /Мухамеджанов и др., 1988/.

После распада тканей больных растений микросклеоции, образовавшиеся в них, освобождаются или остаются заключенными в мелки частицах древесины. По сообщению Н.С.Мирпулатовой /1973/ в период разложения гузапаи хлопчатника, после её запашки в почву образование микросклероциев отмечается в большем количестве, чем до запашки. Следовательно, патоген развивается, используя растительные остатки как источник питания. Доказано, что различные органы хлопчатника накапливают инфекцию неодинаково, изоляты V.dahliae в этом случае отличаются по вирулентности /Хакимов. 1969; 1980 /.

V.dahliae проникает в растения через поврежденные места корней при культивациях,через разрывы корней, происходящие при пересушивании почвы, при травмировании различными обитателями почвы / Григорян.1951; Головин,1953; Бабаян.1961; Губанов ,1969 /.

Однако сообщается и о возможности патогена проникать в растение через поврежденные корни, через эпидермис и корневые волоски/ Van der Meer 1925; Ватолкина,Губанов,1969 /. Наиболее интенсивное проникновение возбудителя в корни обычно отмечается при повышаной плотности инокулума в почве /Barker. 1937.Накопление же гриба V.dahliae в тканях корня прямо коррелирует с количеством больных вилтом растений / Струнникова и др.,1990 /. Имеются сведения о возможности проникновения гриба в листья растений /Klebahn, 1913; Клинг,1937; Бенкен,1963;Козлова,1968;-Хакимов1969/.

Однако, основным путём проникновения инфекции V.dahliae в растение является корень.

Первые признаки болезни проявляются на нижних листьях хлопчатника. Затем болезнь распространяется вплоть до вершины растений.

Белая хлоротичная пятнистость на листьях переходит в некрозы приводящие к полному отмиранию листьев, их опадению. Рост растений прекращается, оно погибает.

Иногда в конце вегетации хлопчатника проявляется молниеносная форма болезни, когда все листья бледнеют, поникают, растения засыхают без проявления некрозов, листья не опадают. Отдельные пораженные вилтом растения, сбросив листву, могут дать вторичную листву бледно-жёлтой окраски на верхней части стебля.

Болезнь сопровождается внутренним повреждением сосудистой системы растений. В корневой шейке и нижней части стебля хорошо заметно характерное потемнение тканей древесины, особенно в центральной части.

Некротированная зона у выздоровевшего хлопчатника на поперечном срезе стебля имеет форму круга, окаймленного молодой древесиной.

Некротированные места на срезе имеют вид темно-бурых пятен, концентрирующихся вокруг сосудов древесины.

При заболевании хлопчатника вилтом на 22 % понижалось число коробочек по сорту 108-Ф. Вес коробочек уменьшался на 25 %, прочность волокна на 9,7 %, разрывная нагрузка его на 20 % / Борисов, 1975/.

По сорту хлопчатника Уйчи-2, АН-402, АН-60, АН-9 при заболевании отмечалось снижение длины хлопкового волокна на 5 %, его зрелости на 15 %, сортность понижалась с 1 до 3 сорта. Абсолютный вес семян уменьшался на 12.2 % / Марупов, 1987/.Вредоносность зависела от экологических факторов, обуславливающих сроки проявления симптомов болезни на растениях этих сортов.

Таким образом, проведенные в разные годы исследования свидетельствуют о снижении урожайности и качества хлопковой продукции под влиянием заболеваемости вилтом.

Изучение динамики популяцией патогена под воздействием агроэкологических факторов позволило установить его выживание за счет соответствия требованиям, аналогичным для растений хозяина. Поэтому, как считает С.Ф.Сидорова /1990/, гибель инфекции происходит лишь при значительных отклонениях от обычных режимов агротехники.

Сильным фитосанитарным свойством обладают невосприимчивые к заболеванию культуры-предшественники хлопчатника.

Вопросы устойчивости сортов хлопчатника к вилту в современных условиях решаются в тесном контакте фитопатологов и селекционеров. Выведение устойчивых

Республиканская научная сельскохозяйственная библиотека
Инв. 35 5 7 6 3

сортов является неотъемлемой частью интегрированного метода борьбы с вертициллезным вилтом. Однако сорта, созданные как вилтоустойчивые, через некоторое время теряют устойчивость, особенно в условиях монокультуры. Причиной является не только рост инфекционной нагрузки, но и изменение вирулентности патогена. Примером может служить районированный в 1970-е годы сорт хлопчатника Ташкент-1, который через определённое время стал поражаться вирулентной к нему расой гриба.

Исследования внутривидной структуры возбудителя вертициллезного вилта и характера его патогенной изменчивости при взаимодействии с различными генотипами хлопчатника позволили определить механизм потери устойчивости сортами типа Ташкент.

Признается концепция дифференциации популяции возбудителя вилта на физиологические расы 1 и 2.

Раса 1 вызывает сильное поражение сортов типа 108-Ф, но слабо вирулента к сортам типа Ташкент. Раса 2 вирулента к тем и другим сортам /Садыков, Мирахмедов, 1962, Малинин, Мирпулатова, 1967; Войтенок. 1971; Авазходжаев, Муслимов,1972;Попов, Трибунский, 1973; Автономов,1975; Матвеев, Джураев, 1977/.

Имеются сообщения о выделении 3 групп штаммов возбудителя вилта: более патогенные к сорту Ташкент 1, чем к сорту 108 -Ф; одинаково патогенные к тому и другому сорту; более патогенные к восприимчивому сорту 108-Ф /Халходжаев,1972; Гусева, Горлов,Кондратенко,1982/.

Результаты вегетационных и полевых опытов показали, что после многолетнего возделывания слабоустойчивого к вилту сорта 108-Ф, более устойчивые сорта типа Ташкент меньше заселяются возбудителем вилта, и соответственно, после них в почву, меньше инфекции

поступает чем после слабоустойчивого сорта / Уразматов,1974; Марупов,1975; Урунов,1988/.

Наряду с разработкой мероприятий, направленных на снижение инфекционного потенциала почвы, большое внимание отведено повышению сезонной сопротивляемости растений заболеванию с целью максимального сохранения урожая хлопка -сырца и его качества. Выявляются возможности эффективного использования экологически чистых, исключающих загрязнение окружающей среды токсическими веществами, приёмов борьбы с вилтом. В связи с такой направленностью предпочтение отдается агротехническому и биологическому методам, с учётом факторов повышения иммунологических показателей устойчивости к вилту защищаемого растения.

Так, ряд исследователей рекомендуют создание оптимальных условий развития растений при использовании минеральных и органических удобрений /Кичанова, Мирпулатова, 1969; Швецова,1970;Кичанова,Салихбаева,Джураева,1990/.

Рекомендуется специальный режим использования минеральных удобрений и других приемов, улучшающих обмен веществ у хлопчатника в ранний период развития до проявления внешних признаков заболевания вилтом.

Изучаются физиолого-биохимические и молекулярные основы взаимодействия паразита и хозяина в целях изыскания путей повышения иммунитета хлопчатника, /Исмаилов, Рысбаева, 1990; Гусева, 1990./

Отмечается эффективность приёмов биологического метода, основанных на использовании микробов-антагонистов к возбудителю вилта и легкомобилизуемых растительных остатков культур предшественников,ныне уже широко используемых в борьбе с вилтом в противо-

вилтовых схемах севооборотов с привлечением непоражаемых злаковых, бобовых, крестоцветных культур в качестве основных,промежуточных,сидеральных посевов на зараженных возбутелем вилта полях.

1.2 Экологические средства защиты хлопчатника от заболевания вилтом.

В интегрированной системе защиты растений от вредителей и болезней важное место отводится биологическому методу, что полагает целенаправленное использование сложившихся в природе антагонистических взаимоотношений между вредными организмами и их естественными врагами. Этому методу уделили большое внимание в своих исследованиях ряд учёных. Перспективным считается оздоровление почвы от фитопатогенных микроорганизмов использованием микробов антагонистов, деятельность которых должна быть активизирована созданием благоприятных условий для массового размножения. / Федоринчик, 1964; Papavisas Lewis.1989; Baker, 1989; Tuzhan,1990 и др. /.

Микробы антагонисты не только угнетают фитопаразитов в зоне корня, но также вырабатывают антибиотики, которые, поступая в ткани растений, делают их более устойчивыми против заболеваний. /Красильников, 1954; Lockwood, 1964; Муромцев. Черняева, 1976;Возняковская, 1983/.

Явление антагонизма микробов в почве изучается в двух направлениях: оздоровление почв при помощи микробов антагонистов и лечение пораженных растений антибиотиками. /Вакеман, 1947; Федоров, 1960; Горленко, 1961; Мишустин, 1972; Аскарова, Хакимов, 1979./

Использование бактерий. Проведены многочисленные опыты по использованию бактерий антагонистов в борьбе с заболеваниями растений. / Новогрудский, 1936; Пантелеев, Шкляр, 1963; Сорокин, Кочунова, 1966; Rhodes, Logan, 1986/.

Я. П. Худаков /1935/ выделил и изучил бактерии из рода Pseudomohas и Aplanobacterii, широко распространенные в почве и вызывающие лизис различных видов Fusarium и некоторых других грибов.

Н.А.Красильников, А.И. Кореняко /1939/,В.В. Михалева /1964/, М.А. Шкляр, М.Л. Мансурова /1968/, М.Я. Менликиев, М.Х. Султанова, Н. У. Шарипова/1990/ показали роль бактерий антагонистов в борьбе с возбудителями вилта хлопчатника.

Актиномицеты. Антагонистические свойства актиномицетов были выявлены позднее бактерий. Н.А.Красильников с сотрудниками /1953/ показал, что актиномицеты способны продуцировать антибиотические вещества не только на искусственных средах, но и непосредственно в почве. Это положение имеет большое практическое значение при использовании актиномицетов в борьбе с фитопатогенными грибами. Известно применение актиномицетов в борьбе с болезнями культурных растений / Петрушева,1953;Минбаева, Конев,1964,Жабинская,1964 и др./.

Большую работу с актиномицетами провела Г.Н.Кублановская /1958/. Ею разработан способ применения актиномицетов-антагонистов в борьбе с вертициллезным вилтом путём обогащения почвы актимицетовыми жмыхами. При внесении таких туков в сильно зараженную возбудителем вилта почву до посева и в подкормку актиномицеты размножались, вырабатывали антибиотические вещества. В результате количество больных вилтом растений, сорта 108-Ф снижалось более, чем в три раза.

В опытах С.А.Аскаровой и Ф.Садуллаевой /1966/ изучали актиномицеты, выделенные из сероземных почв Узбекистана. Заболеваемость хлопчатника вилтом под влиянием усиленного размножения актиномицетов снижалась в 1,5-2,0 раза. Показана целесообразность применения актиномицетов совместно с внесением в почву органического вещества /Аскарова, Иоффе,1969/

Почвенные грибы.

Использование почвенных грибов в борьбе с болезнями растений приобрело в последние годы большое значение.

Эта обширная экологическая группа грибов в силу своих морфолого-физиологических особенностей, наличия устойчивых форм, обеспечивающих сохранение вида, более экономного аппарата обмена веществ, чем у других микробов, интенсивности и скорости вегетативного развития в широком диапозоне значений pH и приспособленности к неблагоприятным условиям, высокой ферментативной активности способна проводить ряд сложных биохимических процессов, протекающих в почве и полезных для растений /Курсанов, 1940; Павленко,1971/.

Среди антагонистов грибного происхождения особое значение имеют грибы из рода триходерма. Эта группа грибов широко распространена в почве, сравнительно безвредна для широкого круга растений, имеет чётко выраженный антагонизм к различным почвенным патогенам /Sanford 1951; Билай, 1962; Горленко,1969; Федорончик, Буга, 1971; Harmon,Tayler 1988; Lacicowa 1989/.

Триходерма является типичным сапрофитом, питается различными растительными остатками, богатыми целлюлозой.

Грибы из рода триходермы являются активными продуцентами протеазы и целлюлозы, способны трансформировать для своей жизнедеятельности минеральный азот из сложного белка пептона, как в жидкой среде, так и в почве. Они активизируют процесс разрушения растительных остатков в почве /Waksman, 1952; Албицкая, 1954; Мишустин, 1982; Хакимов и др. 1990/.

В результате изучения многочисленных штаммов гриба триходермы, выделенных из различных типов почв, Н.С. Федорончик /1971/ выявил два вида имеющих постоянные морфологические различия при культивировании в одинаковых условиях. Один из таких видов Trihoderma konigii oud, различающийся формой и размером конидий. Температурный оптимум для развития триходермы +24+28°С.

Для прорастания спор при этих температурах требуется 0,5-1 час.

Полный цикл развития стадии с образованием спороношения завершается в течение 3 суток.

Штаммы триходермы переносят понижение температуры до -30 °С, оптимальное значение pH равно 5,5. Минимум и максимум pH от1,6 до 8,7 /Сычев, 1969/.

Trihoderma принадлежит к несовершенным грибам, которые размножаются спорами. Гриб имеет хорошо развитую, бесцветную, ползучую грибницу. Конидиеносцы разветвленные, споры округлые, почти шаровидные, 2,5-3,75 мк в диаметре, собраны в головки по 10-20 шт. на концах конидиеносцев, окрашены в зеленый цвет. В воде головки распадаются на отдельные споры, которые представляют собой шарообразно расширенные части самих гиф 7,5-15 мк в диаметре - бесцветные.

В процессе развития конодиальной стадии гриб

продуцирует антибиотические вещества - глиотоксин, виридин, дермадин и др. Глитоксин - антибиотик, обладающий широким бактерицидным спектром действия. Виридин обладает более узким и только противогрибным спектором действия. Кроме того, триходерма продуцирует летучие антибиотики, которые способны не только подавлять фитопатогенную микрофлору, но нередко стимулируют рост растений и улучшают обеспечение их витаминами, углеродным и азотным питанием /Холодный, 1948/.

Мощная грибница триходермы подавляет своей массой фитопатогенные и другие микроорганизмы, одновременно улучшая газообмен в почве, улучшает водоснабжение, структуру почвы.

T.lignorum занимает ведущее место среди агентов биологической борьбы с возбудителями болезней растений. Важное достоинство этого гриба заключается в его способности нападать на другие грибы, в том числе и фитопатогенные, уничтожить их своими токсинами и использовать в качестве питательного субстрата.

Исследования Г.Ш. Сейткетова /1982/ показали, что при исскуственном внесение триходермы в почвенных образцах снижалась численность фузариума, пенициллов и аспергиллов, их рост угнетался триходермой. Количество актиномицетов, азотобактера и естественных форм триходермы, напротив, было в несколько раз больше, чем в контроле, что показывает на стимулирующее влияние триходермы на эти микроорганизмы.

С учётом большого опыта исследователей применение антагониста триходермы против вертициллезного вилта хлопчатника в Узбекистане проводится путём внесения в почву с компостами, гуза-паей перед посевом или перед распашкой люцерны либо фитомассы горчицы, корневых остатков ржи, кукурузы.

Р.К.Сарымсакова /1967/ выявила высокую эффективность в борьбе с вилтом хлопчатника от использования Ташкентских штаммов Trihoderma lignorum. Эти штаммы, выделенные из ризосферы хлопчатника, обладают высокими антагонистическими свойствами к возбудителю вилта. Техническая эффективность в фазе цветения плодообразования отмечена в полевом опыте на 71,4% при норме внесения на 1 га 60 кг триходермы с 30 тоннами компоста /Хакимов, Мирпулатов, Уразматов,1974/. В вариантах с применением триходермы урожай хлопка-сырца получали на 5,0-9,3 ц/ га больше, чем в контроле.

В процессе изучения взаимоотношений антагониста триходермы с преобладающими видами почвенной микрофлоры были определены наиболее эффективные нормы внесения триходермы в зависимости от насыщености почвы патогенной инфекцией вертициллеза, методы использования триходермы по промежуточным и сидеральным культурам /Марупов,1976; 1987/. В многолетних опытах А.Х.Хакимова /1989/ установлена эффективность применения триходермы в комплексе с глауконнитом, суперфосфатом, лигнином Тавозно-минеральным компотом.

Таким образом, очевидна перспектива применения антагониста триходермы в качестве биологического средства борьбы с вертициллезным вилтом хлопчатника. Однако отсутствие промышленной наработки триходермы сдерживает широкое применение в производственных условиях.

Ф у н г и с т а з и с. Фунгистазис как бы предохраняет растения от заражения, но с другой стороны - препятствует прорастанию покоящихся форм гриба патогена, задерживая освобождение почвы от запасов инфекции.

Покоящаяся стадия гриба V. dahliae микросклероции с наступлением благоприятных условий прорастают, гифы проникают в растение, в котором гриб размножается и ведёт паразитический образ жизни. Как показали исследования, значительное влияние на заражение растений оказывает инфекционный потенциал почвы, высокая плотность инокулюма / Foster, Marks, 1969;Молчанов, 1990 /.

В зараженных растениях или его органах при запашке в почве образуется масса микросклероциев, которые после разложения растительных остатков вновь попадают в почву.

Одно растение хлопчатника, заселенное патогеном может оставить в почве около 250 тыс. микросклероциев / Baker, 1968/

Основное количество инфекции вилта в почве хлопковых полей отмечено в горизонте до 40 см /Мирпулатова,1969;Киреева,1972; Рамазанова, Гулямова,1974/. Микросклероции хорошо защищены от неблагоприятных условий и могут длительное время сохраняться, не проростая и не теряя жизнеспособности.

Ещё в пятидесятые годы утвердилось мнение, что на фунгистазис почвы большое влияние оказывают микроорганизмы, причём подчёркивалось значение почвенных организмов, обладающих антагонистическими свойствами по отношению к тому или иному грибу патогену.

В простерилизованной почве, в которой уничтожена сапрофитная микрофлора и внесены зачатки патогенного гриба, патоген нормально развивается и заражает растение,которое заболевает и гибнет.

В опытах Р.М.Джексона /Jackson 1958/ микросклероции V.dahliae, как и других грибов, помещенных на целлофановые диски, находящиеся в контакте со стерильной и не стерильной почвой, прорастали только в стерильном варианте, т.е. там, где отсутствовала сапрофитная микрофлора. В дальнейшем зависимость фунгистазиса почвы от деятельности почвенной микрофлоры подтвердилась не только отсутствием фунгистатического эффекта в стерильных условиях, но и тем, что он повышался с повышением биологической активности почв, слабо проявлялся в нижних слоях почвы, где мало микроорганизмов. Последнее наблюдалось Т.С.Скилягиной / 1970/, при закладке стеклянных пластинок, по методу Н.Д.Холодного, в разные почвенные горизонты с внесёнными фитопатогенными грибами Fusarium oxysporum, V.dahliae и др. Оказалось, что грибы хорошо сохранялись в стерильной почве, в нестерильной же сохраняемость изменялась в зависимости от глубины почвенного слоя: она была малой в верхних слоях и увеличивалась с глубиной.

В связи с установлением роли почвенной микрофлоры в подавлении грибной инфекции во многих странах мира были развернуты исследования по выяснению сущности этого явления. С одной стороны выяснялась роль антагонистической микрофлоры, с другой, определялось значение общей биологической активности почв по накоплению антибиотических веществ и конкуренции бактерий с грибами за питательные вещества.Последнее могло бы затруднять прорастание покоящихся форм гриба,рост мицелия и его проникновение в растения. По этим вопросам опубликованы обстоятельные обзоры литературы. /Красильников, 1958; Муромцев, Чепняева,1976;Возняковская, 1983; Труфанова, 1986; Марупов, 1986 и др./

Большое значение антагонистической микрофлоре и выделяемым ею антибиотикам придают исследователи,

проводя работы по выделению наиболее активных культур, обогащению ими ризосферы растений или их поверхности. Исследования по количеству антагонистической микрофлоры в почве и ризосфере растений представляют большой интерес в связи с изучением фунгистазиса почв, они вскрывают некоторые стороны почвенных условий, имеющих значение для размножения полезной микрофлоры и оздоровления растений.

При работе с антагонистической микрофлорой И.Л. Локвудом / Lockwood 1964, а затем и И.А. Левисом и Г.С. Папавизасом / Lewis; Papawizas 1971/ был обнаружен важный факт: угнетение прорастания спор в естественных условиях вызывается не только микробами антагонистами, но и видами, не проявившими антагонистических свойств. Этот факт позволил авторам прийти к заключению, что фунгистазис создается с участием обширной микрофлоры и трудно говорить о значении только отдельных ее представителей, поэтому в дальнейшем при выяснении сущности влияния микрофлоры почвы на фунгистазис исходили, прежде всего, из наблюдений о взаимосвязи между содержанием в почве питательных веществ, численностью микроорганизмов, состоянием патогена. Было высказано предположение о наличии потенциальной конкуренции между почвенной микрофлорой, находящейся в деятельном состоянии и активно потребляющей питательные вещества и инфекционными зачатками гриба.

Актуальность вопроса о путях регулирования почвенного фунгистазиса в целях снижения заболеваемости растений, определила проведение ряда исследований по выявлению факторов, влияющих на прорастание покоящихся форм грибов и в дальнейшем - на развитие вегетативной формы./ Chin, 1967; Lindappa, Lockwood 1963; Adams,Papawizas and Lewis,1968; Хайдаров, 1974; Маршунова, Черникова, 1981; Марупов,1986/ Особое внимание обращалось на условия, создающиеся в почве при внесении в неё различных питательных веществ, в том числе удобрений и растительных остатков.

Многолетними исследованиями было установлено, что обогощение почвы органическим веществом стимулирует прорастание покоящихся форм грибов, т.е. фунгистазис устраняется. Этими работами было подтверждено, что при отсутствии или недостатке питательных веществ в среде покоящиеся формы гриба не прорастают. Последнее можно рассматривать как приспособительное свойство патогена для сохранения вида, так как гриб защищается от гибели, могущей наступить из-за влияния антагонистической микрофлоры и отсутствия питания для проросшего мицелия. Отсюда такой, казалось бы, парадоксальный факт: грибы имеются в почве там, где ограничены их рост и развитие. Однако, если в такой почве гриб попадает в зону питательных веществ, имеющихся в корневых выделениях, и покоящиеся формы в этих условиях могут прорасти. В дальнейшем, проникновение гриба паразита в ткани растения хозяина обеспечивает для него экологическую нишу, в которой он не встречает ни конкурентов, ни антагонистов и продолжает развиваться.

В том случае, если прорастание покоящихся форм гриба спровоцировано тем или иным способом, а растение хозяин отсутствует, может происходить гибель мицелия под влиянием антагонистической микрофлоры, в том числе под влиянием миколитических бактерий.

Это важный факт, так как при этом происходит снижение инфекционного потенциала почвы.

Таким образом, одним из важнейших практических приёмов борьбы с почвенной грибной инфекцией является применение удобрений, внесение различных добавок в почву.

Ещё Сенфорд /1926 / считал, что борьба с паршой картофеля методом внесения в почву зеленых добавок является по существу биологическим методом борьбы, смысл которого заключается в антагонистическом взаимодействии патогена с почвенными сапрофитными организмами R.Wood, M.Tweit / 1955 / рекомендовал вносить в почву в качестве источников питания для почвенной микрофлоры определенные растительные остатки.

Baker, /1968 /, в условиях вегетационного опыта исследовал влияние 23-х различных добавок к почве на заболевание бобов корневой гнилью, возбудителем которой является Thielaviopsis basikola .Выяснилось, что такие вещества, как $NaNO_3$(NH)SO,KCL мочевина,глюкоза,сахароза способствовали росту заболеваемости растений,в то время как органические вещества с широким отношением C:N -ячменная солома,кукурузные листья и стебли,сено люцерны значительно снижали заболеваемость.Особенно заметный эффект дало сено люцерны. Получив такие данные, автор склонен был объяснить их стимуляцией размножения гетеротрофных микроорганизмов, которые конкурировали с патогеном за питательные вещества.

В поисках эффективного средства против корневой гнили хлопчатника, возбудителем которой является Macriophomine phaseoli A.Gaffar, G.A.Zentmyer, D.C.Erwin /1969/ провели специальный опыт. В сосуды с лёгкосуглинистой почвой вносили ячменную солому и люцерновую муку в количестве 3 % от веса почвы и оставляли без посева растений на 50-60 дней. Затем, высевали зараженные сеянцы хлопчатника. Оказалось, что в варианте с люцерновой мукой численность микроорганизмов возрастала через 2 месяца с 10 до 10 на 1 грамм почвы, заболеваемость растений корневой гнилью снижалась.

Выращивание сеянцев в варианте с соломой имело меньше снижение заболеваемости. Отсюда вывод, что подавление инфекции вызывается активизацией антагонистических видов бактерий и актиномицетов, развивающихся на искусственно добавленных питательных средах.

По данным В.А.Стацевича/1972/ заболевания табака черной корневой гнилью на неудобренном фоне составило 30,6 %, а при внесении навоза- 10,2 %. Минеральные удобрения такого эффекта не дали.

Сказанное выше о фунгистазисе почвы свидетельствует о необходимости в борьбе с патогенами заботиться о насыщении почвы растительными остатками. Имеются сообщения о том, что количество и качество выделяемых микроорганизмами антибиотических веществ значительно варьирует от чередования различных культур /Baker,1968/.

Внимание учёных привлекают растения из семейства крестоцветных, в связи с тем, что при разложении в почве их растительных остатков образуются летучие серосодержащие соединения, такие как метаниол,сульфиды, изотиоцианаты, обладающие резко выраженной токсичностью к возбудителям болезней растений.

О положительных результатах опытов с крестоцветными в борьбе с почвенными патогенами сообщает Ж.С.Папавизас /Papavizas,1973/. Эффективность в борьбе с вилтом отмечена М.Маннаповой /1977/, Р.Астановым /1980/ при вспашке зеленой массы горчицы под посевы хлопчатника.

В многолетних опытах, на различных типах почв Узбе-

кистана установлена высокая противовилтовая эффективность запашки фитомассы горчицы. Повышение количества микрофлоры почвы и активизация миколитических бактерий, способных лизировать мицелий гриба возбудителя вилта способствовали снижению в 3-4 раза количества патогена. Заметно снижалось заболевание хлопчатника вилтом, повышалось качество и количество хлопка-сырца/Муромцев, Марупов, Нуридинов, 1989;Марупов,1990/. Рекомендуется возделывание горчицы в системе круглогодичного использования поливной пашни. Аналогичные данные получены при применении сидерации вики с горчицей в опытах с зерновыми культурами. Снижался инфекционный потенциал почвы, повышался урожай зерна на 15-35% /Никанорова,1989/.

Таким образом, возделывание и запашка растительных остатков культур предшественников нарушает фунгистазис почв, происходит израстание покоящихся форм и гибель мицелия фитопатогенного гриба под воздействием микробов антагонистов, постепенно происходит очищение почвы от инфекции возбудителей болезней.

1.3 Чередование сельскохозяйственных культур как экологический фактор оптимизации роста, развития и сохранения устойчивости к вилту новых производственных сортов хлопчатника.

Чередование сельскохозяйственных культур издавна привлекает научных работников и практиков растениеводства при решении проблем почвоутомления, распространения вредителей и болезней при многолетнем возделывании одной и той же культуры на одной и той же площади. Д.Н.Прянишников /1953/ причиной вреда длительных посевов одного и того же вида культур на одном поле считал ухудшение физических

свойств почвы, размножение специфических сорняков и вредителей, сдвиги кислотности или щелочности почвенного раствора.

Плодородие почвы зависит, в основном, от содержания в ней органического вещества, причём процессы органического синтеза и минерализации должны поддерживаться на определенном уровне, характерном для данной почвы при оптимальных условиях /Кауричев, Лыков,1979/.

Растительные остатки, попадая в почву, пополняют почвенные запасы органического вещества; различные культуры не равноценны по количеству и качеству пожнивных остатков, которые они оставляют в почве /Воробьёв,1979/. Культуры, после которых остаётся небольшое количество остатков, или же малопитательных, с широким отношением углерода к азоту - отрицательно влияют на почвенное микронаселение. Насыщение такими культурами севооборотов приводит к уменьшению запасов гумуса в почве, снижению её билогической активности, развитию почвенных патогенов.

Монокультура хлопчатника способствовала потере структурного состояния, питательной ценности и биологической активности почвы, снижению содержания гумуса и повышению инфекционного запаса возбудителя вилта в почве. Поэтому, для орошаемых сероземных почв важное значение имеет обогащение органическим веществом.

Изучение процессов, протекающих в почвах при разложении в них органического вещества, постоянно привлекает внимание исследователей /Дерягина и др.1983; Никанорова,1989/.

Условия среды фитопатологи считают важным фак-

тором, который следует учитывать при разработке мер борьбы с заболеваниями растений.

Известно, что для большенства свежих растительных остатков характерно высокое содержание клетчатки, что определяет соответствующее отношение углерода к азоту. Микроорганизмы, осваивающие эти растительные остатки вынуждены выводить углерод из среды в виде CO_2. При этом азот, фосфор и некоторые другие элементы не переходят в почву, а потребляются микроорганизмами. В результате происходит постоянное снижение отношения углерода к азоту в среде /Турсунходжаев, Болкунов,1987/.

Накопление инфекции вертициллезного вилта в почве учёные также связывают с условиями среды.

При возделывании хлопчатника на одном и том же месте длительное время нежелательные макро и микроорганизмы находят для себя благоприятные условия паразитирования.

Касаясь вопросов обогащения почвы растительными остатками культур, предшественников хлопчатника, Т.С.Панфилова и С.С. Рамазанова /1962/ сообщают, что хотя возбудитель вилта в почве и развивается на различных растительных остатках, не все они являются одинаково хорошим субстратом для роста гриба. Например, патоген плохо развивается на растительных остатках кукурузы, возможно, угнетается корневыми выделениями этой культуры.

Чередование посевов хлопчатника с посевами непоражаемых вилтом культур является одним из наиболее доступных и экономически выгодных приёмов борьбы с вилтом. Достигается снижение вредоносности болезни, сохранение урожая хлопка - сырца путём создания неблагоприятных условий для паразитирования патогена.

Считается, что хлопково-люцерновый севооборот является радикальным средством оздоровления почвы от возбудителя вилта. Однако, при высокой насыщенности почвы инфекцией вилта требуется дополнительное воздействие, каковым является включение в ротацию звеньев с посевом промежуточных и сидеральных культур семейства злаковых, бобовых крестоцветных, которые стимулируют развитие одних и подавляют развитие других микроорганизмов,в том числе и патогенных/ Мирпулатова,Кичанова, Давлатов, 1969; Григоренкова,1970; Марупов,1987; Орипов,1988; Нуритдинов,1993/.

Известно,что в составе растительных остатков в большом количестве имеются углеводы, особенно - клетчатка. Имея обильный запас пищи V.dahliae разрастается, период до образования микросклероциев затягивается. С ухудшением режима питания гриб образует микросклероции, в виде которых и происходит накопление инфекции в почве.

Фунгистатический фактор, как считают многие учёные преодолевается корневыми выделениями растений - хозяев / Rovira, 1959;Sherrod, Elliot, 1967; Garret, 1965; Бенкен, Доценко,1970; Возняковская,1983; Марупов, 1990; 1992/.

По данным С.Ф. Сидоровой, В.И. Попова, Г.Н. Ивановой / 1972/, И. Эгамова /1983/,В.Е. Хохлачёвой /1990/ хлопчатник, люцерна, шабдар,горох,ячмень, рожь, томаты и др. стимулируют прорастание микросклероциев возбудителя вилта независимо от того являются они устойчивыми или восприимчивыми к заболеванию.

В мицелиальной стадии патоген, обладая слабой конкурентной способностью, легко подавляется в почве антаго-

нистической микрофлорой / Здрожевская, Попов, 1967; Тешабаев, Эгамов, Акбаров, 1982; Хакимов1976, 1989/.

Противоположное действие оказывает запашка пожнивных остатков предшественников хлопчатника, например корней и стерни злаковых культур. Они, будучи богаты клетчаткой, активизируют деятельность сапрофитной микрофлоры и усиливают антибитический потенциал.

В результате усиливается фунгистазис и затрудняется прорастание микросклероциев в почве под посевами хлопчатника / Бенкен и др.,1974; Нуритдинов, Хохлачева,1993; Марупов, 1993/.

На основании работ, показавших отсутствие специфичности действия на патоген корневых выделений различных предшественников хлопчатника Г.Н. Маршунова, Г.С. Муромцев / 1975 / смогли предположить, что влияние основных предшественников, а также промежуточных культур должно оказаться сходным. Увеличение количества незараженных патогеном растительных остатков в почве положительно сказывается на снижение запаса инфекции в ней.

Касаясь вопросов плодородия почвы и повышения устойчивости растений к грибным заболеваниям Р. Рассел / 1955/ справедливо отметил, что "В условиях высокого плодородия устойчивость многих растений к грибной инфекции повышается или же они меньше страдают от инфекции, если поражены ею". Ряд исследователей, до сего времени придерживаются такого же мнения / Козлова, Башмакова, Набиджанов,1984; Урунов, Хакимов,Каримов, Григорянц,1990; Кичанова, Эгамов,1990; Уразматов,1991/.

Таким образом- повышается содержание основных

питательных элементов,ценных микроэлементов,витаминов,которые стимулируют рост и развитие растений. А усилие развития антагонистов не только угнетает фитопатогенов в зоне корня, но и, благодаря выделению антибиотиков в почвенную среду, также повышает устойчивость растений к заболеванию.

В системе интегрированных методов защиты хлопчатника от вилта агротехнические мероприятия являются средством снижения вредоносности болезней. Нарушается взаимосвязь между паразитом и растением хозяином в пользу последнего, повышается устойчивость растений и фунгистатическая активность почвы, снижаются возможности накопления вирулентной популяции возбудителя вилта в почве.

Установлено, что хлопчатник по распаханной люцерне значительно меньше поражается вилтом. По данным И.Эгамова и др./1984/, если при бессменном возделывании хлопчатника сорт 153-Ф поражался вилтом на 88,0, то по пласту люцерны больные растения отмечены на 20,9%, во второй год 32,1%,на третий год уже больше -60,5%.

З.Турсунходжаев, А.Болкунов/1987/ сообщают,что после распашки трёхлетней люцерны, совмещенной в первый год посева с кукурузой, отмечено поражение хлопчатника вилтом на 15,9%, а в контроле по старопашке-30,8%. В аналогичном опыте А.Марупова/1990/ хлопчатник поражался вилтом,в первый год после распашки пласта люцерны на 12,6% при 60 % в конроле. В опытах на лугово-сазовой почве Ферганской области пораженность вилтом сорта хлопчатника Андижан-60, возделываемого по пласту трёхлетней люцерны, совмещенной в первый год стояния с сорго-Вахш-19 - составляла

17,6%,а при монокультуре в два раза больше-39,5%.

Следует отметить, что противовилтовая эффективность люцерны зависит от уровня агротехники, хорошего травостоя, минерального питания, нагрузки патогенной инфекции в почве,её вирулентности, а также и от степени устойчивости возделываемого сорта хлопчатника.

Бессменное возделывание хлопчатника, нарушение схем севооборотов,отсутствие органики в почве привели к резкому увеличению в почве инфекции вилта, его вирулентных форм. Посевы люцерны в течение одной ротации не в состоянии очистить почву от патогенной инфекции. Имеются многочисленные примеры эффективной борьбы с вилтом хлопчатника в системе хлопково-люцернового севооборота с применением промежуточных и сидеральных культур /Кичанова 1965; Маннапова, 1976; Орипов, 1988; Муромцев и др.1989; Марупов, 1990 и др /.

Р. Мамуров /1979/ установил, что при ежегодном посеве ржи осенью, в растущий хлопчатник, подавляется развитие возбудителя вилта в почве, снижается вредоносность болезни, сохраняется 3-6 ц/га хлопка - сырца.

О противовилтовой эффективности посевов, горчицы, можно судить по результатам опытов Ферганской, Андижанской, Самаркандской областей, где пораженность хлопчатника вилтом понижалась в 3-4 раза на фоне заболеваемости хлопчатника вилтом в монокультуре на 26,8 - 41,1 % / Марупов, 1988/. Рекомендуется на средне и сильнозараженных вилтом полях внедрять расчленённые севообороты с более частым чередованием хлопчатника с непоражаемыми вилтом предшественниками / Турсунходжаев, Болкунов,1987; Кичанова, Эгамов, 1990; Уразматов,1992/.

Таким образом, результаты проведенных исследований показывают, что при возделывании хлопчатника по непоражаемым предшественникам численость популяции V.dahliae в почве можно снизить, особенно при значительном обогащении пахотного горизонта легкомобилизуемыми растительными остатками.

Нарушение фунгистазиса почвы приводит к израстанию покоящихся форм и гибели мицелия патогенного гриба под воздействием антагонистической микрофлоры. Искусственное внесение антагониста триходермы усиливает воздействие на патоген.

Следовательно, выявление эффективных предшественников хлопчатника в сочетании с использованием биологического метода может обеспечить успешное возделывание хлопчатника на зараженных возбудителем вилта полях с максимальным сохранением урожайности и качества продукции.

ГЛАВА 2

АНТАГОНИСТ ТРИХОДЕРМА - ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ СРЕДСТВО И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ В БОРЬБЕ С ВЕРТИЦИЛЛЕЗНЫМ ВИЛТОМ ХЛОПЧАТНИКА.

2.1 Основные систематические группы почвенной микрофлоры в ризосфере хлопчатника и их взаимоотношения с V.dahliae и T.lignorum в условиях лугово-сазовых почв.

Антагонистические связи между различными организмами широко используются для защиты от вредителей. Считается, что возможно и их использование в борьбе с возбудителями болезней.

Одним из путей подавления патогенных грибов в ризосфере корневой системы растений могут служить приёмы повышения активности сапрофитной микрофлоры, в частности - внесение в почву органического вещества с достаточным содержанием азота.

При использовании биологических приёмов борьбы с вилтом большое значение придаётся активности штаммов почвенного сапрофитного гриба Trichoderma lignorum (Tode) Harz.

Лучшие результаты получают тогда, когда для размножения этого антагониста в почве имеется достаточное количество энергетического материала. Это могут быть стебли, корни хлопчатника, торф, компосты, корневые и стержневые остатки люцерны, кукурузы, промежуточных и сидеральных культур.

Грибы из рода Trichoderma продуцируют антибиотики - глиотоксин, виридин, дермадин, триходермин и летучие вещества, которые подавляют фитопатогенную

микрофлору, стимулируют рост и развитие растений, улучшают их витаминное, углеродное, азотное питание /Холодный,1948; Билай, 1956; Сейкетов, 1982/.

Для эффективной защиты хлопчатника от вилта с применением триходермы необходимо ясное представление о соотношениях между основными систематическими группами почвенной микрофлоры в конкретных условиях среды и их взаимоотношений с возбудителем болезни V.dahliae и самим антагонистом T. Lignorum.

Подобных сведений в литературе недостаточно, совершенно не изучено влияние насыщенности почвы растительными остатками культур, предшественников хлопчатника на соотношение численности между патогеном V.dahliae и антагонистами в условиях лугово - сазовых почв. Не дифференцированы нормы использования антагониста триходермы при различной степени заражённости почвы инфекцией возбудителя вилта.

С учётом сказанного наши исследования были направлены на выявление количества антагониста триходермы, необходимого для подавления в почве развития патогена V.dahliae в экологической обстановке, создающейся на хлопковых полях, имеющих лугово - сазовый тип почвы в Ферганской зоне хлопководства.

Лугово-сазовые почвы широко распространены в земельном фонде Ферганской области и других областях Ферганской долины. Это высокоокультурные почвы с повышенным содержанием углекислой извести, азота, фосфора, калия, плодородные, но в последние годы имеют большую инфицированность возбудителем вертицеллёзного вилта.

В почвенных образцах этого типа почв характер взаимоотношений V.dahliae и T.lignorum с доминирующими видами почвенной микрофлоры мы изучали мето-

дом совместного их развития на питательной агаровой пластинке в чашках Петри / Пестинская, 1958/ и методом агаровых блоков /Возняковская, 1969/.

Цвет выделенных штаммов рода Trichoderma определяли по шкале А.С. Бондарцева / 1954 /, а затем проверяли их антагонистическую активность по отношению к V.dahliae.

В колхозе " Социализм " Ленинградского района образцы почв отбирали по фону многолетней монокультуры хлопчатника весной- 27 апреля, летом - 30 июня, осенью - 23 октября и зимой - 15 декабря, 1977 года. Использовали среду Чапека с pH 4,5-5,0 с подкислением 50 % - ной лимонной кислотой; Чапека с pH 7,0-7,5 с добавлением в обе среды стрептомицина по 50 мг/литр, использовали также сусло агар с pH 4,5- 5,0. Повторность опыта-20- ти кратная.

Изучение соотношения систематических групп микроорганизмов показало, что наибольшее выделение микромицетов было весной и летом, к осени в развитии микробиологического потенциала почвы был спад / таблица 2.1.1/. Естественные формы грибов рода Trichoderma в большом количестве выделялись на среде Чапека с кислой реакцией и из почвенных образцов зимнего срока. Этот факт имеет практическое значение, т.к. высокая активность триходермы для переработки растительных остатков промежуточных или сидеральных культур, других предшественников, запахиваемых для повышения плодородия под урожай хлопчатника следующего года. Одновременно усиливаются возможности подавления возбудителя вилта.

Всего на трёх средах было выделено 1572 штамма грибов: в том числе триходерма- 35, аспергиллус-1108, пенициллиум-100, мукор - 52 и прочих грибов - 276 штаммов.

ТАБЛИЦА 2.1.1.

Характеристика содержания микромицетов в лугово - сазовой почве при определении на разных питательных средах. Колхоз" Социализм" Ленинградского района. 1977 г.

Дата отбора образцов	Всего грибов	В тыс/ грамм абсолютно-сухой почвы:				
		В том числе:				
		триходерма	Аспергиллус	Пенициллиум	Мукор	Проч-ие
Среда Чапека, pH 4,5- 5,0						
27.IV	**15,6**	**0,1**	**8,1**	**0,0**	**0,3**	**7,1**
30.VII	**11,2**	**0,0**	**6,7**	**1,5**	**0,4**	**2,5**
23.XII	**4,6**	**0,0**	**3,2**	**0,0**	**0,2**	**0,6**
15.XII	**6,6**	**2,8**	**1,8**	**0,8**	**0,2**	**1,0**
Среда Чапека, pH 7,0-7,5 с добавлением антибиотика.						
27.IV	**3,6**	**0,8**	**1,7**	**0,0**	**0,5**	**0,6**
30.VII	**5,1**	**0,1**	**4,0**	**0,2**	**0,5**	**0,3**
23.X	**4,2**	**0,0**	**3,6**	**0,6**	**0,0**	**0,0**
15.XII	**5,6**	**0,1**	**4,8**	**0,0**	**0,0**	**0,7**
Сусло- агар, pH 4,5-5,0						
27.IV	**9,5**	**0,3**	**8,2**	**0,5**	**0,0**	**0,5**
30.VII	**8,6**	**0,1**	**6,4**	**0,8**	**0,7**	**0,6**
23.X	**5,1**	**0,0**	**3,0**	**1,3**	**0,4**	**0,4**
15.XII	**5,6**	**0,1**	**4,9**	**0,1**	**0,2**	**0,3**

По количеству видов и по частоте втречаемости ряды стоят в следующем порядке Aspergillus /8 видов/, Fisarium /2/, Penicillium /1/, Trichoderma /1/,Trichosporiella /1/, Actinomucor/1/.

По культуральным признакам выделенные штаммы Trichoderma разделяли на две группы:

- белый, затем темно-зелёный с буро-желтым оттенком, расположенный концентрическими кругами, концентричность особенно заметна в середине /17 штаммов/;

- белый, затем зелёный, как плющ, рост сплошной, концентричность не наблюдается /18 штаммов/.

Выделенные штаммы триходермы не имели антагонистической активности по отношению к V.dahliae.

Характер взаимоотношений V.dahliae и Tr.lignorum с помощью метода совместного их развития на питательной агаровой пластинке в чашках Петри и методом агаровых блоков.

Представленные в таблице 2.1.2 данные показывают, что взаимоотношения между почвенными микроскопическими грибами и V.dahliae проявляются в одной из следующих форм.

I- нарастание колонии почвенного микроскопического гриба на поверхность колонии V.dahliae с прекращением активного роста и развития последнего / алиментарный антагонизм.

II- Обрастание почвенным микроскопическим грибом колонии V.dahliae заметной задержкой роста последней /территориальный антагонизм/;

III-Образование зоны отсутствия роста V.dahliae под воздействием почвенного микроскопического гриба вследствие выделения им в среду антибиотических веществ/антибиотический антагонизм/.

Форма взаимоотношений микромицетов с V.dahliae. Почва-Светлый серозём, ризосфера хлопчатника.

Вид	Алиментарный антагонизм	Территориальный антагонизм	Антибиотический односторонний антагонизм
Trichoderma lignorum (Tode) Harz	-	+	-
Aspergillus insultus Bain	-	-	+
As.violaceo- fuscus Gasp.	-	-	+
As. Flavus Link	-	-	+
As. Nidulans(Fidam) Wint	+	-	-
As. Ochraceus Wilhelm	-	-	+
As.repens D.B. Kaper, Fennell	-	+	-
As. Niger V.Tiegh	+	-	-
As.fumigatus Fres	-	-	+
Penicillium rumbrum stoll	-	-	+
Fusarium solani (Mart) Appet wr.	-	+	-
Fusarium solani var argillaceam	-	+	-
Trichosporiella hyalina Kamysenko	+	-	-
Actinomucor corymbosus (Harz) Naumov	+	-	-

В большинстве случаев форма взаимоотношений почвенных микроскопических грибов с V.dahliae носила антагонистический характер. Алиментарный и территориальный антагонизм проявили 4 вида, антагонистический – 6 видов.

Выявлены следующие формы взаимоотношений почвенных микроскопических грибов с Trichoderma lignorum (Tode) Harz / Ташкентский штамм:

- обрастание почвенным микроскопическим грибом колонии T.lignorum с заметной задержкой роста последнего/ территориальный антагонизм дали три вида:

Aspergillus ochraceus Wilhelm, As. Flavus Link, As. Niger V.Tiegh;

- снижение интенсивности роста и развития почвенного гриба T.lignorum вследствии взаимного влияния/взаимный антагонизм/-6 видов: Aspergillus insultus Bain; As.violaceo- fuscus Gasp;As. Nidulans (Fidam) Wint; As.repens D.B. Kaper, Fennell; As.fumigatus Fres; Penicillium rumbrum Stoll;

- образование зоны отсутствия роста почвенных микроскопических грибов под воздействием T.lignorum вследствие выделения им в среду антибиотических веществ/ антибиотический антагонизм/- 4 вида: Trichosporiella hyalina Kamysenko; Actinomucor corymbosus (Harz) Naumov; Fusarium solani (Mart) App.et wr; Fusarium solani var argillaceam.

Результаты показали, что для широкого производственного испытания не следует брать все виды почвенных микроскопических грибов, которые имеют антагонистическую активность по отношению к V.dahliae. Необходимо отбирать только те виды, которые вызывают полную гибель патогена и имеют наибольшую зону подавления последнего. При разработке методов применения антагонистов необходимо учитывать тип почвы и выявлять основные систематические группы грибов, населяющих её.

2.2 Характеристика антагонистической активности T.lignorum к возбудителю вилта хлопчатника V.dahliae.

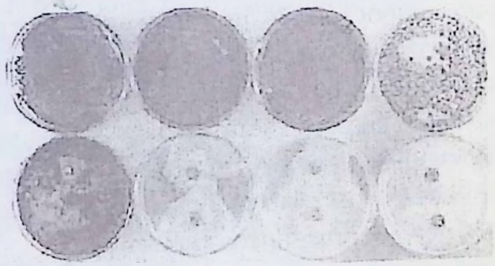
В процессе изучения антагонистической активности триходермы в лабораторных условиях установлено, что трёхсуточная культура триходермы, при всех разведениях апробированных нами, не обладала антагонистической, активностью к V.dahliae – (таблица 2.2.1). Пятисуточная культура антагониста уже подавляла рост вертициллиума. Зона подавления развития гриба отмечена до 9,2 мм. Наибольшую зону подавления гриба имела семисуточная культура антагониста триходермы, которая имела в 1мм

58 млн. спор. При разведениях 1:100 и 1:1000 зоны подавления достигали 14,6 – 19,1 мм. У девятисуточной культуры активность несколько ослабевала, но всё же достигала 18,5 мм зоны подавления гриба.

ТАБЛИЦА 2.2.1

Антагонистическая активность T.lignorum разного возраста к V.dahliae, мм.

Возраст T.lignorum	Культура V.dahliae в разведениях:			
	1:1	1:10	1:100	1:1000
3-суточная	0,0	0,0	0,0	0,0
5-суточная	1,1	3,8	6,5	9,2
7-суточная	2,3	14,6	17,1	19,1
9-суточная	2,2	13,6	15,3	18,5
11-суточная	1,6	8,1	12,0	17,1
17-суточная	1,5	7,3	12,0	16,7



А *Б* *В* *Г*

А - разведение V.dahliae 1:1
Б - разведение V.dahliae 1:10
В - разведение V.dahliae 1:100
Г - разведение V.dahliae 1:1000

Рис.2.2.1. Антагонистическая активность семисуточной культуры T.lignorum /Ташкентский штамм/ по отношению к V.dahliae.

С уменьшением титра V.dahliae увеличивается антагонистическая активность триходермы. Наибольшее фунгистатическое свойство триходермы проявляется при 7-9 суточной культуре. Видимо, в этот период антибиотические вещества накапливаются в наибольшем количестве. Следовательно, для получения наибольшей эффективности в подавлении V.dahliae следует учитывать соотношение титра антагониста к патогену. Установленный факт имеет практическую значимость при разработке норм внесения антагониста в зараженную патогеном вертицилла почву.

2.3 Выявление параметров эффективного использования триходермы на растительных субстратах в борьбе с вилтом хлопчатника слабо и сильноинфицированного фонов.

Изучение вопроса провели в условиях вегетационных, полевых производственного опытов. Противовилтовую эффективность триходермы изучали при внесении её в почву с корневыми и стержневыми остатками кукурузы, озимой ржи, горчицы. Приводим основные характеристики антивертициллезной активности этих культур, используемых в качестве непоражаемых предшественников хлопчатника.

Кукуруза. Имеется единое мнение исследователей об уменьшении запаса инфекции вилта в почве и агрессивности возбудителя болезни за период вегетации кукурузы. В Кокандской группе районов после кукурузы пораженность хлопчатника вилтом снижалась с 71,0 % до в контроле / монокультура хлопчатника / до 32,1 – 34,8 % в опытных вариантах, т.е. в 2-2,8 раза. Урожай хлопка-сырца был на 9,2ц/ га больше, составляя 39,0 ц/га / Эгамов,1983/.

Значительное снижение пораженности хлопчатника

вилтом по этому предшественнику объясняется освобождением почвы от заразного начала - микросклероциев, в результате их массового израстания при благоприятных условиях, складывающихся под влиянием агротехнических приёмов возделывания кукурузы.

Кроме того, корневые выделения кукурузы обладают высокой фунгицидной активностью к V.dahliae и накоплением в почве под кукурузой антагонистической микрофлоры, подавляющей патогена / Соловьева, Пояркова,1940; Васильев,1965; Сидорова,1983 /.

В Андижанской, Ферганской, Бухарской областях, в производственных условиях на сотнях гектаров посевов хлопчатника, после предшественника кукурузы пораженность вилтом была в 2-4 раза меньше, чем на полях с возделыванием хлопчатника по хлопчатнику / Мирпулатова, 1973; Мирзаев,1980; Мамуров,1992/.

Озимая рожь. Зимостойкая и засухоустойчивая культура. По сообщению Дитмера / Ditmer , 1937 / одно растение озимой ржи имеет общую длину корней / без волосков/ 623,4 м. Наибольшую массу составляет активная часть корневой системы. Корневые выделения огромного количества корней ржи отрицательно влияют на патогенную флору почвы. Ряд авторов считают, что после запахивания корней и стерни хлебных злаков фунгистатическое свойство почвы по отношению к V.dahliae существенно возрастает. Прорастание микросклероциев возбудителя вилта под влиянием корневых выделений зерновых культур усиливается в период от выхода в трубку до цветения./ Ульянова,1972; Сидорова, Попов, Иванова,1972/.

В Узбекистане эффективность озимой ржи многократно изучалась в качестве промежуточной культуры как на зараженных вилтом, так и на незараженных патогеном полях. После уборки зеленой массы ржи, весной, в почву

запахивается большое количество корневых и стержневых остатков. Благоприятная температура почвы, выше 7°С также благоприятствует массовому прорастанию микросклероциев гриба. Патоген заселяет растительные остатки, развивается в них длительное время / до их минерализации/, что, по видимому, способствует усилению присущих V.dahliae свойств сапрофитного существования.

С другой стороны, ввиду интенсивного развития микроорганизмов в почве усиливается и действие антагонистов на мицелий V.dahliae. В результате уменьшается число больных вилтом растений хлопчатника, особенно зараженных в сильной степени и позднее проявление вилта.

В итоге снижается вредоносность болезни, повышается урожайность хлопчатника. У патогена, в этом случае значительно снижается интенсивность образования микросклероциев. В опытных вариантах их было на 61,2 % меньше, чем в контроле. Установлено, что таким образом подзимние посевы озимой ржи позволяют бороться с вилтом, постепенно оздаравливая поля / Тупеневич, Эгамов,1964; Кичанова, Мамуров,1987 /.

Большой практический интерес представляет оздоравливающий эффект, получаемый при сочетании посевов промежуточных культур с посевом кукурузы в качестве предшественников хлопчатника. Заболеваемость растений вилтом в варианте кукуруза+ хлопчатник достигла 62,8 %, а в варианте кукуруза + рожь + хлопчатник только 33,3 % / Гияси,1971 /. Уменьшилось не только количество пораженных растений, но и понижалась степень заболевания. Проявление вилта сдерживалось до 10 августа, что также служило одним из положительных качеств указанного сочетания культур. Под влиянием корневых выделений кукурузы, ржи, и микрофлоры количество микросклероциев, образуемых на тесте уменьшалось от исходного / 59,1% / на 77,5 %.

Горчица. Важная сидеральная культура из семейства крестоцветных. При сидерации в почву поступают ростовые гормоны и витамины, необходимые населяющим почву живым организмам. Возникают антагонистические отношения между видами организмов, вследствие чего возможно снижение заболеваемости растений грибковыми и бактериальными болезнями.

Наименьшая пораженность хлопчатника, сорта 108 – Ф, вилтом была при высеве горчицы на корм. Хлопчатник интенсивно развивался, жизнедеятельность патогена была подавлена / Черняева, Лагутина, Астанов, 1974/.

Эффективность предшественников в борьбе с вилтом хлопчатника мы стремились повысить применением антагониста триходермы при внесении антагониста в почву с запашкой растительных остатков непоражаемых культур.

Решались две задачи: - выявляли наилучший субстрат для развития антагониста в почве / и сроки выгодного применения триходермы, с точки зрения подавления возбудителя вилта.

Контролем служили варианты с применением триходермы в условиях возделывания хлопчатника, ежегодно по хлопчатнику.

Вегетационный опыт, в течение 1972-1974 годов был проведен в условиях Ташкентской области на экспериментальной базе Среднеазиатского научно- исследовательского института защиты растений.

Для проведения исследований использовали лизиметры – деревянные ящики без дна с плотными стенками, объём 200 кг почвы: 90х60х60 см. Лизиметры закапывались в почву, заполнялись почвой типичного се-

розёма давнего орошения, взятой с поля, после пятилетнего возделывания люцерны. Наличие гриба V.dahliae в почве выявлено не было.

Контроль – фон без инфекции. Слабоинфицированный фон создавался внесением 8 грамм воздушно- сухого инфицированного патогеном овса на 200 кг почвы;, сильный фон – внесением 75,6 грамм.

Взятые нормы / в год создания фона – 1972 г./ должны были обеспечить на слабом фоне поражаемость вилтом единичных растений хлопчатника сорта 108 – Ф, на сильном фоне- в пределах 40 %. 8 граммов инфицированного овса было эквивалентно 0,4 граммам микросклероциев V.dahliae, а 75,6 грамм - соответственно 3,6 грамм микросклероциев. Триходерму вносили в виде инфицированного овса в воздушно-сухом состоянии /титр 2,5.10 спор в 1 г / по 16 грамм на здоровом и слабом фоне на лизиметр и по 150 г на сильном фоне.

Возделывали слабоустойчивый к вилту сорт 108-Ф и более устойчивые сорта типа Ташкент. Повторность четырёхкратная.Посев провели протравленными семенами, в период с 30 апреля по 5 мая.Минеральные удобрения вносили в фазу 3-5 настоящего листа и в бутонизацию по нормам: годовая норма азота – 69,4; фосфора – 43,2 г. калия- 21,6 г. на лизиметр.За вегетацию провели 12-13 поливов. В вариантах, с посевом горчицы и ржи норма расхода минеральных удобрений под хлопчатник была увеличена на 50 %, по сравнению с контролем / монокультура /. Необходимость увеличения нормы, была вызвана временным биологическим закреплением элементов минерального питания после запашки в почву растительных остатков предшественников, а также для восстановления уровня содержания питательных элементов в почве, поглащенных из почвы за период вегетации ржи и горчицы. С измельченной корневой массой удобрения также вносились.

Учёты пораженности хлопчатника вилтом проводили подекадно, с момента проявления болезни.

Агротехнические мероприятия по уходу за хлопчатником и предшественниками общепринятые. Возделывали кукурузу сорта Самаркандский - улучшенный, уборку провели в фазе молочно-восковой спелости, корни после измельчения вносили в лизиметр на глубину 10-30 см.

В вариантах с триходермой последнюю вносили совместно с корнями. Корни горчицы также измельчали и вновь вносили в лизиметры совместно с триходермой или без неё в зависимости от вариантов. Аналогично вносили корни озимой ржи в почву лизиметров соответствующих вариантов.

Полученные результаты выявили значимость чередования посевов хлопчатника с непоражаемыми предшественниками следующим образом.

2.3.1. Противовилтовая эффективность триходермы при внесении почву с корневыми остатками кукурузы и озимой ржи.

Зараженность фона возбудителем вилта сказалась на накопление органической массы культур предшественников.

Кукуруза. Из таблицы 2.3.1 видно, что под влиянием инфекции растения кукурузы теряли в весе до 20,7 % зелёной массы и корней на сильноинфицированном фоне. На слабом фоне влияние вилтовой инфекции выражено слабее.Оказалось, что кукуруза, реагировала на количество патогенной инфекции, видимо токсические выделения гриба воздействовали на метаболизм растений.

ТАБЛИЦА 2.3.1

Снижение урожая зелёной массы и корней кукурузы под влиянием инфекции возбудителя вилта. Данные 1972 г.

ФОНЫ	ВЫСОТА КУСТА	КОЛИЧЕСТВО ПОЧАТКОВ	СТЕБЛИ С ПОЧАТКАМИ		КОРНИ	
			ГРАММ	СНИЖЕНИЕ, %	ГРАММ	СНИЖЕНИЕ, %
Без инфекции	178	1.6	534.1	-	207.7	-
Слабый инфекционный фон	182	1.7	500.3	6.3	191.0	3.2
Сильный инфекционный фон	179	1.6	423.1	20.7	164.7	20.7

Озимая рожь. Как промежуточная культура рожь возделывалась после кукурузы на зерно, в межвегетационный период. Корни со стерней запахивались под посев хлопчатника. На фоне без инфекции была выращена наибольшая масса ржи. На фоне с инфекцией вертицилла происходило некоторое подавление роста растений и накопление зеленой массы и корней. Положительную роль сыграло внесение триходермы перед посевом ржи, при запашке корней кукурузы. Более высокий урожай ржи получен под влиянием комплексного воздействия на патоген и растение, которое оказали возделывание кукурузы и внесение антагониста триходермы / таблица 2.3.2/

ТАБЛИЦА 2.3.2

Повышение урожая фитомассы ржи при возделывании по кукурузе с триходермой на инфицированном V.dahliae фоне. Рожь – тетераплоидная, укос 24. IV. 1973 г.Вегетационный опыт.

Варианты	Фон	Высота ржи, см	Средний вес на лизиметр				
			Наземная		Корни		
			Кг.	Снижение,%	Кг.	Снижение, %
Хлопчатник, рожь	Без инфекции	102	4.6	-	3.2	-
	Слабый	98	4.0	13.0	3.0	6.2
	сильный	92	3.8	17.4	17.4	12.5
Кукуруза, рожь	Без инфекции	103	4.1	10.8	3.6	0.0
	Слабый	97	3.9	15.2	3.0	16.6
	сильный	97	5.8	-	4.2	-
Кукуруза, триходерма, рожь	Без инфекции	110	5.8	-	4.2	-
	Слабый	108	5.8	0.0	3.8	9.5
	сильный	106	5.4	6.8	3.6	14.3

Микробиологические анализы показали хорошую приживаемость триходермы в почве /таблица 2.3.3/. В контроле триходерма не выделялась. В вариантах с внесением в почву триходермы антагонист выделялся на всех фонах и особенно в больших количествах на сильном инфекционном фоне, где был внесен в повышенной норме.

ТАБЛИЦА 2.3.3.

Усиление приживаемости антагониста триходермы под влиянием растительных остатков кукурузы и ржи.

Пахотный горизонт почвы 0-30 см. в тыс / грамм абсолютно сухой почвы. Фаза – цветение хлопчатника, 1974 г.

Варианты		Сорта хлопчатника:					
		108-Ф			Ташкент - 3		
		Всего грибов	Из них триходерма		Всего грибов	Из них триходерма	
Триходерма хлопчатник	Без инфекции	10,7	3,9	36,4	10,7	3,9	36,4
	Слабый	10,7	4,1	38,3	12,1	4,6	38,0
	сильный	10,7	5,0	46,7	12,7	5,2	40,9
Кукуруза, рожь, триходерма, хлопчатник	Без инфекции	9,4	6,6	70,2	8,5	6,6	77,6
	Слабый	8,8	6,6	75,0	8,5	6,8	80,0
	сильный	8,8	6,6	79,5	8,3	6,6	79,5

Полученные данные убедительно показали, что корневые и стерневые остатки кукурузы и ржи являются хорошим субстратом для интенсивного развития триходермы в почве.

В ризосфере сортов хлопчатника, разных по устойчивости к вилту 108 – Ф и Ташкент – 3 получены близкие показатели развития триходермы.

Динамика развития возбудителя вилта в почве под влиянием непоражаемых вилтом предшественников и триходермы.

О развитии возбудителя вилта в почве монокультуры хлопчатника под влиянием внесения триходермы и в почве обогащенной растительными остатками кукурузы с рожью, также с триходермой – можно судить по данным рис. 2.3.1.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что с мая по июль интенсивность развития патогена была наиболее высокой, в августе отмечается спад.

В конрольном варианте развитие патогена наибольшее. Внесение в почву триходермы снизило интенсивность развития патогена с 95,0 % до 55,0-60,0% на сильном и с 85,0 до 50,0-52,5 % на слабом фоне. В варианте с рожью развитие патогена подавлено больше.

В июле – августе 1973 года интенсивность развития гриба на слабом фоне составила 30,0 %, на сильном – 47,0%. При включении в схему варианта кукурузы подавление патогена было сильнее: на слабом фоне развитие его отмечено на 17,0% на сильном фоне до 20%.

Таким образом, в опытных вариантах с интенсивным развитием антагониста триходермы благодаря возделыванию непоражаемых предшественников кукурузы и ржи развитие возбудителя вилта в почве было подавлено на 61,1 – 65,2 %.

Чтобы определить степень подавления инфекции вилта в почве каждой из применяемых культур вычислили средний процент развития V.dahliae в почве на посевах хлопчатника сорта 108-Ф.

В период с 5.IV по 5.IX - 1973 г. определили процент снижения интенсивности развития гриба в сравнении с контролем. Установлено, что триходерма подавляет развитие патогена на 37,7 – 38,9 %, рожь на 5,2 – 6,6 %, кукуруза на 20,7 – 22,1 % / таблица 2.3.4./.

На посевах сорта хлопчатника Ташкент – 3 развитие патогена в почве было подавлено сильнее, чем на посевах сорта 108 – Ф.

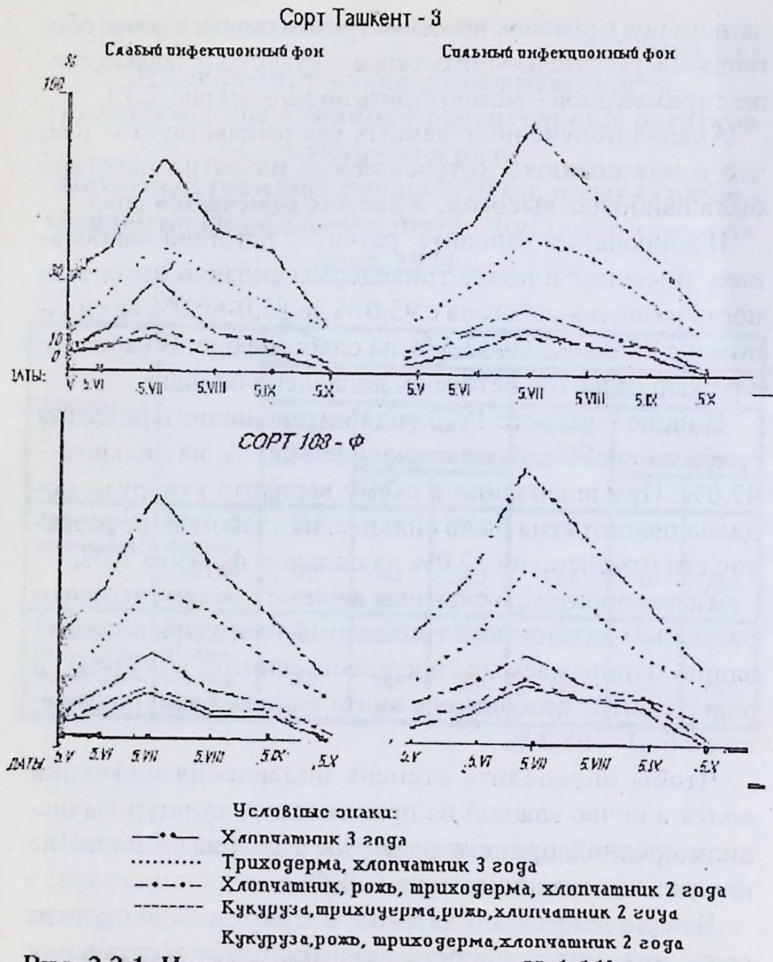


Рис. 2.3.1. Интенсивность развития V.dahliae в почве

(Вегетационный опыт, НИИЗР, 1974г.)

ТАБЛИЦА 2.3.4

Эффективность применения непоражаемых предшественников и триходермы в снижении интенсивности развития возбудителя вилта в ризосфере хлопчатника. Сорт – 108-Ф. Вегетационный опыт САНИИЗР,1974 г.

Варианты	Интенсивность развития V.dahliae за 5 мес.	Снижение интенсивности развития V.dahliae		Эффективность в сравнении с контролем, %
		От контроля	В % к контролю	
Слабый инфекционный фон				
Хлопчатник – контроль	53,0	-	-	-
Триходерма	53,0	20,0	37,7	38,9
Рожь, триходерма	30,5	3,5	6,6	45,2
Кукуруза, рожь, триходерма	19,6	11,0	20,7	65,2
Сильный инфекционный фон				
Хлопчатник – контроль	47,5	-	-	-
Триходерма	28,5	18,5	38,9	37,7
Рожь, триходерма	26,0	2,5	5,2	42,5
Кукуруза, рожь, триходерма	15,5	10,5	22,1	64,1

Это можно объяснить тем, что корневые выделения более устойчивого к вилту сорта – сдерживают развитие патогена в почве.

Таким образом, более сильным фактором оздоровления почвы от инфекции вилта является активный штамм триходермы в почве, обогащенной энергическим мате-

риалом, который в нашем опыте был представлен растительными остатками ржи и кукурузы.

Заболеваемость хлопчатника вилтом при внесении в почву антагониста триходермы.

Известна эффективность триходермы в борьбе с вилтом хлопчатника, при внесении в почву с компостами, измельченной гуза-паей на инфицированных зернах овса / Тупеневич, Эгамов, 1963;Федоренчик, Тиллаев,1979; Хакимов, Мирпулатова, Уразматов,1973 / .

В нашем опыте, внесение триходерма на инфицированных зернах овса показало эффективность в борьбе с вилтом как на фоне слабой, так и сильной зараженности вилтом. Воздействие триходермы на патоген проявилось в уменьшении пораженности хлопчатника вилтом. В таблице 2.3.5 представлены данные, полученные при внесении триходермы под посев сорта 108-Ф.

На фоне без инфекции заболеваемость вилтом не отмечалась.На сильноинфицированном фоне, без применения триходермы пораженность хлопчатника вилтом возросла на третий год культуры до 83,3 %, а по некрозам древесины отмечалось на 87,5 %.

Под воздействием триходермы на слабом фоне пораженность вилтом уменьшалась до 26,1 %, на сильном фоне – до 46,6 %.

Заболеваемость хлопчатника вилтом при внесении триходермы в почву с растительными остатками ржи и кукурузы.

При внесении антагониста триходермы в почву с растительными остатками и без них, по вариантам опыта проводили изучение динамики проявления заболеваемости хлопчатника вилтом, начиная с 25 июня, т.е. с того момента, когда начиналось проявление признаков болезни на единичных растениях неустойчивого к болезни сорта 108-Ф на сильно инфицированном фоне.

ТАБЛИЦА 2.3.5

Варианты	Годы	Проявление заболеваемости вилтом, %											
		По внешним признакам								По некрозам древесины, %.			
		25.VII		25.VIII		25.IX							
		108-Ф	Т-3	108-Ф	Т-3	108-Ф	Т-3	108-Ф	Т-3	108-Ф	Т-3	108-Ф	Т-3
Слабый инфекционный фон.													
Хлопчатник 2г	1973	4,4	0,0	18,3	2,2	37,7	2,2	49,2	10,8				
Хлопчатник 3г.	1974	6,2	0,0	18,7	6,2	35,4	10,4	50,0	16,6				
Триходерма, Хлопчатник,2 года	1973 1974	0,0	0,0	4,3	0,0	13,0	0,0	26,1	4,2				
Триходерма Хлопчатник, 3 года	1974	2,1	0,0	10,4	0,0	14,6	2,1	27,1	10,4				
Сильный инфекционный фон													
Хлопчатник 2 года	1973	5,1	2,2	33,3	8,9	82,0	20,0	97,4	26,6				
Хлопчатник 3 года	1974	10,4	4,2	33,2	12,5	83,6	29,1	87,5	35,4				
Триходерма,хлопчатник, 2года	1973	6,5	0,0	8,7	4,2	26,7	4,2	45,6	10,6				
Триходерма, хлопчатник, 3 года	1974	4,2	0,0	10,4	2,1	27,1	12,5	52,1	16,6				

Данные показывают, что на третий год возделывания хлопчатника пораженность вилтом мало отличается от пораженности во втором году монокультуры, что отмечено по сорту 108 – Ф на слабом фоне – 49,2 %, а на сильном фоне – 97,4%, по сорту Ташкент – 3 пораже-

ность вилтом была ниже: 10,8 и 26,6% соответственно.

При таком заболевании, в последующие годы отмечается нарастание болезни по сорту Ташкент- 3, хотя общий процент заболеваемости остается ниже, чем по сорту 108-Ф. В варианте с обогащением почвы триходермой снизились темпы проявления болезни как на сорте Ташкент-3, так и на сорте 108-Ф. На сорте Ташкент-3 проявление болезни сдерживалось не менее чем на 30 дней.

В таблице 2.3.6 приведены данные по динамике развития вилта на хлопчатнике, возделываемом по предшественникам кукурузе и ржи,с применением триходермы. Представлены данные учетов, проведенные по сорту хлопчатника 108-Ф.На второй год после внесения в почву триходермы заболеваемость вилтом была меньше, чем в первый год. Это объясняется тем, что корни ржи полностью минерализуются только на второй год после их запашки.Размножившись на растительных остатках ржи триходерма в увеличенном количестве воздействует на возбудителя вилта, причем на слабом инфекционном фоне это воздействие выражено сильнее, чем на фоне с высокой нагрузкой инфекции. Особенно важно определение заболеваемости по некрозам древесины, что подтверждает положительное действие триходермы.

Полученный материал показал, что правильный подбор предшественников хлопчатника, использование триходермы в условиях благоприятных для её развития и проявления антагонистических свойств представляет реальную возможность довести заболеваемость хлопчатника вилтом до минимальных размеров.

Рост и развитие хлопчатника. Наблюдения показали, что наличие возбудителя вилта в почве, особенно при большом количестве на сильном инфекционном фоне являлось фактором, сдерживающим рост.

ТАБЛИЦА 2.3.6

Снижение заболеваемости хлопчатника вилтом при применении непоражаемых предшественников в сочетании с антагонистом триходермой. Сорт хлопчатника 108 –Ф.

Варианты	годы	Заболеваемость, %		
		По внешним признакам		По некрозам древесины
		15.IX	25.IX	
Слабый инфекционный фон.				
Хлопчатник,рожь,триходерма Хлопчатник, 1 год	1973	10,4	10,4	22,9
Хлопчатник,рожь,триходерма Хлопчатник 2 года	1974	4,2	12,5	18,7
Кукуруза, рожь, триходема, Хлопчатник 1 год	1973	0,0	0,0	2,1
Кукуруза, рожь,триходерма, Хлопчатник,2 года	1974	0,0	0,0	0,0
Кукуруза, триходерма, рожь Хлопчатник 1 год	1973	0,0	0,0	4,3
Кукуруза, триходема, рожь Хлопчатник 2 года	1974	0,0	0,0	2,1
Сильный инфекционный фон.				
Хлопчатник,рожь,триходерма, Хлопчатник 1 год	1973	16,7	16,7	37,5
Хлопчатник,рожь,триходерма, Хлопчатник 2 год	1974	6,2	8,3	22,9
Кукуруза,рожь,триходерма Хлопчатник 1 год	1973	0,0	4,2	8,3
Кукуруза,рожь,триходерма, Хлопчатник 2 года	1974	2,1	2,1	4,2
Кукуруза,триходерма,рожь Хлопчатник 1 год	1973	6,2	6,2	12,5
Кукуруза,триходерма,рожь Хлопчатник 2 года	1974	2,1	4,2	6,2

Так, из таблицы 2.3.7 видно, что на фоне без инфекции стебель хлопчатника сорта 108-Ф был выше на 9,2 см., в сравнении с ростом хлопчатника на сильном инфекционном фоне. На третий год возделывания разница в росте увеличилась на 13,5 см.

Устойчивость к вилту сорта Ташкент – 3 проявилась в том, что рост растений на посевах второго года на разных фонах был одинаковым и отличался только на третий год, когда проявлялось отрицательное действие патогенной инфекции в снижении роста на 9,7 см. Триходерма оказывала положительное влияние на рост хлопчатника обоих сортов.

ТАБЛИЦА 2.3.7

Увеличение Роста и количества коробочек на хлопчатнике под влиянием антагониста триходермы. Вегетационный опыт САНИИЗР, 1972,1973 гг. Данные на 28-30 августа.

Варианта	Высота растений, см		Количество коробочек, шт	
	108-Ф	Ташкент-3	108-Ф	Ташкент-3
Фон – без инфекции				
Хлопчатник 2 года	65,0	68,8	7,3	7,4
Хлопчатник 3 года	64,6	69,2	7,1	7,0
Триходерма,хлопчатник 2 года	68,1	70,6	7,8	8,4
Триходерма,хлопчатник 3 года	68,6	69,7	7,5	7,6
Слабый инфекционный фон				
Хлопчатник 2 года	58,3	67,9	6,2	6,5
Хлопчатник 3 года	62,5	63,9	.6,4	6,6
Триходерма,хлопчатник 2 года	62,1	71,3	7,3	8,2
Триходерма,хлопчатник 3 года	64,9	68,3	6,9	7,4
Сильный инфекционный фон				
Хлопчатник 2 года	55,8	67,3	5,4	5,9
Хлопчатник 3 года	51,4	59,5	5,4	6,1
Триходерма,хлопчатник 2 года	61,8	70,9	7,1	8,0
Триходерма,хлопчатник 3 года	61,0	61,2	6,7	7,4

Инфекционный фон оказывал отрицательное влияние на количество коробочек. Под влиянием триходермы количество коробочек увеличивалось.

Положительное влияние триходермы на рост и продуктивность хлопчатника возросло при внесении антагониста совместно с растительными остатками кукурузы и ржи. Естественно, что на фоне без инфекции патогена рост хлопчатника, количество коробочек на растениях было больше на второй год после запашки растительных остатков и внесения триходермы. По сорту 108-Ф рост увеличивался от 70,4 до 74,9 см, число коробочек хлопка-сырца от 8.7 до 10.8 шт. с колебаниями в этих пределах в зависимости от вариантов применения предшественников. По сорту Ташкент – 3 колебания данных по росту хлопчатника отмечалось в пределах 72,0-78,5 см, количества сформировавшихся коробочек хлопка-сырца от 9,2 до 11,9.

Преимущество в увеличении показателей отмечено для обоих сортов по варианту с применением кукурузы, ржи и триходермы, вносимой с запашкой ржи.

На слабом инфекционном фоне были получены аналогичные результаты. Влияние сильного инфицированного фона сказывалось в снижении высоты стебля хлопчатника на 2-5 см по сравнению со слабо-инфицированными растениями и в уменьшении числа сформировавшихся коробочек. Вредное влияние сильного заражения почвы инфекцией вилта уменьшалось при применении кукурузы, ржи и триходермы. По сорту хлочатника 108-Ф лучшим вариантом отмечен тот, где триходерма вносилась совместно с растительными остатками ржи, когда на растениях формировалось по 9,7 коробочек в год действия и по 10,2 коробочке в год после действия. На посевах сорта Ташкент – 3 действие триходермы было равноценно,как при внесении с растительными остатками кукурузы, так и при запашке ржи,коли-

чество коробочек колебалось в пределах 10,2 – 11,0 шт. на растение / Таблице 2.3.8/

Урожайность. Урожайность хлопчатника в данном опыте определялась несколькими факторами: уровнем агротехники, нагрузкой инфекции вертициллезного вилта в почве, степенью устойчивости к заболеванию сорта хлопчатника, погодными условиями и др.

ТАБЛИЦА 2.3.8

Увеличение роста и количества коробочек на хлопчатнике сильно-инфицированного V.dahliae фона под влиянием кукурузы, ржи и триходермы. Вегетационный опыт, САНИИЗР, 1973, 1974 гг.

Варианты	Высота ратений, см		Количество коробочек, шт.	
	108-Ф	Ташкент-3	108-Ф	Ташкент-3
Рожь, триходерма, хлопчатник 1 год	68,0	71,4	7,4	8,3
Рожь, триходерма, хлопчатник 2 год	69,9	70,2	9,1	9,7
Кукуруза, рожь, триходерма, хлопчатник 1 год	71,1	74,9	9,7	11,0
Кукуруза, рожь, триходерма, хлопчатник 2 год	73,8	75,5	10,2	10,8
Кукуруза, рожь, триходерма, хлопчатник 1 год	69,9	74,2	9,2	10,9
Кукуруза, рожь, триходерма, хлопчатник 2 год	72,1	74,7	10,0	10,2

В условиях нашего опыта, при монокультуре – внесение триходермы на фоне без инфекции вилта, после однократного применения увеличило урожайность хлопчатника сортов 108-Ф и Ташкент-3 на 12,9-16,0%;

Влияние зараженности фонов инфекцией вилта сказалось на снижении урожайности хлопчатника обоих сортов.

Потери урожая фонов 108 – Ф на второй год возделывания в условиях слабоинфицированного фона составили 14,3%, по сорту Ташкент – 3 – 2,7%; на третий год посева – 13,4 – 10,0%.На сильном инфекционном фоне потери возросли в 2,8 – 3 раза. При внесении триходермы потери урожая хлопка сырца снижались.На слабо инфицированном фоне в первый и второй годы после применения триходермы потери урожая составили по сорту 108 – Ф – 9,6%,по сорту Ташкент - -2,3%; 11,1 и 5,6% соответственно сортам.На сильном инфекционном фоне показатели выше: 21,9 и 6,3%; 21,6 и 9,6 %. На посевах третьего года после внесения триходермы потери возросли, но они были в 1,5 и 1,9 раза и в 1,8 и 2,8 раза / соответственно фонам / меньше от потерь урожая, наносимых вилтом в контроле /хлопчатник по хлопчатнику без триходермы/.

Следует отметить, что по сорту Ташкент – 3 на сильном инфекционном фоне, в опытном варианте, т.е. при применении триходермы получен урожай, почти равный урожаю здоровых растений, выращенных без применения триходермы.Эти данные свидетельствуют о том, что для уменьшения потерь от вилта на полях с большим количеством инфекции в почве, даже при возделывании устойчивых сортов – применение триходермы необходимо.Урожайность можно повысить до 33,0%.

Применение триходермы перед запашкой растительных остатков кукурузы или ржи заметно повышало эффективность антагониста в сохранении урожая хлопка-сырца, в условиях зараженного вилтом фона.

По фону без инфекции и на слабом фоне показатели урожайности одноименных вариантов близки. Закономерное снижение урожая наблюдается на сильнозара-

женном фоне. Судя по урожайности вариантов с применением антагониста триходермы с запашкой корневой массы кукурузы, либо растительных остатков ржи, выявляется целесообразность внесения в почву триходермы перед запашкой растительных остатков ржи.

Обобщая урожайные данные одноименных вариантов трех фонов, можно определить следующие средние цифровые показатели.

Урожай хлопка - сырца, в среднем на одно растение составил при внесении триходермы с запашкой остатков ржи, возделываемой после кукурузы —45,3 грамма по сорту хлопчатника 108 –Ф и 49,7 грамм по сорту Ташкент –3.

При внесении триходермы перед запашкой корневых остатков кукурузы, т.е. до посева ржи, при возделывании хлопчатника данного варианта получен также хороший урожай 43,7 и 48,1 грамм на растение – соответственно сортам.

На хлопчатнике второго года посева после кукурузы, ржи, триходермы урожайность была выше, чем в первый год. Это объясняется последействием влияния предшественников, обогащением почвы элементами питания при окончательном разложении их растительных остатков.

Таким образом, результаты вегетационного опыта по выявлению условий эффективного использования антагониста триходермы в борьбе с патогенной инфекцией вертициллиума, в снижении вредоносности болезни показали следующее. Растения – кукуруза, рожь реагируют на повышенное количество инфекции V. dahliae в почве, теряя вес наземной массы и корней.

Возделывание ржи после кукурузы и внесение триходермы до посева промежуточной культуры ржи способ-

ствуют накоплению повышенного количества фитомассы ржи.

Триходерма хорошо приживается и развивается в почве, при внесении корневых остатков кукурузы и ржи, которые являются субстратом для нормального развития триходермы.

Триходерма оказывала положительное действие на рост хлопчатника. Снижалась интенсивность развития возбудителя вилта в почве: при монокультуре, на слабом фоне с 85,0 до 50,0 – 5205 %; на сильном фоне с 95,0 до 55,0 – 60,0 %, т.е. на 47,5 – 60%.

При посевах хлопчатника после кукурузы, ржи, триходермы - на слабом фоне с 85,0 до 17,5 – 22,5 %, на сильном фоне с 95,0 до 20,0 – 27,5 %, т.е. 62,5 – 75,0 %. Следовательно, сочетание предшественников и применение триходермы являются эффективными приёмами подавления развития возбудителя вилта в почве.

Температурные условия вегетационного периода 1974 года были очень благоприятны для развития возбудителя вертициллиума в почве. В этих условиях активный штамм триходермы в сочетании с воздействием имунных к заболеванию предшественников хлопчатника подавлял развитие патогена на 64,1 – 65,2 % при посевах сорта 108 – Ф.

По видимому, корневые выделения устойчивого к вилту сорта также сдерживали развитие вертициллиума в почве.

При возделывании хлопчатника по хлопчатнику эффективность внесенной в почву триходермы отмечается в течение 3 лет.

Так, если без внесения триходермы, на слабом фоне хлопчатник сорта 108 – Ф поражался вилтом на 35,4 –

37,7 % / по внешним признакам, то в опытном варианте, соответственно 82,0 – 83,3 и 21,7 – 27,1 %.

Наилучший результат получен при внесении триходермы после последовательного возделывания двух непоражемых вилтом культур - кукурузы и озимой ржи. На хлопчатнике сорта Ташкент – 3 заболевания не отмечалось. Не отмечены заболевания и на сорте 108–Ф на слабо инфицированном фоне. На сильном фоне пораженность вилтом по некрозу древисины не превышала 12,5 %.

Правильный подбор предшествующих культур, использование триходермы в условиях благоприятных для её развития и проявления антагонистических свойств представляет возможность довести заболеваемость хлопчатника до минимальных размеров.

Триходерма способствовала увеличению урожайности хлопчатника на 3,6 – 12,9 5 по сорту 108-Ф и на 7,2 – 16.0 % по сорту Ташкент – 3. По литературным данным такое влияние триходермы объясняется положительным влиянием летучих веществ, выделяемых антагонистом на рост и развитие растений.

Возделывание хлопчатника после кукурузы, ржи с применением триходермы значительно повышает урожайность хлопчатника на зараженных вилтом фонах.

2.3.2. Противовилтовая эффективность триходермы при внесении в почву с корневыми остатками кукурузы и сидеральной культуры горчицы.

Горчица. Сидерат – горчица возделывалась после уборки кукурузы на зерно в условиях вегетационного опыта в САНИИЗР, в период с 25 августа по 24 октября 1972 года.

В таблице 2.3.9 представлены данные, характеризующие накопление органической массы этого растения

перед запашкой под посев хлопчатника. Так же как и для кукурузы, ржи отмечено влияние инфицированности фона на рост, развитие и урожайность горчицы.

Накопление фитомассы горчицы под влиянием инфекции вилта в почве снижалось на 10,6 % / наземная масса/ и на 18,6 – 20,3 % / масса корней /.

ТАБЛИЦА 2.3.9

ФОН	Средний вес на один лизиметр, грамм			
	Наземная масса		Корни	
	Всего	Снижение, %	Всего	Снижение,%
Без инфекции	641,0	-	59,0	-
Слабый инфекционный	573,0	10,6	48,0	18,6
Сильный инфекционный	574,0	10,6	47,0	20,3

Исследования показали, что количество грибов в почве повышается с повышением степени инфицированности фона.

Развитие триходермы также усиливалось на инфекционном фоне. В варианте возделывания хлопчатника по хлопчатнику, при общем количестве грибов 8,8 – 13,8 тыс. на грамм почвы триходерма отсутствовала. Внесение в почву триходермы на воздушно – сухих зернах овса позволило провести выделение этого антагониста из почвы в количестве 2,6 5,0 тыс./ грамм.

По данным таблицы 2.3.10 можно отметить увеличение численности антагониста триходермы под влиянием запашки растительных остатков культур предшественников. Под посевами хлопчатника сортов 108- Ф и Ташкент – 3 количество триходермы увеличивалось к фазе цветения.

Усиление приживаемости антагониста триходермы в почве, при внесении с растительными остатками горчицы.

В тыс. / грамм абс. Сухой почвы. Вегетационный опыт. 1974 г.

Варианты	Фон	До посева, 26.IV				В цветение – 29. VII			
		Общее кол-во грибов	Из них – трихо-дерма			Общее кол-во грибов	Из них –трихо-дерма		
			шт	%			шт	%	
Сорт хлопчатника 108 - Ф									
Триходерма, хлопчатник	Без инфекции	9.1	2.6	28.5		10.7	3.9	36.4	
	Слабый	8.9	2.8	31.5		10.7	4,1	38.3	
	Сильный	9.2	3,9	42.4		10.7	5.0	46.7	
Кукуруза, горчица,триходерма, хлопчатник	Без инфекции	6.3	2.8	44.4		10.5	5.7	54.3	
	Слабый	6.6	3.3	50.0		10.7	5:2	48.6	
	Сильный	9.0	4.4	48.8		10.7	6.8	63.5	
Сорт хлопчатника Ташкент – 3									
Триходерма, хлопчатник	Без инфекции	9.4	3.3	35.1		10.7	3.9	36.4	
	Слабый	8.5	2.8	32.9		12.1	4.6	38.0	
	Сильный	9.4	3.5	37.2		12.7	5.2	40.9	
Кукуруза, горчица, триходерма, хлопчатник	Без инфекции	9.5	2.8	29.5		9.9	6.6	66.7	
	Слабый	9.9	3.3	33.3		10.5	6.6	62.9	
	Сильный	11.6	5.7	49.1		9.6	6.8	70.8	

Интенсивность развития V. dahliae в почве, под влиянием антагониста триходермы характеризуется данными, представленными в таблице 2.3.11. и на рис. 2.3.2.

Нарастание интенсивности развития патогена в по-

чве отмечается с мая по август, затем наблюдается спад. Наибольшее развитие патогена было в вариантах монокультуры, причем особенно сильно на сильном инфекционном фоне в июле – августе.

Применение триходермы в вариантах монокультуры подавляло развитие патогена в ризосфере хлопчатника сорта 108 – Ф на слабом фоне от 1,3 до 2,3 раз; на сильном фоне от 1,4 до 1,7 раза соответственно. В опытных вариантах, с посевами непоражаемых предшественников и внесением триходермы до посева или при запашке фитомассы горчицы развитие V. dahliae в почве сдерживалось сроком на месяц.

Наименьшее развитие гриба патогена в почве наблюдалось в варианте с предшественниками – кукурузой, горчицей и внесением антагониста триходермы с запашкой фитомассы сидерата.

В первый и второй годы посева хлопчатника развитие патогена в этом варианте, в сравнении с вариантом применения триходермы без предшественников / триходерма, хлопчатник 2 и 3 года / сдерживалось и было менее интенсивным в 2 – 4 раза на слабом фоне и от 2,3 до 4,2 раза на сильном инфекционном фоне.

Полученные данные свидетельствуют о том, что для получения лучших результатов от применения антагониста триходермы на посевах менее устойчивого к вилту сорта 108 – Ф следует вносить антагониста в почву перед запашкой сидеральной культуры – горчицы.

ТАБЛИЦА 2.3.11

Снижение интенсивности развития V. dahliae в почве под влиянием кукурузы, горчицы и триходермы (в процентах). Вегетационный опыт в САНИИЗР.

Варианты	Годы	Сорт – 108 - Ф			Сорт – Ташкент - 3		
Слабый инфекционный фон							
Хлопчатник 2 года	1973	37.5	85.0	55.0	32.5	70.0	45.0
Хлопчатник 3 года	1974	35.0	87.5	62.5	30.0	77.5	50.0
Триходерма, хлопчатник 2 года	1973	20.0	50.0	35.0	17.5	45.0	32.5
Триходерма, хлопчатник 3 года	1974	15.0	52.5	45.0	10.0	45.0	32.5
Кукуруза, горчица, Триходерма, хлопчатник 1 год	1973	5.0	12.5	10.0	5.0	10.0	7.5
Кукуруза, горчица, триходерма, Хлопчатник 2 год	1974	7.5	20.0	15.0	5.0	15.0	12.5
Кукуруза, Триходерма,горчица, хлопчатник 1 год	1973	7.5	12.5	10.0	7.5	12.5	10.0
Кукуруза, триходерма, горчица, хлопчатник 2 год	1974	7.5	22.5	17.5	7.5	15.0	12.5
Сильный инфекционный фон							
Хлопчатник 2 года	1973	37.5	96.0	62.5	35.0	85.0	60.0
Хлопчатник 3 года	1974	37.5	97.5	72.5	37.5	87.5	65.0
Триходерма, хлопчатник 2 года	1973	22.5	55.0	72.5	20.0	50.0	37.5
Триходерма, хлопчатник 3 года	1974	20.0	60.0	50.0	17.5	47.5	42.5
Кукуруза, горчица, Триходерма, хлопчатник 1 год	1973	7.5	15.0	10.0	5.0	15.0	10.0
Кукуруза, горчица, триходерма, Хлопчатник 2 год	1974	7.5	25.0	17.5	7.5	17.5	15.0
Кукуруза, Триходерма, горчица, хлопчатник 1 год	1973	10.0	15.0	12.5	10.0	12.5	10.0
Кукуруза, триходерма, горчица, Хлопчатник 2 год	1974	10.0	27.5	22.5	7.5	17.5	17.5

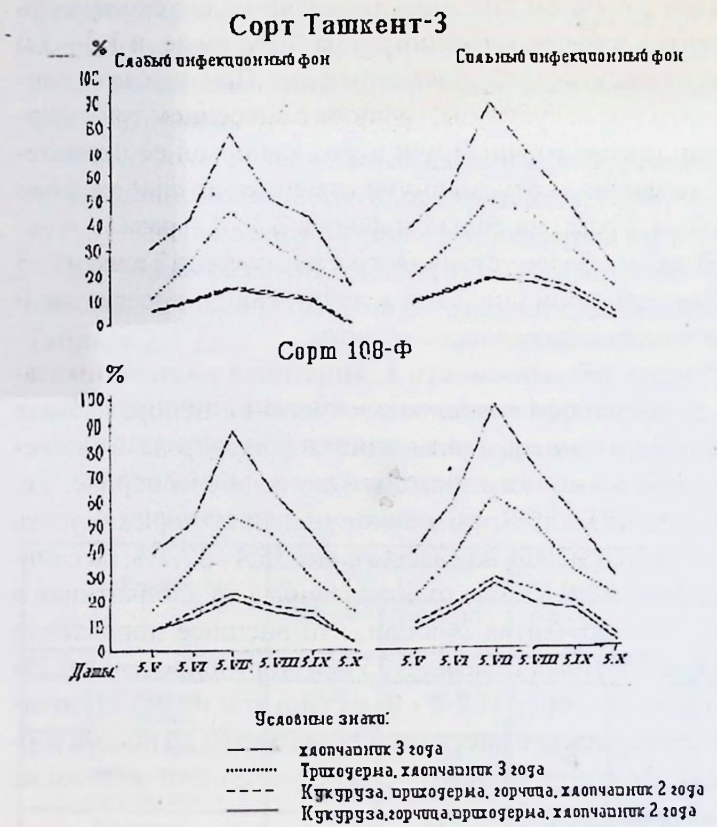


Рис. 2.3.2. Интенсивность развития V.dahliae в почве

(Вегетационный опыт, НИИЗР, 1974г.)

В ризосфере хлопчатника, сорта Ташкент - 3, независимо от вариантов опыта интенсивность развития возбудителя вилта была ниже, чем в ризосфере сорта 108 -- Ф. Это видимо, является следствием подавления патогена корневыми выделениями более устойчивого к заболеванию вилтом сорта.

Под влиянием внесения триходермы интенсивность развития в почве вертициллиума была ниже в 1,3 - 3,0 раза на слабо инфицированном фоне. При посевах хлопчатника после кукурузы, горчицы с внесением триходермы до посева горчицы или перед запашкой её подавление развития вертициллиума отмечено на слабом фоне в 2,0 - 4,5 раза, на сильном фоне в 2,3 - 4,0 раза.

В случае более устойчивого к вилту сорта Ташкент - 3 эффективно при внесении в почву, как до посева, так и при запашке фитомассы горчицы.

Учёты заболеваемости хлопчатника вилтом показали высокую эффективность сочетания непоражаемых предшественников и антагониста триходермы в снижении заболеваемости вилтом. Так, если в контроле, т.е. при посеве хлопчатника по хлопчатнику пораженность вилтом составляла на слабом фоне 35,4 - 37,7%, на сильном фоне 82,0 83,3%, то анализ вилта на хлопчатнике в опытных вариантах показал, что внешнее проявление признаков вилта отмечено 25 сентября в пределах 6,2% и только по сорту 108-8 - Ф на сильном инфекционном фоне,в варианте с внесением триходермы до посева горчицы. По сорту Ташкент - 3 заболеваемости вилтом не отмечено.

Эти материалы свидетельствуют о том, что в борьбе с вилтом даже в условиях сильно зараженного фона при условии обеспечения достаточного количества источников питания - в данном случае растительных остатков горчицы можно снизить зараженность хлопчатника до минимума.

Рост и развитие хлопчатника. Инфицированность фона оказала влияние на рост хлопчатника. Так, по росту 108 - Ф наблюдалась разница между фоном без инфекции и слабо и сильно инфицированными на 2,8 - 3,4 см высоты растений. По сорту Ташкент - 3 отставание в росте на сильном фоне значительно превышало растения контроля на 9,9 - 10,4 см.

В контроле, с увеличением нагрузки инфекции обычно снижалось количество плодоэлементов. Применение кукурузы,горчицы и антагониста триходермы значительно улучшало развитие хлопчатника и накопление урожая даже в условиях сильно зараженного вилтом фона / Таблица 2.3.12/

ТАБЛИЦА 2.3.12.

Увеличение роста и количества коробочек на хлопчатнике под влиянием кукурузы, горчицы, триходермы. Сильный инфекционный фон. В среднем на одно растение, 1973 - 1974 гг.

Варианты	Высота растений, см		Количество коробочек, шт.	
	108 -Ф	Ташкент - 3	108 - Ф	Ташкент -3
Хлопчатник	53,6	63,4	5,3	6,0
Триходерма, хлопчатник	61,4	66,1	6,9	7,7
Кукуруза, горчица, триходерма, хлопчатник	71,8	74,1	10,5	11,0
Кукуруза, триходерма, горчица, хлопчатник	71,9	73,2	10,3	10,9

Если применение триходермы увеличивало количество коробочек на 1,6 –1,7 шт. по сравнению с контролем "хлопчатник", то сочетание антагониста с предшественниками кукурузой, рожью увеличило число коробочек на растениях до 10,3 – 11 шт, в сравнении с 6,9 – 7,7 шт коробочек при применении только триходермы.

Урожайность. Урожайность хлопчатника в варианте

с монокультурой в условиях нашего опыта составляла на фоне без инфекции и на слабом инфекционном фоне от 26,2 до 30,4 грамм хлопка – сырца на растение сорта 108 – Ф и 28,3 30,2 грамма на растение сорта Ташкент - 3. На сильном инфекционном фоне урожайность падает до 19,5 – 24,3 грамм на растение.

В варианте с триходермой урожайность заметно повышается в сравнении с котролем. На сильном фоне урожайность увеличилась по сорту 108 – Ф на 6,3 грамма, по сорту Ташкент – 3 на 7,4 грамма.Наибольший урожай получен,на всех трех фонах,при возделывании хлопчатника после кукурузы,горчицы с внесением триходермы перед запашкой сидерата.За счет предшественников на вилтовам фоне, урожайность составила по сорту 108 –Ф – 20,8, а по сорту Ташкент – 3 – 17,2 грамма на растение. В варианте, с внесением триходермы до посева сидерата горчицы показатели урожайности ниже. /Таблица 2.3.13/

Таким образом, правильное чередование предшественников, в сочетании с применением антагониста триходермы обеспечивает снижение вредоносности вертициллезного вилта на хлопчатнике как более устойчивого, так и менее устойчивого к болезни сортов.

2.3.3. Снижение фитотоксичности водной вытяжки почвы инфицированной V.dahliae под влиянием триходермы непоражаемых вилтом предшественников.

Специально проведенные нами лабораторные исследования выявили полезное действие триходермы и таких непоражаемых вилтом предшественников как кукуруза с промежуточной культурой ржи или сидератом горчицей на снижение токсического действия почвы зараженной возбудителем вилта.

ТАБЛИЦА 2.3.13

Повышение урожайности хлопчатника под влиянием непоражаемых предшественников кукурузы, горчицы и антагониста триходермы.

Среднее на одно растение,1973 – 1974 г.

Варианты фон	Сорта хлопчатника:			
	108 - Ф		Ташкент – 3	
	Хлопок – сырец,г	±md	Хлопок – сырец,г	±md
Фон – без инфекции				
Хлопчатник – контроль	30,4	-	30,2	-
Триходерма, Хлопчатник	32,4	0,7	34,4	0,9
Кукуруза,горчица,триходерма,хлопчатник	49,5	0,8	51,2	1,0
Кукуруза, триходерма, горчица,хлопчатник	46,5	0,9	50,3	0,8
Слабый инфекционный фон				
Хлопчатник – контроль	26,2	-	28,3	-
Триходерма, Хлопчатник	29,4	0,8	32,9	0,6
Кукуруза,горчица,триходерма,хлопчатник	48,6	0,5	49,8	1,0
Кукуруза, триходерма, горчица,хлопчатник	46,2	0,1	48,2	0,8
Сильный инфекционный фон				
Хлопчатник – контроль	19,5	-	24,3	-
Триходерма, Хлопчатник	25,8	0,6	31,7	0,5
Кукуруза,горчица,триходерма,хлопчатник	46,6	0,6	48,9	0,9
Кукуруза, триходерма, горчица,хлопчатник	44,3	0,6	47,6	0,9

Влияние триходермы и предшественников хлопчатника на токсичность почвы устанавливали по степени токсичности водной вытяжки в отношении сортов хлоп-

чатника 108 – Ф и Ташкент – 3.Применили метод О.А.Берестецкого / 1973/.

По вариантам вегетационного опыта с предшественниками и триходермой, после уборки урожая хлопка – сырца отбирали средние пробы почвы и готовили водные вытяжки, характеризующие состояние токсичности сильнозараженного вилтом фона. Тестами служили растения хлопчатника в фазе 1-2 листьев,специально выращенные в газонах на автоклавированной почве. Растения срезали у вариантов с вытяжкой почвы.Контроль – дистиллированная вода.Наблюдения за увяданием растений проводили через час,затем через каждые 3 часа. Продолжительность времени до начала увядания позволяла судить о степени токсичности почвенной вытяжки. В таблице 2.3.14 приведены данные относительно токсичности почвы к сорту хлопчатника 108 – Ф,данные по сорту Ташкент – 3 аналогичны. В варианте монокультуры токсичность водной вытяжки была наиболее сильной. Начало увядания отмечалось через 2 часа, полное через сутки. В варианте с триходермой токсичность слабее,а при сочетании последней с возделыванием предшественников самое слабое проявление токсичности. Так, в вариантах с кукурузой,рожью или горчицей в сочетании с триходермой растения увядали только через 50 часов, однако ещё не теряли тургорного состояния.

Таким образом, комплексное воздействие на возбудителя вилта в почве посевов кукурузы, горчицы, внесение триходермы обеспечивало снижение токсичности почвенного раствора сильно – зараженного фона, его влияния на проростки хлопчатника.

Снижение фитотоксичности водной вытяжки почвы по отношению хлопчатника сорта 108 – Ф под влиянием триходермы и непоражаемых вилтом предшественников. Лабораторный опыт, 1975 г.

Варианты	Степень и скорость увядания растений,час.											
	2	4	6	7	8	20	25	28	30	36	50
Сильный инфекционный фон											
Хлопчатник, хлопчатник 3 года	+	+	+	+	+	++	+++	++ +	++ +	++ +	+++
Триходерма, хлопчатник 3 года	-	+	+	+	+	++	++	++ +	++ +	++ +	++
Кукуруза, горчица, триходерма, хлопчатник 2 года	-	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++
Кукуруза, триходерма, горчица, хлопчатник 2 года	-	-	-	-	+	+	+	+	++	++	++
Хлопчатник, рожь, триходерма, хлопчатник 2 года	-	-	+	-	-	+	+	++	++	++	++
Кукуруза, рожь, триходерма, хлопчатник 2 года	-	-	-	-	+	+	+	+	+	++	++
Кукуруза, триходерма, рожь, хлопчатник 2 года	-	-	-	-	-	+	+	+	+	++	++
Фон без инфекции											
Хлопчатник 3 года	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	++
Дистиллированная вода	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Отсутствие увядания - , начало увядания +, листья увяли, но не потеряли тургор ++, Полное увядание +++.

Влияние фильтратов V.dahliae и T.lignorum на энергию прорастания и всхожесть семян хлопчатника.

Выявляли влияние инфицирования среды на энергию прорастания, всхожесть семян хлопчатника, которые во многом определяют дальнейший рост и развитие растений.

На среде Докса выращивали культуры грибов вертициллиума и триходермы в течение 20 суток. Фильтровали растворы через стерильную вату и фильтровальную бумагу. Фильтраты разводили стерильной водой, получали варианты: исходное, 1:0,5 и 1:1.

Изучение провели в отношении семян сорта Ташкент – 1. Оголенные серной кислотой семена выдерживали в фильтратах в течение суток.

Далее, по вариантам опыта, в восьмикратной повторности был проведен следующий опыт. Семена высевались в полиэтиленовые ванночки / 13,0 х 9,2 см / высотой 3,6 см, наполненные стерильным песком. По 15 шт. семян в каждой ванночке заделывались в увлажненный песок. Семена вдавливались пластинкой на уровне песка и закрывались стерильной марлей, на которую помещали слой увлажненного песка, в 1 см. Ванночки взвешивали, их вес доводили до стандартного, за которым следили в течение опыта.

Семена смачивались водой. Подсчёт проросших семян на третьи сутки показывал энергию их прорастания, через 7 суток – всхожесть в процентах. Данные таблицы 2.3.15 показывают, что в котрольном варианте энергия прорастания составляет 85,1 %,а всхожесть – 100 %.

Культурная жидкость V.dahliae отрицательно действовала на энергию прорастания и всхожесть, тогда

как культуральная жидкость T. lignorum ускоряла энергию прорастания семян и всхожесть была отмечена на 100%.

Усиление энергии прорастания семян хлопчатника под влиянием культуральной жидкости гриба Trichoderma lignorum в %. Сорт хлопчатника Ташкент –1.

Варианты обработки семян	Дни учёта	Разведение культуральной жидкости грибов:		
		Исходное	1:0,5	1:1
Контроль - вода	3	85,1	-	-
	7	100,0	-	-
Опыт – культуральная жидкость V.dahliae	3	51,7	73,4	82,2
	7	71,8	85,1	88,8
Опыт – культуральная жидкость T. Lignorum	3	93,3	88,1	81,5
	7	100,0	100,0	100,0

Влияние триходермы и непоражаемых вилтом предшественников на качество семян хлопчатника разных по устойчивости сортов.

Качество семян определяли по весу 1000 шт. граммах. Из таблицы 2.3.16.видно, что более полновесные семена получены по сорту 108 – ф в вариантах с возделыванием хлопчатника по фону кукурузы с горчицей и внесением триходермы с запашкой фитомассы горчицы .

Отрицательное влияние инфекции на качество семян было больше по сорту Ташкент –3, снижение веса 1000 семян на инфекционных фонах составляло 3–4 грамма , а по сорту 108 –ф только 1-1,5 граммов. Положительное влияние сочетания триходермы и предшественников в отношении получения более полновесных семян отмечалось независимо от степени устойчивости сортов хлопчатника к вилту.

Увеличение веса 1000 шт. семян хлопчатника под влиянием непоражаемых вилтом предшественников и антагониста триходермы. Вегетационный опыт САНИИЗР.1973г.

Варианты	Фона:					
	Без инфекции		Слабый		Сильный	
	108-Ф	Таш-3	108-Ф	Таш-3	108-Ф	Таш-3
Хлопчатник-контроль	116,5	104,5	115,5	104,5	115,0	98,0
Триходерма, хлопчатник	117,5	104,5	117,5	106,5	116,5	100,5
Кукуруза, горчица, триходерма, хлопчатник	129,5	114,5	128,0	110,5	128,5	11,5
Кукуруза, триходерма, горчица, хлопчатник	126,5	114,5	127,5	11,0	126,5	110,5

Изложенное свидетельствует о следующем:

На сильном инфекционном фоне накопление фитомассы горчицы уменьшается до 20,3%. Растительные остатки горчицы являются хорошим субстратом для развития триходермы - антагониста возбудителя вертициллезного вилта хлопчатника.

Наиболее интенсивное развитие возбудителя вилта и антагониста триходермы отмечается в период цветения – плодообразования хлопчатника. Триходерма подавляла развитие патогена.

Особенно эффективно применение триходермы при запашке растительной массы горчицы, возделываемой после кукурузы.

В этих условиях признаки заболевания вилтом отсутствовали на хлопчатнике сорта Ташкент – 3 ,а на сильном инфекционном фоне проявление болезни было позднее-25 сентября не более 6,2%.

Урожайность хлопчатника повышалась.

Положительные данные, полученные при возделывании хлопчатника по фону непоражаемых вилтом предшественников в сочетании с антагонистом-триходермой объясняются также и установленным нами фактом снижения токсичности почвенной вытяжки в ризосфере растений зараженного вилтом фона.

Определенное влияние оказывает наличие гриба триходермы в почве зараженного вилтом фона на энергию прорастания семян хлопчатника, а в дальнейшем и на формирование более качественных семян.

Оздоравливающий эффект возделывания хлопчатника по непоражаемым предшественникам с внесением триходермы при запашке растительных остатков был установлен не только при искусственном заражении почвы патагеном V.dahliae в условиях вегетационного опыта, но и в естественных условиях высокой зараженности вилтом при постановке полевого и производственного опытов, результаты которых приводим ниже.

2.4 Фитосанитарный эффект триходермы и непоражаемых предшественников на естественном вилтовом фоне.

В крупноделяночном опыте на Кокандском опорном пункте САНИИЗР исследования проведены при исходной зараженности вилтом на 70%, по учетам на сорте хлопчатника 153-ф. Варианты опыта предусматривали возделывание хлопчатника сортов 180-Ф и Ташкент-1 по предшественникам кукурузе с озимой рожью, либо сидератом горчицей в сочетании с применением антагониста триходермы. Повторность опыта четырехкратная, размер делянок 240 м². Почва слабозасоленная лугово-сазового типа.

Контрольные варианты: хлопчатник по хлопчатнику, хлопчатник по хлопчатнику с антагонистом триходер-

мой / варианты 1 и 2 /; опытные варианты- с посевом хлопчатника по предшественникам с применением триходермы.

После уборки кукурузы внесли суперфосфат, 600 кг/га и 25 августа провели пахоту на глубину 30 см, затем планировку и нарезали борозды . 27 августа по вариантам высеяли озимую рожь, по норме расхода семян – 120 кг/га ; горчицу – 18 кг/га / варианты 3 и 4/.

За вегетацию промежуточные культуры поливались 3 раза. Перед запашкой горчицы 14 ноября определили высоту и фитомассу горчицы, измельчили ее с помощью КИР- 1,5, внесли триходерму из расчета 120 кг/ га 70 % суперфосфата от годовой нормы под хлопчатник и запахали на 30 см под зябь. Озимую рожь 15 марта 1974 года подкормили азотом-50кг/га, фосфором-40кг/га. 16марта провели полив.

В 1973 году возделывали хлопчатник сорта Ташкент-3. В варианте –"хлопчатник, триходерма, хлопчатник" антагонист был внесен под зябь в 1973 г.

В 1974-1975 годах высевали хлопчатник двух сортов - менее устойчивый к вилту сорт 108-Ф и более устойчивый - Ташкент-1.

В вариантах с посевом промежуточной культуры ржи 14 апреля 1974 года определили высоту растений, вес зеленой массы и корней. Учеты проводили на площадках 1 м² ,на каждой делянке - три пробы. Зеленую массу убрали на корм, корни со стерней запахали под посев хлопчатника.

В вариантах с посевом промежуточной культуры ржи и сидеральной культуры горчицы под хлопчатник годовую норму удобрений увеличили на 30%. Годовая норма составила: азот-300кг, калий-150кг/га по действующему началу элементов. Соотношение между N: P : K составило 1:0,7:0,5.

Сроки внесения: перед запашкой фитомассы растений азот-30% P_2O_5- K_2O-50%; С посевом хлопчатника вносили азот-20%, фосфор- 15%; в фазе 2-3 листьев азот-20%. В фазе массовой бутонизации азот-30% , калий-50%.

Перед вспашкой одновременно с удобрениями внесли триходерму, размноженную на овсе из расчета 120кг/га в воздушно-сухом состоянии /титр $2,5.10^9$ спор в 1 грамме/.

Пораженность хлопчатника вилтом изучали в динамике: в бутонизацию, в цветение - плодообразование, в цветение-плодобразование, в фазу созревания коробочек и по некрозам древесины. Учетными являлись 10 растений, по 10 проб на делянке, повторность опыта четырехкратная.

ТАБЛИЦА 2.4.1

Характеристика органической массы культур предшественников хлопчатников. Кокандский опорный пункт,1973 – 1974 гг.

Показатели	Кукуруза 22.VIII – 1973 г.	Горчица 14.XI - 1973	Рожь 14.IV – 1974 г.
Гутота стояния растений, тыс /га	72,3	309,5	-
Средняя высота стеблей,см	313,2	81,2	477
Вес зеленой массы,ц/га	777,1	500,0	45,0
Вес корней, ц / га	21,9	11,5	25,0
Всего запахано, ц / га	21,9	21,9	70,0

Наиболее существенное влияние на обогащение почвы органикой оказала масса горчицы – 511,5 ц/га. Зеленая масса кукурузы была убрана на корм, в почву запахали только корни. Озимая рожь, из – за отсутствия поливной воды была низкорослой.

Обогащение пахотного горизонта органической массой оказало существенное влияние на изменение биологического потенциала почвы. В вариантах с возделыванием непоражаемых предшественников хлопчатника: кукурузы с рожью или горчицей в сочетании с искусственным внесением в почву антагониста триходермы количество этого гриба заметно увеличивалось. В почве под хлопчатником количество триходермы увеличивалось к фазе созревания, этот гриб стал преобладающим в общем количестве изолятов.

В 1974 г. при посевах сорта 108 – Ф триходерма составляла в этот период от 52,6 до 67,1 % от общего количества грибов; при посевах сорта хлопчатника Ташкент – 3 – от 47,3 до 61,5 %. Больше триходермы выделялось в вариантах с кукурузой и горчицей; кукурузой и рожью. Данные 1975 и 1976 г.г. показали, что и через два года в почве триходерма активно развивается.

В вариантах, с внесением триходермы без растительных остатков на третий год количество этого антогониста значительно уменьшается.

В вариантах с предшественниками хлопчатника, благодаря запашке растительных остатков в почве наблюдалось повышение содержания гумуса, в сравнении с контролем на 0,17 – 0,29 %,составляя в контроле /хлопчатник по хлопчатнику/ - 1,785, а в опытных вариантах 2,081 – 2,020 %.

Таким образом, микробиологические анализы свидетельствовали о том, что внесенная в почву триходерма прижилась и интенсивно развивалась при благоприятном воздействии остатков ржи и особенно горчицы.

Проводили наблюдения и непосредственно за развитием растений в вариантах, в которых создавалась иная экологическая обстановка, благодаря возделыванию, кроме хлопчатника непоражаемых вилтом злаковых и крестоцветных культур.

Повышение сезонной устойчивости хлопчатника к вилту.

Применение антагониста триходермы, особенно в сочетании с предшественниками кукурузой, рожью, горчицей усиливало сопротивляемость к болезни самого защищаемого растения.

Об этом свидетельствуют ряд показателей характеризующих степень активности биологических процессов в листьях хлопчатника в ходе фаз его развития. Повышение доли белкового азота в общей сумме азотистых соединений в листьях растений, характеризует тип устойчивого организма к неблагоприятным условиям среды /Рубин,1971/.

В нашем опыте внесение в зараженную вилтом почву полевого опыта триходермы совместно с растительными остатками предшествующих культур активизировало процессы синтеза белкоквого азота. Из таблицы 2.4.2 видно, что в наиболее важные фазы ветации – бутонизацию, цветение и плодообразование лучшие показатели получены в вариантах с предшественниками. Наибольшее количество белка и высокий показатель отношения белкового азота к небелковому / 10,1/ отмечен по сорту Ташкент – 1, в варианте с горчицей в фазу плодообразования.

В вариантах с возделыванием хлопчатника по хлопчатнику в листьях хлопчатника обоих сортов отмечалось высокое, в 2-3 раза, содержание небелкового азота.Это свидетельствует о задержке оттока низкомолекулярных соединений из листьев, что создает хорошую пита-

тельную среду для развития патогена в растении.Положительное влияние триходермы с предшественниками можно отметить по результатам анализов содержания нуклеиновых кислот / Таблица 2.4.3/.

Высокие показатели отношения РНК / ДНК в листьях сорта Ташкент – 1, в варианте кукуруза – горчица – триходерма, характеризуют наибольшую активацию синтеза нуклеиновых кислот и белка, что связано с повышением устойчивости хлопчатника к возбудителю вилта.

ТАБЛИЦА 2.4.2

Повышение содержания общего и белкового азота в листьях хлопчатника на зараженном вилтом фоне при применении триходермы и непоражаемых предшественников. в % на абс. сухой вес. Данные А. Марупова и Ш. Таджибаевой, 1975 г.

Варианты	Бутонизация				Плодообразование			
	Общий азот	Белковый азот	Небелковый	Отношение	Общий азот	белковый азот	Небелковый азот	Отношение белково
Сорт – 108 - Ф								
Хлопчатник по хлопчатнику – контроль	4,6	2,5	2,1	1,2	3,5	1,9	1,6	1,1
Хлопчатник – триходерма	4,7	3,1	1,6	2,0	3,3	2,5	0,8	3,1
Кукуруза,рожь,триходерма	5,0	4,2	0,8	5,3	3,1	2,3	0,8	3,0
Кукуруза,горчица,триходерма	4,8	4,0	0,8	5,0	3,4	3,0	0,4	6,2
Сорт – Ташкент – 1								
Хлопчатник по хлопчатнику – контроль	4,1	2,1	2,0	1,1	4,5	2,7	1,8	1,5
Хлопчатник,триходерма	4,0	2,6	1,4	1,8	4,1	3:5	0,6	5,6
Кукуруза,рожь, триходерма	4,1	3,4	0,7	4,8	4,1	3,4	0,7	5,0
Кукуруза, горчица,триходерма	4,7	3,9	0,8	4,9	6,2	5,6	0,6	10,1

Непоражаемые вилтом предшественники, каковыми в нашем опыте являлись кукуруза, рожь, особенно гор-

чица в сочетании с применением антагониста триходермы повысили сопротивляемость к вилту даже слабоустойчивого к болезни сорта 108 – Ф.

Ниже приводим данные наблюдений за динамикой развития заболеваемости вилтом хлопчатника более и менее устойчивых к вилту сортов.

ТАБЛИЦА 2.4.3

Повышение содержания нуклеиновых кислот и отношения РНК/ДНК в листьях хлопчатника при применении предшественников и антагониста триходермы. Фаза – плодообразования.

Варианты	В мг % Р на сухую м ссу, М±м		
	РНК	ДНК	РНК/ДНК
Сорт хлопчатника 108 – Ф			
Хлопчатник по хлопчатнику	126,0+7,0	50,6+1,4	2,4
Хлопчатник – триходерма	166,0+14,0	62,2+2,0	2,7
Кукуруза,рожь,триходерма	264,0+10,5	73,6+2,0	3,6
Кукуруза,горчица, триходерма	294,1+8,9	67,6+1,0	4,4
Сорт хлопчатника Ташкент – 1			
Хлопчатник по хлопчатнику	262,0+3,5	34,0+3,6	7,7
Хлопчатник,триходерма	294,0+14,0	49,7+2,6	6,0
Кукуруза,рожь, триходерма	507,0+3,5	61,0+1,0	8,3
Кукуруза, горчица,триходерма	560,0+7,0	45,8+1,0	12,2

Заболевание хлопчатника вилтом.

Анализ данных по динамике развития заболеваемости вилтом на хлопчатнике показывает, что на устойчивом сорте Ташкент – 1 общее количество пораженных вилтом растений по внешнему проявлению и по некрозам древесины меньше, чем на относительно устойчивом сорте 108 –Ф. Разница в поражаемости при возделывании хлопчатника по хлопчатнику / контроль/ показывает, что сорт Ташкент – 1 поражался вилтом по фазам вегетации меньше в 2,2 – 1,7 – 1,9 раз. Эти данные свидетельствуют о степени устойчивости сортов в условиях проведения нашего опыта. Показатели эффективности триходермы на посевах сорта Ташкент – 1 выше, чем на посевах сорта 108 –Ф.

Применение триходермы в сочетании с непоражаемыми предшественниками, в вариантах с кукурузой и рожью, кукурузой и горчицей дало высокий эффект.

Эффективность борьбы с вилтом определили три основных фактора – это развитие вертициллиума, триходермы в почве; сезонная устойчивость хлопчатника к болезни под влиянием специальных приёмов возделывания предшественников и внесения триходермы; природная устойчивость к болезни возделываемых сортов. В контроле пораженность вилтом хлопчатника сорта 108 – Ф ежегодно была высокой. Как свидетельствуют данные рис. 2.4.1 заболеваемость достигала 50,0 – 81,0%.По сорту Ташкент – 1 не более 40,0%.В вариантах, с посевом хлопчатника по промежуточной или сидеральной культуре / возделываемых после кукурузы/ - повышалась эффективность триходермы, в 2,1 – 2,7 раз она отмечена выше, чем на полях с монокультурой хлопчатника.

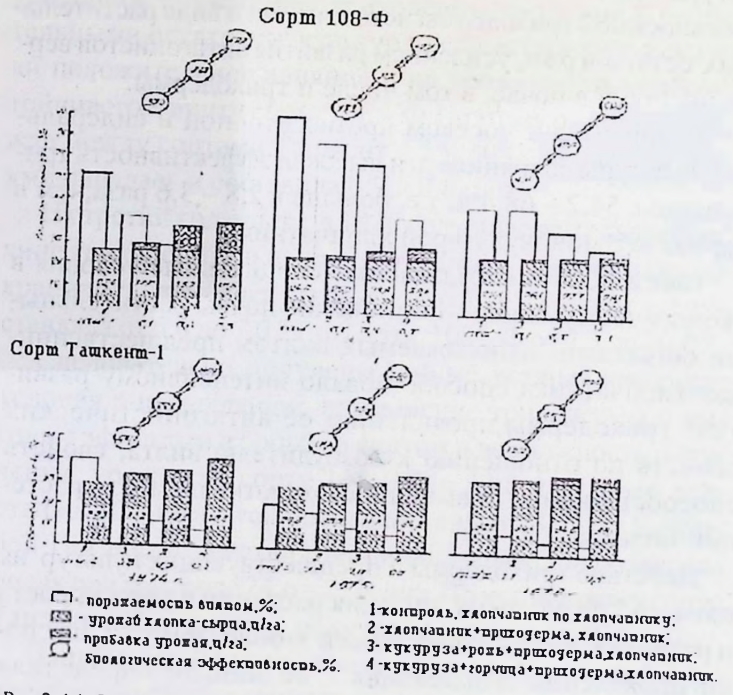


Рис.2.4.1. Влияние триходермы в сочетании с сидеральными культурами на поражаемость хлопчатника вилтом и урожай хлопка-сырца.

По сорту Ташкент – 1 следует отметить, что заболеваемость вилтом с 1974г. к 1975г. понизилась и в контроле, с 40,4 до 21,2 %,т.е. на 19,2%.В опытных вариантах пораженность отмечалась ниже, чем в контроле, всего на 1,3 – 5,8%.

Данное положение, по видимому, явилось следствием факторов, таких как – улучшение качества посевных семян,за счёт тщательного проведения апробации семян нового /в то время/ производственного сорта; повышенной выносливостью сорта Ташкент –1 к высоким темпе-

ратурам июня, июля в условиях достаточного обеспечения вносимой триходермы источниками в виде растительных остатков ржи, усилением развития антагонистов вертициллиума в почве, в том числе и триходермы.

В вариантах с посевом промежуточной и сидеральной культуры сохранилась и высокая эффективность триходермы, 54,2 – 68,4%, т.е. больше в 2,8 – 3,6 раза,чем в варианте с монокультурой хлопчатника.

Таким образом,создаваемые специальные условия в экологической нише – обогащение почвы растительными остатками непоражаемых вилтом предшественников хлопчатника способствовало интенсивному развитию триходермы,проявлению её антагонистических свойств по отношению к возбудителю вилта, свойств способствующих повышению сопротивляемости растений болезни.

Действие триходермы и предшествующих культур на патоген, на условия питания растений в период роста и развития, на снижение общей заболеваемости, на сроки проявления заболевания – во многом определили продуктивность растений и урожай хлопка - сырца.Данные рис. 2.4.1. показывают так же, что в условиях опыта, при естественной сильной зараженности почвы инфекцией вилта при бессменной культуре хлопчатника урожайность сорта Ташкент –1 была выше, чем урожай сорта 108 – Ф на 12,6%. Антогонист возбудителя вилта – триходерма повысил урожайность хлопчатника сорта 108 – Ф, в 1974 году / год действия/ на 4,4 ц/га, составившего 30,0 ц/га. Однако эта урожайность была ниже, чем по сорту Ташкент – 1 в соответствующем варианте на 9,7ц/га.

Снижение интенсивности развития патогена в почве,

усиленное воздействие триходермы,вносимой с растительными остатками культур предшественников оказали положительное влияние и на урожайность слабоустойчивого к вилту сорта 108 – Ф.Поэтому,разница в урожае между сортами Ташкент – 1 и 108 – Ф значительно уменьшалась и составила 0,7 и 0,8 ц/га.

На третий год опыта, в 1976 году положительное влияние триходермы и предшественников хлопчатника сохранилось, прибавка урожая по сорту Ташкент – 1 составляла от 5,4 до 7,0 % по сорту 108 – Ф от 7,3 до 10,0%.

Следовательно, получены данные, устанавливающие условия определяющие применение триходермы с высоким эффектом в борьбе с вилтом и возможность получения урожая по сорту 108 – Ф в 39,8 ц/га в год действия,в 30,5 ц/га в год последействия и 28,6 ц/га на второй год после действия на сильнозараженных вилтом полях при контроле 24,6 – 25,8 ц/га.По устойчивому сорту Ташкент – 1 возможно получение урожая до 40,5 ц/га.

Наши исследования показали, также большое значение использования свойств триходермы,особенно в сочетании с достаточным энергетическим материалом для её развития в почве для повышения посевного качества семян хлопчатника.Семена хлопчатника были собраны в вариантах с непоражаемыми предшественниками и в контроле, в первый год действия.Лучшая всхожесть семян хлопчатника сортов Ташкент – 1 и 108 – Ф отмечена в варианте с внесением триходермы перед запашкой фитомассы горчицы, возделываемой после кукурузы – 97,0 – 100%, энергия прорастания составляла – 100%.

Исследования с проростками семян хлопчатника показали, что наиболее высокая АТФ – азная активность, что рассматривается нами как отрицательный фактор, у

неустойчивого сорта 108 – Ф выше,чем по сорту Ташкент – 1.На это указывают данные по накоплению неорганического фосфора в 1 мл. раствора и при пересчёте на грамм белка / Таблица 2.4.4/.

ТАБЛИЦА 2.4.4

Снижение АТФ – азной активности проростков семян хлопчатника под влиянием применения непоражаемых вилтом предшественников и триходермы при выращивании материнского растения.

Варианты условий возделывания хлопчатника	АТФ – азная активность проростков хлопчатника,мг фосфора за 15 минут.					
	Активность в мл.экстракта		Содержание белка,мг в мл.экстракта		Активность белка,мг в мл. экстракта	
	108- Ф	Таш - 1	108- Ф	Таш - 1	108- Ф	Таш - 1
Хлопчатник по хлопчатнику /контроль/	0,31	0,25	0,55	0,54	5,6	4,7
Триходерма,хлопчатник	0,24	0,25	0,46	0,60	5,3	4,1
Кукуруза,рожь,триходерма,хлопчатник	0,15	0,13	00,55	0,59	2,7	2,1
Кукуруза,горчица, триходерма, хлопчатник	0,13	0,11	0,53	0,61	2,5	1,8

Высокая АТФ – азная активность наблюдается также в контрольных вариантах – хлопчатник по хлопчатнику и хлопчатник с триходермой.В вариантах с сидератами отмечается уменьшение, в 2 и более раза, а содержание белка остается на высоком уровне: - контроль 4,7-5,6 мг Р; опыт – 1,8 и 2,5 мг Р.

Наименьшая АТФ – азная активности в вариантах с предшественниками указывает на усиление процессов окислительного фосфорилирования,накопление энергии дыхания с использованием её на синтез высокомолекулярных соединений типа АТФ, в результате чего усиливаются признаки вилтоустойчивости хлопчатника.

Таким образом,возделывание непоражаемых вилтом сидеральных культур в сочетании с триходермой на сильно зараженных вилтовых полях формирует в потомстве,-т.е. В семенах хлопчатника признаки вилтоустойчивости.

Важное значение имеют результаты полевого опыта в установлении высокой эффективности антогониста триходермы в борьбе с вилтом хлопчатника при внесении в почву на растительных остатках горчицы,которые явились легкомобилизуемым субстратом полезной почвенной микрофлоры.

Следующей задачей явилось установление степени эффективности борьбы с вилтом хлопчатника запашки растительных остатков без обогащения последней антагонистом триходермой, промышленная наработка препарата, которая пока отсутствует.

Вышесказанное определило, необходимость производственного испытания горчицы в борьбе с вилтом хлопчатника с внесением и без внесения в почву антагониста триходермы.

2.5. Горчица и триходерма в борьбе с вилтом хлопчатника в производственных условиях.

Сравнительное изучение использования в борьбе с вилтом хлопчатника горчицы,возделываемой после кукурузы на зерно с применением и без применения антагониста триходермы проведено в колхозе "Социализм" Ленинградского района Ферганской области,на поле с исходной поражаемостью вилтом, хлопчатника сорта Ташкент - 1 на 40 %.Повторность опыта четырехкратная, делянки 16ти рядковые площадью 960 м2. В варианте с триходермой антагонист вносили из расчёта 120кг /га/титр 2,5,.10^9 спор в грамме воздушно – сухого овса.

Данные микробиологического анализа показали увеличение общей численности грибов под влиянием запашки корневых остатков предшественников.В вариантах с горчицей возрастала численность антагониста три-

ходермы,особенно при её дополнительном внесении. Установлено,что внесение триходермы способствовало увеличению её количества в пахотном горизонте почвы в допосевной срок от 15,5 до 24,5%,а в фазе созревания коробочек хлопчатника от 24,2 до 33,0%.

Триходерма хорошо приживалась и не теряла антагонистической активности по отношению к возбудителю вилта. Однако, в варианте с применением только кукурузы и горчицы запаханные растительные остатки способствовали развитию в почве природной триходермы.Так ,при монокультуре в допосевной период триходерма отсутствовала,а в опытном варианте её количество было установлено,по данным трех лет,от 5,3 до 11,8 % от общего количества выделяемых из почвы грибов.В фазу созревания коробочек количество триходермы возросло до 13,0 – 15,5 %,при 1,7 – 6,7 % содержания в почве контроля.

Наличие растительных остатков горчицы провоцировало массовое прорастание микросклероциев вертициллиума. Патоген заселял фитомассу горчицы, развивался до её полной минерализации. В связи с интенсивным развитием микроорганизмов в почве усиливалось антагонистическое действие на возбудителя вилта. В результате снижалась поражаемость хлопчатника вилтом. Из таблицы 2.5.1, на примере 1979 года можно видеть снижение поражаемости вилтом,увеличение урожайности хлопчатника под влиянием применения горчицы как с триходермой, так и без её внесения.

Эффективность мероприятий сохраняется в основном 2 года, затем несколько понижается.

В вариантах с запашкой горчицы отсутствовала заболеваемость хлопчатника вилтом в сильной степени, проявление болезни задерживалось на 35 – 40 дней.

Таким образом,установлено, что возделывание на за-

ТАБЛИЦА 2.5.1

Повышение биологической эффективности борьбы с вилтом хлопчатника при применении сидерата горчицы. Сорт хлопчатника Ташкент - 1. Производственный опыт в кохозе «Социализм", 1979г.

Варианты	Заболеваемость хлопчатника вилтом,%				Биологическая эффективность, %	Хлопок – сырец,ц/га	Прибавка урожая от контроля	
	Бутонизация	Цветение плодообразование	Созревание коробочек	По некрозам древесины			Ц/га %	±m
Хлопчатник по хлопчатнику – контроль	11,6	40,8	42,1	70,3	-	31,8	-	-
Кукуруза на зерно,горчица	3,8	10,5	11,1	12,8	73,6	38,5	21,0	0,4
Кукуруза на зерно, горчица,триходерма	2,1	7,1	7,5	8,3	82,1	40,9	28,6	0,2

раженных вилтом полях кукурузы, затем горчицы с последующей запашкой её фитомассы под зябь эффективно также и без применения триходермы,позволяя значительно уменьшать потери хлопка – сырца от заболевания вилтом.При организации централизованного производства препарата триходермы применение её в хозяйствах ещё более усилит противовилтовую эффективность сидерации горчицей.

2.6. Об эффективных нормах применения триходермы в борьбе с вилтом хлопчатника.

Известно, что эффективность того или иного препарата зависит от правильного подбора его норм. Так, на фоне заболеваемости хлопчатника сортов типа Ташкент не более 30%.Н.Уразматовым /1974/ выявлена наиболее эффективная норма применения триходермы в борьбе с вилтом – 120 кг/га инфицированного воздушно - сухого овса.

Как показали наши исследования / Марупов, 1975/ эффективность триходермы в подавлении вертициллиума зависит от соотношения спор этих микроорганизмов. Для более дифференцированного использования триходермы в борьбе с вилтом хлопчатника нами изучено взаимоотношение основных систематических групп почвенной микрофлоры с V.dahliae и T.lignorum на лугово сазовой почве давнего орошения, в бригаде 3, колхоза "Социализм" Ферганской области.

До закладки опыта, в 1983 году хлопчкатника,сорта Ташкент – 1 поражался вилтом на 20 – 40 %, / фон –1/, 40-60 % - /фон – 2 /, более 60 % / фон – 3/. Искусственно внесенная в почву триходерма прижилась и в течении двух лет не теряла антагонистической активности к вертициллиуму. Было установлено, что эффективность антагониста зависит от процента заболевания хлопчатника вилтом и видового состава микрофлоры почвы, которые в процессе жизнедеятельности находятся в различных формах взаимоотношений с искусственно внесенным в почву антагонистом. Результаты микробиологических анализов показали, что наиболее интенсивное развитие грибов на всех трёх фонах происходит в фазу созревания коробочек хлопчатника. Наличие естественной формы триходермы, в почвенных образцах отобранных до внесения триходермы, размноженной в лаборатории – было незначительное, всего 0,2 тыс, в грамме абс. сухой почвы. При искусственном внесении её количество возрастало до 20,8 – 40,9 тыс. в грамме почвы, в фазу созревания коробочек без существенного различия между фонами и вариантами опыта в год действия и заметно меньше 7,1 – 28,6 тыс. в грамме почвы в год последействия.

Следует отметить,что там, где антагонист триходерма выделялась больше количество грибов из рода Aspergillus, Penicillium, Fusarium и др. уменьшалось. Видимо, имело место, из-за большого количества спор триходермы, интенсивное её разрастание и подавление прорастания спор некоторых видов грибов.

Наиболее сильной отмечена поражаемость хлопчатника вилтом при возделывании на всех фонах в вариантах монокультуры при внесении триходермы в нормах 120 и 150 кг/га.

В год действия эффективность триходермы при норме 120 кг/га на полях с заболеваемостью хлопчатника вилтом 20 – 40 % и 40-60 % незначительная,а при более 60% - отсутствует.

В год последействия эффективность её на всех трёх фонах находится почти на уровне контроля.

Эффективность дозы триходермы 150 кг/га в год последействия на фоне с заболеваемостью хлопчатника 20-40% составляет 20,4 %. С усилением фона, эффективность её снижается. На всех фонах положительные результаты отмечены при нормах 200 и 250 кг/га, когда урожайность хлопчатника выше,как в год действия, так и в год последействия,в сравнении с пониженными нормами триходермы. Прибавки урожая в сравнении с контролем достигают на слабом фоне и сильном фоне 11,8 и 5,9 ц/га соответственно.

Результаты этого производственного опыта подтвердили ранее полученные нами, в лабораторных и вегетационных опытах, данные о прямой зависимости эффективности антагониста триходермы от нормы внесения, состава основных систематических групп грибов данного типа почвы и степени инфекционной нагрузки патогена V.dahliae в почве под хлопчатником.

Обобщая полученный материал опытов с применением триходермы в борьбе с вилтом хлопчатника можно рекомендовать производству на зараженных вилтом хлопковых полях, в целях усиления полезного действия люцерны, кукурузы, промежуточных и сидеральных культур увеличивать норму искусственно вносимой в почву триходермы в зависимости от насыщенности её инфекцией V.dahliae.

При поражаемости хлопчатника вилтом до 20 % вносить триходерму в норме 120 кг/га; при 20 – 40 % - в норме 150 кг/га; при 40 – 60 % и более 200 – 250 кг/га – перед запашкой корневых и пожнивных остатков кукурузы, ржи весной или перед запашкой под зябь фитомассы горчицы, выращенной после кукурузы на зерно или силос.

ГЛАВА 3.
ЛЮЦЕРНА В БОРЬБЕ С ВЕРТИЦИЛЛЁЗНЫМ ВИЛТОМ ХЛОПЧАТНИКА

3.1. Поражаемость люцерны вертициллёзным вилтом и механизм взаимоотношений с V.dahliae

Люцерна - одна из основных культур хлопково-люцернового севооборота, вполне удовлетворяющая требованиям животноводства и повышения плодородия почвы.

Улучшение структуры почвы и обогащение её азотом позволяет в условиях поливного земледелия считать её лучшим предшественником хлопчатника.

В повышении урожайности этой культуры большое значение имеет защита от болезней и вредителей, которые, снижая количество и качество урожая, причиняют большой ущерб,что в конечном итоге отрицательно действует на плодородие почвы. Судя по литературным данным, люцерна во многих странах мира поражается вертициллезным вилтом,ущерб урожаю исчисляется миллионами долларов. В Канаде, например,потери от вилта оцениваются приблизительно в 250 млн.долларов /Гусева и др., 1986/.

Вертициллезный вилт на люцерне вызывается, по сообщениям исследователей разных стран как V.albo - atrum , так и V.dahliae.По данным I.Isaac. /1957/, Lisaac, A.T.Lloda /1959/ в Великобритании вертициллёзное увядание люцерны быстро распространяется и причиняет ущерб урожаю. Michatach /1959/ сообщает, что от продолжительности возделывания люцерны на одном и том же месте зависит степень заболеваемости сортов люцерны.Снижение урожая происходит за счёт опадения листьев и гибели целых растений.

В Италии увядание люцерны отмечалось со второго года пользования возбудителем болезни, считается V.albo-atrum (Briganti,Giannoni, 1961. В США V.albo - atrum и V.dahliae как возбудители вертициллёза известны на многих культурах, но не поражают люцерну, поэтому приняты все меры, предупреждающие завоз патогенной формы, вирулентной для люцерны /Миняева,1959/.

Более поздние сообщения свидетельствуют о поражении люцерны вилтом на острове Хоккайдо, в Японии. Сосудистые пучки растений были коричневого цвета, поникали и желтели верхушки, но на корнях внешние симптомы не обнаруживались. / Kitazawa,Sato,1981/.

На орашаемых землях, в Южной Калифорнии вертициллёзный вилт люцерны, вызываемый V.albo – atrum был зарегистрирован А.Б. Хоуэл и Д.С. Эрвин /1990/.

В республике Узбекистан возделываемые сорта люцерны практически вилтом не поражаются,однако отмечается, что в связи с высоким потенциалом почвенного запаса инфекции вилта – эффективность люцерны в севооборотах, направленных на снижение заболеваемости хлопчатника от этой болезни, в пределах освоения одной ротации – недостаточна.После длительной монокультуры хлопчатника, вследствие с сильного распространения вилта потребуется несколько ротаций с возделыванием люцерны. Вопрос же эффективности посевов люцерны на зараженных вилтом полях, в связи с возможной поражаемостью её патогеном в условиях поливного земледелия ещё окончательно не решён. М.А.-Каримовым /1961/, в результате многолетней работы в Средней Азии было выявлено большое число грибных паразитов, бактериальных и вирусных болезней, поражающих люцерну в разные сроки развития. Однако ав-

тор не зарегистрировал вертициллезного увядания люцерны,вызываемого грибами вертициллиум.

Патоген не был реизолирован из сортов люцерны, возделываемых в Узбекистане, и другими авторами / Соловьёва, Пояркова, 1940; Идесис,1967; Мирцулатова,1973/.

3.2. Результаты обследования производственных посевовов люцерны по выявлению заболеваемости вилтом.

Решение вопроса заражения люцерны вертициллёзным вилтом в естественных условиях нашей республики потребовало проведения сплошного обследования посевов этой культуры с учётом почвенных разностей.

В период 1989 - 1990 гг. мы обследовали посевы люцерны на общей площади 1110 га, в пяти областях Узбекистана, в местах сильной поражаемости хлопчатника вилтом, где его посевы, до возделывания люцерны поражались как расой 1, так и расой 2 V.dahliae.

На типичных серозёмах обследовали посевы люцерны в Ташкентской области, в Янгиюльском районе в колхозах "Ленинизм" на 100 га, им. Турсункулова – 80 га, в Орджоникидзевском районе – на 20 га, экспериментальной базы СоюзНИХИ. В Самаркандской области обследовали 100 га в колхозе К.Маркса в Пахтачийском районе.

На лугово – сазовой почве посевы люцерны обследовались в трёх районах Ферганской области. В Ленинградском районе, в колхозах "Социализм" на 85 га,"Комсомол" на 70 га, им.Ахунбабаева на 90 га.

Во Фрунзенском районе, в колхозе им. Ахунбабаева на 180 га, в Узбекистанском районе, в совхозе " Комсомол" на 110 га.

На светлом серозёме Андижанской области обследо-

вались 90 га в колхозе " Октябрь" Алтынкульского района, в Наманганской области – 90 га посевов в совхозе им. Ленина и 85 га в колхозе "Москва" Учкурганского района.

Среднюю пробу составляли растения люцерны на площадке 10м^2.

Пробы отбирали в пяти точках каждого гектара посевов.

По внешним признакам, а затем и по результатам микологических анализов заболеваемость люцерны производственных сортов вертициллёзным вилтом не установлена.В период обследования отмечалось,что люцерна испытывала угнетенность в образовании клубеньковых бактерий,встречаемость которых на корнях была редкой, клубеньки мелкие.Отмеченное явление требует дополнительных исследований для объяснения причин, в частности, влияния зараженности фона возбудителем вилта.

3.3. Условия поражаемости люцерны вертициллёзным вилтом в специальном эксперименте.

Для выяснения возможности исскуственного заражения люцерны расами вертицилла 1 и 2, были созданы соответствующие фоны в условиях вегетационного опыта. В сосудах Вагнера, емкостью 28 кг со стерилизованной и нестерильной садовой почвой создавали слабый и сильный фоны с помощью вертокса, полученного из лаборатории микробных препаратов ВНИИСХМ.

Посев люцерны проводили семенами районированных сортов Ташкентская – 1,Ташкентская 1728,Ташкентская 3192.Повторность опыта 5ти кратная. Со дня появления всходов, через каждые 10 дней проводили фенологические наблюдения за растениями для выявления признаков заболевания вилтом. Со слабого фона /

0,5 г вертокса на 1кг почвы/ и сильного фона / 5 г вертокса на 1кг почвы / отбирали изменившие окраску листья растения. В стерильных условиях проводили изоляцию патогена из корней,стеблей,ветвей,листьев люцерны. Части растений закладывали в чашки петри / влажная камера/ в 4х кратной повторности. Инкубировали в термостате, при температуре 25-28^{0}С. Просмотр вели на 3-4 сутки.

Измельченные растительные остатки люцерны высевали на среду Чапека и на селективную среду для изоляции V.dahliae.

Результаты показали следующее. Фенологические наблюдения, проведенные регулярно в период 30.V-10.IX –1988 г. показали отсутствие признаков поражения вилтом растений люцерны.

На сильном вилтовом фоне, из корней люцерны всех исследуемых сортов патоген V.dahliae / раса 1 и раса 2/ был выделен и затем изолирован в чистую культуру. Из стеблей, ветвей и листьев люцерны V.dahliae выделен не был. / Таблица 3.3.1./

ТАБЛИЦА 3.3.1

Реизоляция V.dahliae из корней люцерны сильно инфицированного фона в условиях вегетационного опыта, 1988г.

Сорта люцерны	Наличие расы 1 и2 V.dahliae в органах люцерны:			
	корень	стебли	ветви	листья
Ташкентская – 1	+	0	0	0
Ташкентская 1728	+	0	0	0
Ташкентская 3192	+	0	0	0

Таким образом, при сильной зараженности почвы инфекцией вилта возможно наличие патогена в корнях растений люцерны.

При посевах растительных остатков люцерны на селективную среду патоген в нашем опыте выявлен не был.

Л.В. Поярковой, в 1938 году в корневых остатках люцерны были обнаружены микросклероции V.dahliae, однако в чистую культуру патоген изолирован не был.

3.4. Вирулентность изолятов V.dahliae по отношению к люцерне.

Возбудитель вертициллёза является полифагом, способным поражать широкий круг культурных и диких растений. Имеется немало сообщений отечественных и зарубежных авторов, доказывающих широкую специализацию данного организма проведением перекрестных заражений между различными видами растений.

H.K.Kort, H.A.Rheenen / 1959/ показали патогенность для люцерны изолятов V.dahliae выделенных как из люцерны,так и из сорных растений.По данным H.L.Muller / 1967/ при перекрестной инокуляции для люцерны патогенными оказались изоляты из люцерны,а изоляты из томата,картофеля,хлопка поражали люцерну слабо или не поражали.Автор установил,что люцерна мало восприимчива не только к V.dahliae но и к изолятам V.albo – atrum,выделенным из систематически отдалённых хозяев. По данным А.А.Васильева /1933/ при искусственном заражении V.dahliae выделенным из хлопчатника, целый ряд растений оказались неустойчивыми к патогену – это кунжут,арахис,джут, паслен и др.П.Н.Головин / 1953/ считал,что люцерна является практически непоражаемой вилтом культурой.Однако искусственного заражения люцерны изолятами,выделенными из хлопчатника в условиях вегетационных опытов исследователем не проводилось.

Вопрос возможного заражения V.dahliae самого растения люцерны требовал решения в связи с широким распространением посевов люцерны на зараженных вилтом полях республики при освоении хлопково-люцерновых севооборотов.

В поисках ответа на данный вопрос мы провели следующий эксперимент в условиях вегетационного опыта.

Впервые изучали вирулентность расы 1 и 2 V.dahliae выделенных из хлопчатника, и расы 1 патогена выделенного из корней люцерны к районированным сортам люцерны – Ташкентская –1,Ташкентская – 1728,Ташкентская –3198 методом инъекции растений. Из семисуточной культуры V.dahliae готовили суспензию спор полностью 1млн. в 1мл. инокулировали трёхмесячные растения люцерны,выращенной в сосудах. Повторность – 10ти кратная.

Учёт больных вертициллезом растений проводили по пятибальной системе, а также в % после учёта больных по отношению к общему числу растений люцерны.

Об интенсивности проявления болезни судили по среднему баллу поражения – "вилт – индекс".

Процент развития болезни рассчитывали по формуле:

$$X=\frac{/a\cdot в/\cdot 100}{A\cdot K}$$

/X – развитие болезни; а – число растений с определённым баллом пораженности; в – балл пораженности по каждой группе растений; /АК/ - сумма произведений числа растений с определённым баллом поражения на соответствующий им балл поражения. Симптомы увядания люцерны в нашем опыте были следующими.

Первые признаки вертициллёза на листьях люцерны проявились через две недели после инъекции растений, в нижнем ярусе и были отмечены бледножелтыми хлоротичными пятнами. Через 3-4 недели аналогичные симптомы болезни наблюдались на всех вышележащих ярусах,вплоть до вершины растений. Пораженные листья увядали,затем отмирали, стебель растений высыхал / рис.3.4.1,3.4.2,3.4.3,3.4.4.

Люцерна
Сорта Ташкентская - 1

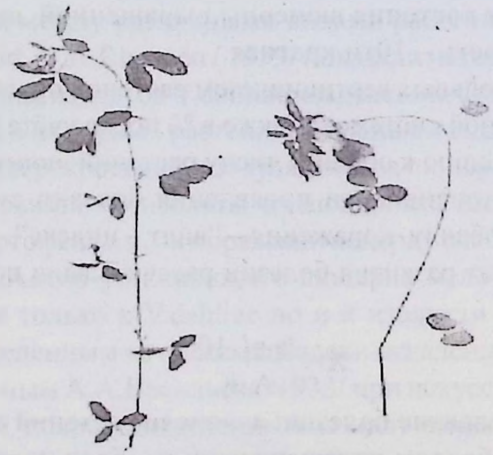


Рис. 3.4.1 Здоровая Больная

Инокулирован расой-1 V.dahliae

(хлопковый изолят)

Люцерна
Сорта Ташкентская-1

Рис. 3.4.2 Здоровая Больная

Инокулирован расой - V.dahliae

(выделен из корней люцерны)

Люцерна
сорта Ташкентская - 1

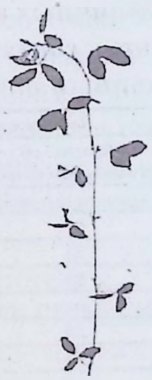


Рис. 3.4.3 Здоровая Больная

Инокулирован расой-2 V.dahliae

(хлопковый изолят)

Ташкентская - 1

Рис.3.4.4. Раса - 1 V.dahliae (хлопковый изолят)

Данные таблицы 3.4.1 и рис.3.4.5 показывают,что раса 1 V.dahliae хлопкового изолята более вирулента к сортам люцерны Ташкентская 1728 и Ташкентская 3192. Больные вилтом растения составляли 100%,а степень заболеваемостьи 2,1 и 2,4 балла.

ТАБЛИЦА 3.4.1

Вирулентность различных изолятов V.dahliae по отношению к сортам люцерны. Вегетационный опыт. 1989г.

Сорта люцерны	Заболеваемость вилтом люцерны	
	В баллах / по пятибальной системе/	В процентах
Хлопковый изолят		
Ташкентская 1	1,5	80
Ташкентская -1728	2,1	100
Ташкентская - 3192	2,4	100
Хлопковый изолят – раса –2		
Ташкентская 1	2,0	90
Ташкентская -1728	2,6	100
Ташкентская - 3192	1,8	80
Изолят корней.люцерны,раса – 1		
Ташкентская 1	2,2	80
Ташкентская -1728	3,1	100
Ташкентская - 3192	2,8	100

Раса 1 выделенная из корней люцерны сильнее поражала те же сорта люцерны, чем хлопковые изоляты патогена.

Раса –2 V.dahliae хлокового изолята сильно поражала сорт Ташкентская – 1728, где больных растений было 100% и степень оценивалась в 2,6 балла.Заболеваемость сортов Ташкентская – 3192 была ниже 80-90%, и от 1,8 до 2,0 баллов.Более толерантным к люцерновому изоляту оказался сорт люцерны Ташкентская 1.

При заражении, методом инъекции сортов хлопчатника 108 – Ф и Ташкент – 1 расы 1 и 2 V.dahliae вызывали заболеваемость растений в одинаковой степени.

Таким образом, наиболее вирулентным среди трёх изученных нами изолятов V.dahliae по отношению к люцерне, оказался изолят, полученный при выделении из корней этой культуры.

Анализируя результаты исследований о возможном поражении районированных сортов люцерны вертициллёзным вилтом, удалось установить следующее. В естественных условиях республики Узбекистан вертициллёзным вилтом люцерна не поражается . Но культура эта не является вполне имунной к заболеванию.При искуственном заражении на листьях и стеблях люцерны отмечались признаки вертициллёзного увядания.На инфекционном фоне, из корней люцерны впервые был выделен изолят V.dahliae в чистую культуру. Был изучен механизм взаимоотношений патогена с основными районированными сортами люцерны, которые при искуственном заражении патогеном заболевали вертициллёзным вилтом.

Изоляты V.dahliae, выделенные из корней люцерны были вирулентны к сортам хлопчатника Ташкент – 1, 108 – Ф,Андижан – 60 и Самарканд – 3.

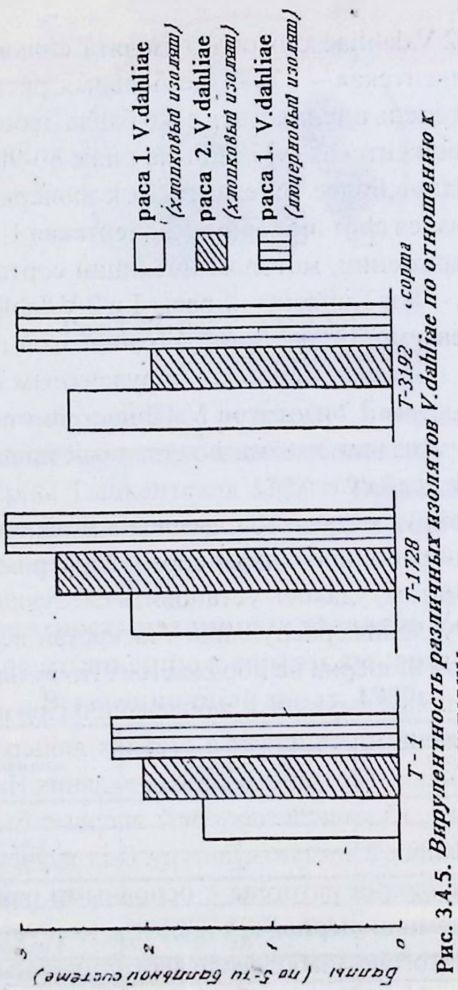


Рис. 3.4.5. *Вирулентность различных изолятов V.dahliae по отношению к сортам люцерны.*

ГЛАВА 4.
ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ГОРЧИЦЫ НА СИДЕРАТ – ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ПРИЁМ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И СНИЖЕНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ХЛОПЧАТНИКА ВИЛТОМ.

4.1. Горчица – важная сидеральная культура.

Сидеральные культуры широко применяются в странах Европы и Азии, привлекают все большее внимание, как одно из действенных средств повышения плодородия почвы. В хлопководстве сидерацию применяют в процессе освоения противовилтовых севооборотов при чередовании посевов хлопчатника с кукурузой, джугарой, зерновыми и другими кормовыми культурами.

Под сидеральные культуры используется пахотная земля, освободившаяся из -под основной культуры. Сидераты возделываются в оставшийся период лета и теплой части осени. После запашки сидеральной массы, процесс нитрификации может длиться более двух лет, в течении, которых отмечают повышение урожайности последующих культур.

При сидерации в почву поступает много ростовых веществ гормонов, витаминов, необходимых населяющим почву живым организмам / Красильников,1940/.Возникают антагонистические отношения между отдельными видами организмов, преобладание полезных организмов снижает заболеваемость растений грибковыми и бактериальными заболеваниями / Марупов, 1975; Муромцев и др.,1976:Берестецкий и др.1986; Никанорова,1989/.

Сидераты предохраняют почву от эрозии, повышают эффективность промывных поливов,способствуют рассолению засолённых почв. Улучшаются тепловые

свойства почвы, увеличивается содержание в них гумуса /Орипов,1983/.

Влияние сидератов на урожайность хлопчатника изучалось в течение многих лет. По данным П. М. Бодрова / 1973/ в год действия прибавка урожая хлопка -сырца от сидератов достигала 10 ц/га, на второй год около 5,0ц/га.

В полевых опытах Вахшской опытной станции Таджикского НИИ земледелия посев сидеральных культур проводили в междурядья растущего хлопчатника при бессменном возделывании хлопчатника по хлопчатнику и в системе хлопково-люцерного севооборота.

Получали прибавку урожая хлопка-сыца за счёт сидератов,которая колебалась от 3,5 до 9,1 ц/га,а в среднем из трёх многолетних опытов она составила в севообороте 4,0, а при монокультуре 7,3 ц/га /Паришкура, 1980/.

При сидерации отмечается повышение качества хлопка – сырца, по данным Е.П.Горелова /1972/, выход волокна, снятого с растений вариантов с сидератами был выше, чем в контроле на 0,1 – 0,8%,длина на 1,1 – 1,4 мм,а абсолютный вес 1000 семян на 6,0 – 14,0 грамм. Аналогичные данные получены Г.Муромцевым и др. / 1989/.

В последнее время в качестве сидеральной культуры все шире рекламируется возделывание горчицы.

Горчица- Brassica juncea czern однолетнее растение, широко используется как масличная культура и как сырьё для получения горчичного порошка. В Индии, КНР,КНДР,Индонезии, Венгрии и др.горчица возделывается для кормовых целей и на сидерат.

Горчица высокопитательная белковая культура. Она содержит от 20 до 24,8% протеина. Наиболее питательны листья,бутоны,соцветия.В горчице белой в фазе бутонизации содержится 0,29% фосфора и 2,8% кальция,в горчице сизой 24,0 и 0,2% соответственно / Шамсутдинов,Бурцева, 1965/.Корни горчицы выделяют в среднем 27,3 мг CO_2 за сутки / Коссович,1905/.Корневые выделения горчицы имеют щелочную реакцию,в них обнаружена фосфорная кислота,до 14-34 % от всего количества, поглащаемого этим растением / Groh,1926/;Ахромейко,1936/.Осогбое значение горчица приобретает в связи с большой глубиной проникновения стержневого корня и растворяющей способностью корневой системы /Горелов,1972/.

Рядом исследователей установлено растворяющее влияние корневых выделений на почвенные фосфаты у некоторых растений. В частности, было установлено,что рожь,овёс,горчица на песчанных почвах способны переводить нерастворимые фосфорные соединения в усвояемые формы /Гедройц,1932;Прянишников,1953;Бибиков, Переверзева,1964;Марупов,1988/.Авторы предлагают использовать такие растения в целях сидерации. При сидерации отмечено повышение эффективности вносимого под хлопчатник суперфосфата, причем интенсивность процесса зависит от вида запахиваемых растений.

Так, Р.Орипов /1988/ сообщает, что при сидерации в почве резко увеличивается количество усвояемых форм азота и фосфора.

Лучшими фосфорорастворяющими культурами в опытах этого исследователя оказались горчица и смесь горчицы с шабдаром.

Горчица способна накапливать большое количество зеленой массы. Содержание кормовых единиц в биомас-

се этой культуры может достигать 12 кг на каждые 100 кг, и около 2,2 кг перевариваемого протеина.

На лугово-сазовых почвах Ферганской области в течение 70 дней горчица сорта Сарептская 351 накапливала более 600 ц/га фитомассы /Марупов,1975/.В условиях производства по сообщениям М.Маннаповой/1977/ Р. Астанова /1980/разные сорта горчицы накапливали 200-320 ц/га биомассы.

В 1984 году нами проведено широкое производственное испытание сидерата горчицы в борьбе с вилтом хлопчатника в разных почвенно-климатических условиях Узбекистана. Исследования проводились на сильнозараженных вилтом, более70%,полях Ферганской, Андижанской, Самаркандской областей республики. Повторность опытов четырёхкратная, делянки 28 рядковые. Общая площадь опытов 2,688 га. Горчицу возделывали после уборки кукурузы на зерно. Кукуруза - сорт ВИР--156.Во второй половине августа проводили посев горчицы после подготовки поля, с запашкой 25 тонн / га корневых и пожнивных остатков кукурузы. Агротехника общепринятая. Семена горчицы при севе смешивали с песком 1:10. Глубина заделки семян 2-3 см. Норма высева 18-20 кг/га. За вегетацию проводили 4 полива. Горчицу подкормили 50 кг/га азота.

Наибольшее накопление фитомассы горчицы отмечено на лугово-сазовой почве Ферганской области, где высота растений достигала 120 см, а накопление зелёной массы 610 ц/га./Таблица 4.1.1 Из-за недополивов в других областях урожай горчицы – ниже.

ТАБЛИЦА 4.1.1.

Накопление фитомассы горчицы в разных почвенно-климатических условиях Узбекистана. 26 ноября, 1984 г.

Области	Тип почвы	Высота растений см	Количество,ц/га	
			Зелёной массы	Сухой массы корней
Ферганская				
Колхоз "Социализм" Ленинградского района	Лугово-сазовая	120	610	20,0
Андижанская				
Колхоз "Октябрь" Алтынкульского района	Светлый серозём	95	500	15,5
Самаркандская				
Колхоз "К.Маркс" Пахтачийского района	типичный серозём	90	480	14,0

Таким образом, в условиях Узбекистана,после уборки основной культуры возможно возделывать сидеральную культуру горчицу, с получением 480 – 610 ц / га зелёной массы в целях запашки под урожай культуры следующего года и в борьбе с вилтом хлопчатника.

Горчицу запахивали в начале цветения,после предварительного измельчения КИР – 1,5, с внесением 70 % фосфора , 50% калия/от годовой нормы удобрения хлопчатника/.

Весной, после обычной предпосевной подготовки почвы, по фону сидерата проводили сев хлопчатника в оптимальные сроки.На типичном серозёме высевали сорт хлопчатника Самарканд – 3,на светлом серозёме-Андижан – 402,на лугово-сазовой почве- Уйчи – 2.

Влияние предшественников кукурузы и горчицы на содержание элементов питания в почве.

Исследования в горизонте 0 – 40 см показали, что в почвах трёх изучаемых областей содержание гумуса составляло 1,0 – 1,63%.

Под влиянием запашки в почву растительных остатков содержание гумуса в почве увеличилось на 0,14 – 1,15 мг/кг.

Светлый серозём Андижанской области и лугово – сазовая почва Ферганской области содержали 0,216 – 0,226% общего азота, т.е. были богаче типичного серозёма Самаркандской области / 0,114%/.

По содержанию валовых запасов фосфора более обеспечены почвы Самаркандской и Ферганской областей, составляя 0,176 – 0,196%,В Андижанской только 1,38 – 1,53%.

Количество нитратного азота под влиянием сидерации повышается на 1,0 – 1,2 мг /кг почвы, подвижного фосфора на 2,5 – 3,1 мг/кг почвы, калия на 22,0 – 25,0 мг/кг. Таблица 4.1.2.

ТАБЛИЦА 4.1.2

Увеличение содержания усвояемых форм азота, фосфора и калия под влиянием сидерации горчицей. Горизонт почвы 0-40 см. В мг/кг. Август 1985 г./ действие / и 1986 г./последействие.

Варианты	Ферганская область			Андижанская область			Самаркандская область		
	$N-NO_3$	P_2O5	K_2O	$N-NO_3$	P_2O5	K_2O	$N-NO_3$	P_2O5	K_2O
Год - 1985									
Хлопчатник по хлопчатнику – контроль	15,6	17,9	170,0	15,1	20,7	205,0	13,9	21,0	200,0
Хлопчатник по кукурузе,горчице - опыт	17,8	22,3	193,0	16,5	24,4	240,0	15,7	24,6	245,0
Год - 1986									
Хлопчатник по хлопчатнику – контроль	14,2	19,2	160,0	14,0	19,9	190,0	13,6	20,9	205,0
Хлопчатник по кукурузе,горчице - опыт	16,4	24,7	190,0	16,1	24,8	217,0	16,5	24,6	240,0

Следовательно, влияние горчицы сказывается в повышении обеспеченности хлопчатника фосфатами и растворимой формой калия.

Следовательно, учитывая большое влияние посевов горчицы на мобилизацию почвенных фосфатов и повышение на этой основе обеспеченности последующих посевов хлопчатника доступными формами фосфора, можно рекомендовать хозяйствам снижать, примерно на 60 кг / га, внесение фосфорных удобрений под хлопчатник, что кроме экономического значения имеет важность в улучшении экологической обстановки.

В этом производственном опыте, охватившем почвенные разности трёх областей республики, выявлялось полезное действие культур предшественников кукурузы и горчицы на подавление развития возбудителя вилта, а также развитие полезных организмов в пахотном горизонте почвы.

4.2 Биологические факторы, влияющие на развитие V.dahliae при обогащении почвы легко мобилизуемыми растительными остатками культур предшественников.

Данные наших исследований, проведенные в различных почвенных условиях, показали, что различные предшественники, нормы фосфорных удобрений оказывали влияние на содержание некоторых систематических групп микроорганизмов.

Результаты наблюдений показывают, что при запашке в почву легко мобилизуемых растительных остатков кукурузы и горчицы активизируется развитие бактерий, актиномицетов и грибов. Увеличение их количества происходит в период от посева до созревания коробочек хлопчатника, возделываемого по предшественникам.

Численность V.dahliae при этом заметно снижалась. В таблице 4.2.1 показано, что независимо от типа почвы под влиянием возделывания кукурузы количество инфекционных единиц патогена снижается. Эффективность в оздоровлении почвы от инфекции вилта в трёх изучаемых хозяйствах Андижанской, Наманганской, Ферганской областей оказалась в пределах 58,9 - 63,8 %, что представляет высокий показатель.

ТАБЛИЦА 4.2.1

Снижение содержания инфекции V.dahliae в почве под влиянием возделывания кукурузы. Производственный опыт, 1984 г.

Показатели	Место отбора проб на анализ:					
	Андижанская область		Самаркандская область		Ферганская область	
	1 срок	2 срок	1 срок	2 срок	1 срок	2 срок
Количество пропагул гриба, шт. в 20 чашках Петри	7,8	4.6	5.3	3.3	8.6	5.5
Количество инфекционных единиц в грамме почвы	78.0	46.0	53.0	33.0	86.0	55.0
Эффективность кукурузы в %	58.9			62.2	63.8	

1 срок - до посева кукурузы; 2 срок - после уборки кукурузы на зерно.

Последующее за кукурузой возделывание горчицы на сидерат снизило количество инфекции V.dahliae под посевами хлопчатника, возделываемого по этим предшественникам в год действия в 1985 году, по данным, полученным в Ферганской области с 55,0 до 14,0; в Андижанской с 46,0 до 18,0; в Самаркандской с 33,0 до 12,0 шт. в грамме абс. сухой почвы. Этому способствовало интенсивное развитие антагонистической микрофлоры

в результате разложения растительных остатков кукурузы и горчицы. В 1986 году, т. е. при возделывании хлопчатника на второй год после сидерации количество инфекции в почве возросло до 35,0 - 50,0 шт. инфекционных единиц во всех наблюдаемых областях. На третий год /1987/ возделывания хлопчатника по фону сидерата количество патогена в почве ещё больше увеличилось, особенно в конце вегетационного периода хлопчатника.

Наши наблюдения показали также, что при монокультуре численность дождевых червей с февраля по август в Ферганской области составляла 1,7 - 3,7 шт. м²,: в Андижанской 1,0 - 3,0 шт м².; Самаркандской 1,5 - 3,5 шт. м². При обогащении почвы органикой количество червей возросло до 11,5 - 12,0 шт/м²/ таблица 4.2.2).

Полезное действие сидерации сказалось также и на снижении засорённости хлопковых полей, о чём свидетельствуют данные рис.4.2.1.

По-видимому, при посевах горчицы, в конце августа, подкормке, поливах этой культуры семена сорных растений, успевшие созреть за летний период, прорастают и растут в период роста горчицы. Затем, сорняки, не успевая зацвести, запахиваются в почву вместе с горчицей. На следующий год, в связи с этим, значительно снижается число зародышей сорных растений, уменьшается засоренность полей.

Улучшение физических свойств, теплового режима и повышение гигроскопичности капилляров почвы благоприятно повлияли на всхожесть хлопчатника. Данные таблицы 4.2.3. показывают, что в варианте с сидерацией через 6 дней с момента сева всхожесть составила 42,5 -60,0%, а всего до 95,0%,при контроле 52,5 - 70,0%.

ТАБЛИЦА 4.2.2

Усиление развития дождевых червей под влиянием растительных остатков кукурузы и горчицы.

Типы почв	Шт / м²			
	Сроки учёта	Хлопчатник	Кукуруза	Кукуруза + хлопчатник
Сероземно-луговая	Февраль	1,7	2,2	7,2
	Апрель	2,2	3,0	9,0
	Август	3,7	6,7	12,0
Светлый серозём	Февраль	1,0	1,7	6,3
	Апрель	1,2	2,7	9,0
	Август	3,0	5,7	11,5
Типичный серозём	Февраль	1,5	2,2	6,7
	Апрель	1,5	2,5	8,2
	Август	3,5	7,2	11,7

ТАБЛИЦА 4.2.3

Повышение всхожести семян хлопчатника под влиянием сидерации горчицей. Производственный опыт, 1985 г.

Варианты	Ферганская область, К-з Социализм Сорт – Уйги – 2		Андижанская область, К-з Октябрь Сорт – АН – 402		Самаркандская область, К-з КМирзо Сорт – Самарканд-3	
	24.IV	26.IV	30.IV	2.V	20.IV	22.IV
Хлопчатник по хлопчатнику - контроль	0,0	65,0	0,0	52,5	20,0	70,0
Кукуруза на зерно /1984/, хлопчатник	20,2	70,0	0,0	55,5	25,0	77,5
Кукуруза на зерно + горчица / 1984/, хлопчатник	52,5	90,0	42,5	82,5	60,0	95,0

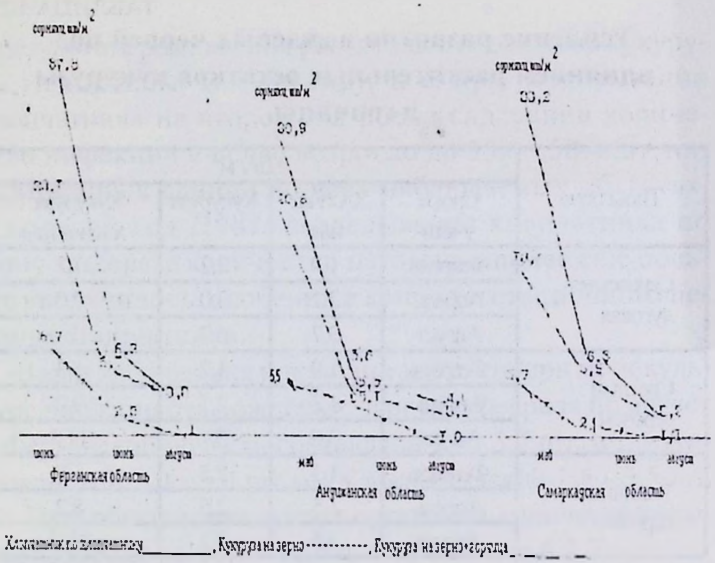


Рис. 4.2.1 Снижение засорённости хлопчатника при возделывании по предшественникам - кукурузе, кукурузе и горчицы, 1985г.

В таблице 4.2.4 представлены средние трёхлетние данные по влиянию сидерации на рост и развитие хлопчатника. Под влиянием предшественников увеличивался рост главного стебля хлопчатника, особенно при применении сидерации горчицей. Лучшие результаты получены в варианте " кукуруза,горчица", 180 кг/га P_2O_5 - увеличение роста по трём областям отмечено от 6,7 до 13,8 см. Количество симподиев здесь было на 1,8 - 3,6 больше,чем количество коробочек на 3,2 - 4,5 шт.

ТАБЛИЦА 4.2.4

Увеличение роста, количества симподиальных ветвей и коробочек на хлопчатнике под влиянием возделывания предшественников и повышенной нормы фосфора. Производственный опыт 1985 -1987 годов.

Варианты	Ферганская область			Андижанская область			Самаркандская область		
	Рост, см	Симподиев Шт.	Коробочек шт.	Рост, см	Симподиев Шт.	Коробочек шт.	Рост, см	Симподиев Шт.	Коробочек шт.
Хлопчатник – контроль	82.1	11.8	10.1	82,7	12.2	8.2	77.2	11.9	8.4
Кукуруза на зерно+горчица /1984/ + P_2O_5 – 120 кг/га	85.0	12.9	10.8	84.8	12.9	8.9	77.2	12.2	9.6
Кукуруза на зерно + горчица /1984/, хлопчат-ник + P_2O_5 – 120 кг/га	91.3	14.1	13.6	88.6	14.2	10.8	83.5	14.0	11.4
Кукуруза на зерно+ горчица /1984/, хлопчат-ник + P_2O_5 180 кг/га	95.9	15.4	14.6	89.4	14.3	11.4	84.6	13.7	12.1

4.3 Заболеваемость вилтом и урожайность хлопчатника.

Влияние сидерации положительно сказалось на динамике проявления заболеваемости вилтом на хлопчатнике трёх хозяйств с разными типами почв. В таблице 4.3.1 представлены данные, полученные при учётах в первый год возделывания хлопчатника по пласту непоражаемых предшественников кукурузы, либо кукурузы с сидератом горчицей. При бесменном возделывании хлопчатника первые признаки вилта на растениях от-

мечены во второй декаде июня, т.е. в период бутонизации хлопчатника.

В вариантах с сидерацией в этот период наблюдений заболеваемость в первые два года не превышала 0,8 % - была в 4-7 раз меньше, чем в контроле.

Биологическая эффективность от применения сидерата против вилта в Ферганской области составила 51,7 - 69,2 %, Андижанской - 55,1 - 86,4 %,Самаркандской области - 50,0 - 70,1 %. Эффективность снижалась на второй, третий годы последействия. Позднее проявление признаков болезни способствовало нормальному росту и развитию хлопчатника и накоплению плодоэлементов.

Повышение биологической активности почвы при сидерации, снижение численности патогена в почве и заболеваемости хлопчатника сказалось на продуктивности растений. Данные таблицы 4.3.2. свидетельствуют о том, что применение предшественников повышало урожайность хлопчатника независимо от типа почвы изучаемых областей республики.

Так, в год действия в варианте с предшественником кукурузой урожайность хлопчатника была выше, чем в контроле на 5,7 % в Ферганской области,на 3,6 % в Андижанской, на 4,4 % в Самаркандской областях .В годы последействия, 1986 и 1987 гг.,повышения урожая уже не отмечалось. Более заметное повышение урожайности хлопчатника отмечено в варианте с запашкой фитомассы горчицы, причём с преимуществом нормы фосфорного удобрения 180 кг/га.

Прибавка урожая в вариантах с сидерацией составляла 17,0 - 23,9% в опыте Ферганской области, 16,6 - 22,2 % в Андижанской, 17,5 - 21,9 % в Самаркандской областях.

В годы последействия прибавки урожая снижались, составляя только 6,8 - 16,0 % на второй год, 5,3 - 10,7 % на третий год после распашки пласта сидерата.

ТАБЛИЦА 4.3.2

Повышение урожайности хлопчатника по предшественникам кукурузе, горчице в зависимости от нормы фосфорного удобрения. Производственный опыт,1985 г.

Варианты	Ферганская Область		Андижанская область		Самаркандская область	
	Густота Стояния растен. Тыс./ га	Ц/га	Густота Стояния растен. Тыс./ га	Ц/га	Густота Стояния растен. Тыс./ га	Ц/га
Хлопчатник по хлопчатнику-котроль	85,0	37,1	80,0	36,1	85,0	36,5
Кукуруза на зерно /1984/, хлопчатник	85,0	39,2	80,0	37,4	85,0	38,1
Кукуруза на зерно + горчица /1984/, хлопчатник, 120 кг/га P_2O_5	85,0	43,4	80,0	42,1	85,0	42,9
Кукуруза на зерно+горчица /1984/, хлопчатник, 180 кг/га P_2O_5	85,0	46,0	80,0	44,1	85,0	44,5
$НСРО_5$	2,03		0,7		1.8	

Известно, что потери урожая хлопка - сырца от вилта на хлопчатнике определяются сроком заболевания растений, устойчивостью сорта к определённым расам патогена, агротехническими приёмами.

Потери урожая хлопка - сырца от вилта. В наших опытах о вредоносности заболевания судили по учётам веса коробочек на здоровых растениях и при проявлении на хлопчатнике внешних признаков заболевания. В пробе - 50 коробочек,потери урожая определяли по разности в весе

коробочек здоровых и больных вилтом растений.Как и сл. дово ожидать, наибольшие потери были в варианте мо нокультуры/контроль/.Если снижение веса коробочек в ус ловиях Ферганской области составляло 9,9%, то в Самар канской области достигало 34,7%. /Таблица 4.3.3./. В ва риантах с предшественниками потери были меньше. Наи большая эффективность их применения отмечена в усло виях Андижанской области, где потери составили 3,3 - 7,2 % в сравнении с 12,5 % в контроле при возделывании сор та Андижан - 402 на сильном вилтовом фоне.

ТАБЛИЦА 4.3.1

Динамика заболеваемости хлопчатника вилтом и повышение биологической эффективности кукурузы при сочетании с сидератом горчицей. Производственный опыт, год действия - 1985.

Варианты	Динамика проявления вилта по внешним признакам				Вилт, по некрозу древесины	Биологическая эффективность
	Сорта хлопчатника	Бутонизация	Плодообразование	Созревание коробочек		
Хлопчатник по хлопчатнику – контроль	Уйчи – 2	5,2	28,6	41,1	54,7	-
	Андижан 402	4,7	11,2	38,2	41,2	-
	Самарканд-3	4,1	25,0	39,0	57,1	-
Кукуруза на зерно /1984/, хлопчатник	Уйчи – 2	3,0	21,5	34,0	48,6	11,2
	Андижан 402	3,0	9,8	25,6	33,1	19,7
	Самарканд-3	2,5	15,7	33,0	49,8	12,8
Кукуруза на зерно + горчица /1984/, хлопчатник,120 кг/га P_2O_5	Уйчи – 2	0,0	6,1	12,5	16,6	69,2
	Андижан 402	0,2	3,8	5,6	6,2	84,9
	Самарканд-3	0,0	1,2	9,8	18,0	68,5
Кукуруза на зерно +горчица /1984/, хлопчатник, 180 кг/га P_2O_5	Уйчи – 2	0,2	5,8	11,8	17,0	68,9
	Андижан 402	0,2	3,7	5,0	5,6	86,4
	Самарканд-3	0,0	0,7	9,0	17,1	70,1

По сорту Самарканд - 3 потери были в 3 и более раза больше, несмотря на то, что хлопчатник в Самаркандской области возделывался на среднем вилтовом фоне. Однако, на всех трёх типах почв в вариантах с обогащением пахотного горизонта фитомассой горчицы, в условиях, когда наблюдалось более позднее проявление болезни, потери веса коробочек были наименьшие. При позднем заболевании на хлопчатнике успели формироваться более полноценные коробочки хлопка -сырца. Следовательно, потери урожая от вилта могут зависеть как от условий агротехники, так и от условий места произрастания растений / тип почвы, климат и др. /, от особенностей самого сорта.

Данные анализов технологического качества хлопкового волокна и семян хлопчатника (таблица 4.3.4.) показали, что в контроле / хлопчатник по хлопчатнику по сорту Уйчи - 2 масса 1000, семян собранных со здоровых растений составила 106,7 грамм, прочность волокна 4,4 г.с. больных растений соответственно 93,0 и 3,7. Сорт волокна при заболевании снижается с первого до третьего. По сорту Андижан - 402 в контроле здоровые растения дали только третий сорт волокна, а больные только четвёртый.

Качество семян и волокна значительно улучшалось в вариантах с запашкой фитомассы горчицы.

Приводятся данные опытов в Ферганской и Андижанской областях с сортами хлопчатника Уйчи - 2 и Андижан - 402. Очень важно, что повышается вес семян, они более полновесны, чем в контроле; возрастает прочность волокна, его зрелость, увеличивается относительная разрывная нагрузка, повышается сортность.

В таблице приведены данные только двух вариантов - контроль, т.е. ежегодная монокультура хлопчатника и возделывание хлопчатника после предшественников кукурузы, горчицы на сидерат, при норме удобрения

хлопчатника фосфором в норме 180 кг/га. В остальных вариантах цифровые показатели занимали промежуточное положение. По данным следующего года, /1986 г./ в Андижанской области при возделывании хлопчатника в опытных вариантах с горчицей и в контроле по сорту Андижан - 9 получены аналогичные данные, такие как в 1985 году были отмечены для сортов Андижан 402 и Уйчи - 2,т.е. закономерность сохранилась.

Таким образом, влияние предшественников кукурузы и горчицы в отношении улучшения качества получаемой хлопковой продукции несомненно.

Анализируя данные по влиянию сидерата горчицы на питательную ценность, микробиологический потенциал пахотного горизонта почвы, рост, развитие, заболеваемость хлопчатника вилтом и урожай хлопка - сырца, можно заключить следующее.

В условиях Узбекистана в зависимости от типов почв накопление фитомассы горчицы, сорта Сарептская - 351,к моменту запашки её под зябь составляет 490 - 610 ц/га.

Внесение органического вещества в виде легко мобилизуемых растительных остатков горчицы повышает активность бактериальной флоры по сравнению с грибной, показывая высокую конкурентную способность первой, что является одним из основных условий фунгистазиса почвы. От количества и качества поступившего в почву органического вещества зависел инфекционный потенциал возбудителя вилта в почве. Внесение фитомассы горчицы стимулировало израстание микросклероциев патогена, а усиление общей биогенности почвы приводило к лизису последнего. Биологическая эффективность горчицы в борьбе с вилтом хлопчатника в Андижанской области на светлом серозёме, с возделыванием сорта хлопчатника Анди-

ТАБЛИЦА 4.3.3

Снижение вредоносности вилта на хлопчатнике под влиянием предшественников кукурузы, горчицы в зависимости от нормы фосфорного удобрения. Производственный опыт,1985 г.

Варианты	Ферганская область – Уйчи – 2			Андижанская область АН - 402			Самаркандская область сорт Самарканд - 3		
	Вес 50 шт. коробочек, грамм		Потери %	Вес 50 шт. коробочек, грамм		Потери %	Вес 50 шт. коробочек, грамм		Потери %
	здоровое	больное		здоровое	больное		здоровое	больное	
Хлопчатник по хлопчатнику – контроль	238,6	215,0	9,9	248,6	217,6	12,5	309,2	202,0	34,7
Кукуруза на зерно /1984/, хлопчатник	241,2	216,4	10,3	254,4	246,0	3,3	323,4	231,6	28,4
Кукуруза на зерно + горчица /1984/, хлопчатник, 120 кг/га P_2O_5	253,2	243,0	4,0	298,6	284,2	4,8	343,2	285,6	16,8
Кукуруза на зерно + горчица /1984/, хлопчатник, 180 кг/га P_2O_5	263,8	245,4	7,0	309,6	287,4	7,2	346,4	299,0	13,7

жан - 402 была выше, чем на типичном серозёме и лугово - сазовой почве Ферганской и Самаркандской областей, с сортами хлопчатника Уйчи-2 и Самарканд-3 на 16,4%, составляя в год действия 86,4%; в годы последействия 50,0 - 64,8%.

ТАБЛИЦА 4.3.4

Улучшение технологических качеств волокна и семян хлопчатника при возделывании по кукурузе с сидератом горчицей. Производственный опыт 1985 г.

Варианты	Масса 1000 шт. семян, г.	Длина Волокна, мм.	Прочность гс	Линейная Плотность М/текс	Зрелостность	Относитель ная разрывная нагрузка г с/текс	Сорт волокна
Сорт – Уйчи - 2							
Контроль/хлопчатник по хлопчатнику/	106/93	34,7/33,0	4,4/3,7	177/154	2,0/1,7	24,8/24,1	I/III
Кукуруза на зерно +горчица / 1984 /, хлопчатник P_2O_5 -180 кг/га	107/103	32,7/33,4	4,4/4,4	178/177	2,0/2,0	24,6/24,8	I/I
Сорт –Андижан - 402							
Контроль /хлопчатник по хлопчатнику/	109/95	32,4/29,9	3,8/3,0	157/130	1,7/1,5	24,2/23,2	III/IV
Кукуруза на зерно +горчица / 1984 /, хлопчатник P_2O_5 -180 кг/га	116/111	31,2/30,7	4,4/4,2	178/172	2,0/1,9	24,7/24,5	I/III

В числителе показатели здорового растения, в знаменателе - больного.

Сорт Уйчи - 2 возделывался в Ферганской области, сорт Андижан - 402 в Андижанской.

Возделывание горчицы повышает в пахотном горизонте почвы содержание гумуса; в связи с высокой растворяющей способностью корневой системы горчицы повышается содержание растворимых форм фосфора.

Сидерация улучшала показатели всхожести семян, рост и развитие, урожайность хлопчатника. Снижаются потери от заболевания вилтом, повышается качество хлопкового волокна и семян.

В противовилтовых севооборотах рекомендуется возделывать горчицу после кукурузы на зерно /силос/. Запашку фитомассы проводить на глубину 40 см после измельчения с помощью КИР - 1,5. При запашке вносить 70 % фосфора и 50 % калия - от годовой нормы удобрения последующих посевов хлопчатника. Норма внесения азота рассчитывается в соответствии с соотношением NPK = 1:0,7:0,5.

ГЛАВА - 5.
ФИТОПАТОГЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФУНГИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА В СИСТЕМЕ КРУГЛОГОДОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ.

5.1 Выживаемость в почве и роль предшественников в репродукции инфекции возбудителя вертициллёзного вилта.

В предыдущие годы основой системы земледелия хлопкового региона Средней Азии являлись хлопково-люцерновые севообороты. В условиях севооборотов почва обогащается легко мобилизуемым органическим веществом корневых и пожнивных остатков люцерны, других кормовых культур,в связи с чем повышается плодородие почвы, стимулируют микробиологические процессы. Все это способствует оздоровлению почвы от возбудителя вилта,обеспечивает повышение урожайности хлопчатника и других культур, улучшение качества получаемой продукции.

Среди мероприятий, направленных на борьбу с вилтом, всё большее значение приобретает правильный подбор предшествующих посевам хлопчатника культур. Расширяются посевы промежуточных и сидеральных культур, возделываемых в межвегетационный период года.

На возможность круглогодового использования земель в условиях южного теплого климата указывал академик Д.Н.Прянишников /1953 /, который считал ценным максимальное использование солнечной энергии и пред-

лагал не оставлять на зиму поля не засеянными. В Узбекистане, в осенне-зимний и ранне-весенний период года, когда земли свободны от посевов основной культуры - хлопчатника, сумма положительных температур / выше + 5 °С / достигает 1400 - 2500 °С.

Многочисленные исследования, показали, что этой суммы температур вполне достаточно для получения урожая зелёной массы подзимних посевов промежуточных культур с урожаем от 150 до 600 и более ц/га, используемых на корм или на сидерат. Одновременно сообщается о противовилтовой эффективности таких посевов /Малицкий, 1969; Нагребецкая, 1969; Горелов, 1972; Паришкура, 1977; Кичанова, 1981; Турсунходжаев, Болкунов, 1987; Пирметов, 1988; Муромцев и др. 1989; Марупов,1991/.

В наших исследованиях осуществлен переход к возделыванию скороспелых сортов промежуточных культур в сочетании с использованием антагониста триходермы. Благодаря скороспелости, повышенной интенсивности роста и развития таких промежуточных культур как рожь - В - 116, перко "Рун - Болгария" горчица "Сарептская - 351" можно получить максимальное количество зелёного корма для скота и более эффективно повысить плодородие почвы, благодаря обогащению пахотного горизонта растительными остатками в большем количестве, чем при возделывании подзимних менее урожайных сортов. Растительные остатки, провоцируя прорастание микросклероциев возбудителя вилта, делают патоген более доступным для антагонистической микрофлоры и внесение в почву активного штамма триходермы должно повышать антифитопатогенный потенциал почвы.

Нас интересовал вопрос использования патогеном растительных остатков различных культур хлопкового комплекса в связи с освоением севооборотов и круглогодичным возделыванием растений С.С.Рамазанова /1975/ в лабораторных условиях установила, что стерильные остатки используемых в севооборотах культур являются хорошим субстратом для развития патогена.

Выяснение роли растительных остатков различных культур в репродукции инфекции в почве проведено нами, в условиях вегетационного опыта. О степени освоения растительных остатков патогеном судили по прорастанию V.dahliae на селективной среде при посеве суспензии растительных остатков изучаемых культур.

Результаты исследований показали, что растительные остатки хлопчатника являются хорошим субстратом для V.dahliae, в 1 грамме сухой растительной массы обнаружено 900 шт. микросклероциев патогена. Растительные остатки люцерны, кукурузы, ржи, овса, горчицы, рапса также содержат возбудителя вилта в большей или меньшей степени.

Таким образом, неразложившиеся растительные остатки основных культур, входящих в хлопково-люцерновый севооборот, либо применяющихся в промежуточных и сидеральных посевах, могут являться резерваторами возбудителя вилта в почве.

Выживаемость V.dahliae в различных глубинах почвы.

По сообщениям некоторых исследователей / Мирпулатова,1973; Рамазанова, 1975 / гриб V.dahliae на глубине пахотного горизонта не теряет жизнеспособности, а на больших глубинах из-за анаэробных условий существовать не может.

Однако, в последующие годы, на районированных

сортах в результате проведенных обследований установлен большой процент заболевания хлопчатника вилтом. В связи с этим нами проведены исследования по изучению выживаемости микросклероциев вертициллиума на разных глубинах почвы, непосредственно на хлопковом поле, через каждые 10 см, до глубины 1 м.

Наблюдения провели, начиная с посева хлопчатника на 30,60,90 - е сутки, затем через год /365 дней/. Результаты исследований показали, что в течение трёх месяцев жизнеспособность патогена на глубинах 10 - 100 см не теряется /Рис.5.1.1/.

В пределах обрабатываемого пахотного слоя /10 - 40 см/ наблюдалось постепенное нарастание процента прорастания микросклероциев V.dahliae с 40 до 100 см. В зависимости от длительности нахождения микросклероциев в почве отмечалось постепенное снижение процента прорастания патогена. Через год в горизонте 60 - 100 см терялась жизнеспособность. Проросших микросклероциев отмечено 0 - 3,2 %.

Таким образом, было установлено, что прорастание микросклероциев, жизнеспособность V.dahliae зависит от длительности нахождения в почве. На глубине 10 - 100 см они сохраняли свою жизнеспособность в течение 3 месяцев. На глубине до 80 см жизнеспособность микросклероциев не терялась даже через год. На глубине 80 - 100 см жизнеспособность патогена не установлена.

Выявленная нами закономерность может быть использована при разработке более эффективных способов обработки зараженных возбудителем вилта хлопковых полей.

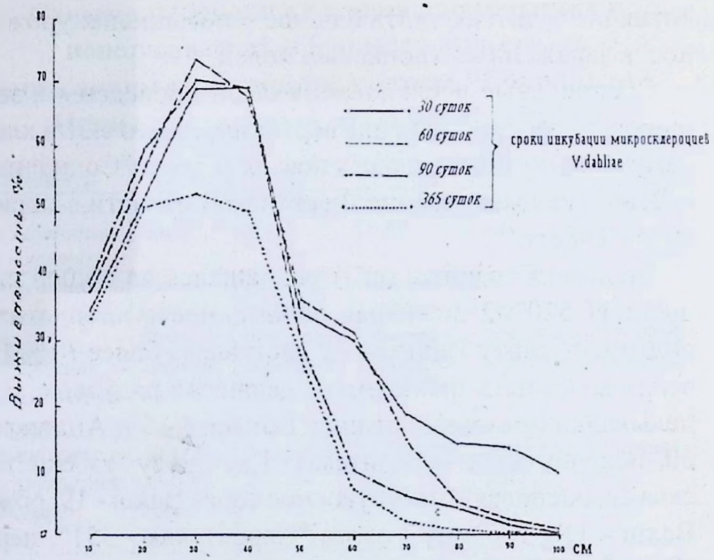


Рис.5.1.1. Выживаемость V.dahliae в различных горизонтах почвы.

5.2 Эффективные схемы возделывания скороспелых сортов основных промежуточных, сидеральных культур предшественников на заражённых вилтом хлопковых полях.

Известно, что фунгистатический фактор почвы преодолевается корневыми эксудатами растений хозяев. В естественной почве хлопкового поля корневые выделения хлопчатника подавляют фунгистазис почвы, провоцируя прорастание микросклероциев и, следовательно, инокуляцию растений. В наших исследованиях решался вопрос об изменении степени биологической активности почвы под влиянием возделывания скороспелых сортов предшественников хлопчатника, т.е. запашки в почву повышенного количества органических остатков в

связи с необходимостью максимального подавления развития возбудителя вилта в почве и повышения урожайности зараженных хлопковых полей.

Специальные исследования были проведены в зоне широкого распространения вертициллезного вилта хлопчатника, на лугово - сазовых почвах колхоза "Социализм" в Ленинградском районе Ферганской области,в период 1984 - 1988гг.

Производственный опыт размещался на общей площади 11 520 м2 ,исходная пораженность хлопчатника вилтом, по сорту Ташкент - 1 составляла более 70 %.Повторность опыта трёхкратная, делянки 8 рядковые. Возделывали сорта хлопчатника Ташкент - 6 и Андижан - 60, люцерну сорта Ташкентская - 1,кукурузу "Узбекистанская скороспелая", многоукосное сорго Вахш - 19, рожь - Вахш - 116, горчицу - сорта "Сарептская - 351", перко "Рун - Болгария".

Приводим схему размещения культур последователь.

В соответствующих вариантах опыта после уборки кукурузы высевали промежуточную культуру рожь, либо сидеральную культуру - горчицу; сочетали люцерну с сорго, рожь с сорго и др.

Триходерму, Ташкентского штамма, размножали на воздушно - сухом овсе / титр 2,5x10^9 спор в грамме/ ,вносили из расчёта 150кг/га по стерне ржи, перед весноспашкой; либо вместе с измельчённой КИР - 1,5 фитомассой горчицы перед проведением зяблевой пахоты.

ТАБЛИЦА 5.2.1

Схема размещения посевов хлопчатника и непоражаемых предшественников на зараженном вилтом поле колхоза "Социализм". Производственный опыт, 1984 - 1988 гг.

Варианты	1984г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.
Хлопчатник по хлопчатнику – контроль	Хлопчат-ник	Хлопчат-ник	Хлопчат-ник	Хлопчат-ник	Хлопчат-ник
Хлопчатник по ржи – ежегодно	Хлопчатник, рожь	Рожь, хлопчатник, рожь	Рожь, хлопчатник, рожь	Рожь, хлопчатник, рожь	Рожь, хлопчатник, рожь
Хлопчатник по трёхлетней люцерне	Люцерна 1 г.	Люцерна 2 г.	Люцерна 3 г.	Люцерна 1 г.	Люцерна 2 г.
Хлопчатник по двухлетней люцерне с сорго	Люцерна – 1 г. сорго	Люцерна 2 г.	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник
Хлопчатник по ржи, кукурузе, горчице + триходерма	Хлопчатник, рожь	Рожь, кукуруза на зерно, горчица+триходерма	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник
Хлопчатник по ржи, кукурузе, горчице	Хлопчатник, рожь	Рожь, кукуруза на зерно, горчица	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник
Хлопчатник по ржи, сорго + триходерма	Хлопчатник, рожь	Рожь, сорго,+триходерма	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник
Хлопчатник по ржи, сорго	Хлопчатник, рожь	Рожь, сорго рожь	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник
Хлопчатник по кукурузе, перко, ржи	Кукуруза, перко рожь	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник
Хлопчатник по сорго	сорго	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник

Приводим основные показатели, характеризующие накопление органической массы культур предшественников хлопчатника.

Культуры	Рост, см	Зелёная масса Ц/га	Корневая масса, Сухой вес, Ц/га
Люцерна –двухлетняя	85,0	330,0	82,0
Люцерна –трёхлетняя	85,0	500,0	103,5
Кукуруза / зерно в початках – 300 ц/га	280,0	526,6	67,0
Сорго	211,2	2058,6	69,0
Рожь	60,0	61,7	21,4
Рожь, перко	90,0	104,2	17,3
Горчица	115,0	540,0	21,0

В нашем опыте трёхлетняя люцерна накопила на 21,5 ц/га корневой массы больше, чем двухлетняя; кукуруза и сорго накопили 67 - 69 ц/га корневой массы ржи, перко горчицы было меньше 17,3 - 21,4 ц/га. Наибольшее количество легкомобилизуемой растительной массы было запахано на сидерацию при возделывании горчицы - 561,0 ц/ га.

Таким образом, в нашем опыте по накоплению органической массы возделываемых предшественников получены достаточно высокие показатели. По сообщению З.Турсунходжаева, А.Болкунова /1987/ - накопление воздушно - сухих корневых и поживных остатков различных культур, в зависимости от биологических и морфологических особенностей в горизонте 0-40 см составляет от 10,1 до 54,0 ц/га. Следовательно, включать посевы скороспелых культур предшественников хлопчатника в схемы хлопково-люцерновых севооборотов на зараженных вилтом полях более целесообразно, чем посевы обычных сортов, менее урожайных.

Запаханная органическая масса культур предшественников оказала заметное влияние на биологическую активность почвы, на повышение почвенного плодородия и в конечном итоге на урожайность хлопчатника, зараженного вилтом фона, снижение его потерь от болезни.

Прорастание микросклероциев под влиянием предшественников.

Разное содержание органического вещества по вариантам опыта обусловило взаимоотношения между различными видами почвенной микрофлоры. Проведенные нами исследования показали, что в опытных вариантах заметно активизировалась жизнедеятельность микроорганизмов о чём свидетельствовали усилившиеся процессы выделения из почвы CO_2, этилена и других газообразных веществ, которые по-видимому угнетают V.dahliae и сдерживают степень прорастания патогена.

Прорастание микросклероциев V.dahliae в ризосфере корней скороспелых культур определялось непосредственно в поле путём использования мембранных и комбинированных камер.

Результаты, полученные при исследовании образцов почвы вариантов с различными предшественниками представлены в таблице 5.2.2.

ТАБЛИЦА 5.2.2

Прорастание микросклероциев V.dahliae в ризосфере предшественников хлопчатника.

Культуры	Прорастание микросклероциев V.dahliae	
	Количество, Ед.	% от контроля
Вода – контроль – 1	71,5	100
Почва без растений – контроль – 2	7,8	10,9
Хлопчатник – Ан - 60	51,1	71,4
Кукуруза "Узбекский скороспелый"	48,7	68,1
Сорго "Вахш – 19"	37,7	52,7
Люцерна "Ташкентская – 1"	21,2	29,6
Люцерна – сорго «Вахш-19»	28,0	39,3
Рожь "Вахш – 116"	42,3	59,1
Горчица "Сарептская – 351"	30,8	43,0

Исследования ряда авторов показали, что хлопчатник, пшеница, кукуруза, томаты, мята, шабдар, берсим, рис, рожь, джугара - стимулировали прорастание микросклероциев независимо от того являются они устойчивыми или восприимчивыми к заболеванию вилтом / Jackson, 1957; Lacy, Horner, 1966; Сидорова и др.1972; Марупов, и др. 1986 /. Результаты нашего опыта показали также, что все изучаемые культуры стимулировали прорастание микросклероциев патогена в большей или меньшей степени.

Самый низкий показатель, в процентах от контроля / вода/ получен в варианте с почвой без растений / контроль - 2/, где составил 10,9 %. В ризосфере люцерны, в

чистом посеве и при совмещении её с сорго отмечено 29,6 - 39,3 % проросших микросклероциев, в ризосфере горчицы - 43 %, ржи - 59,1 %, кукурузы - 68,1% и самый высокий показатель прорастания - по хлопчатнику (71,4 %).

Таким образом, корневые выделения хлопчатника стимулируют прорастание микросклероциев в большей степени культуры - его предшественники в севооборотах - также стимулируют прорастание, но меньше и в разной степени, в зависимости от вида культуры.

Прорастание и внедрение в растение - хозяина зависит от фунгистатического потенциала, от сложных взаимоотношений, которые складываются между патогеном и почвенной сапрофитной микрофлорой, развивающейся благодаря определенному количеству и качеству органического материала, поступающего в почву. В условиях нашего опыта получены следующие результаты, характеризующие численность бактерий и грибов,их соотношений в почве под влиянием различного содержания органического вещества в разных вариантах опыта.

За период вегетации хлопчатника, от посева до его созревания, наблюдалось усиление развития бактерий, актиномицетов, грибов.

Так, в варианте монокультуры - / контроль/, при содержании гумуса в почве 1,08 %,численность бактерий до посева хлопчатника составляла по трёхлетним данным / 1986 - 1988 гг./ от 36,2 до 43,7 млн.шт., актиномицетов от 5,3 до 9,1 млн. шт., грибов 11,0 - 12,0 тыс. шт. в грамме сухой почвы: при созревании коробочек соответственно от 60,5 до 74,2; от 7,9 до 9,2 и от 13,0 до 14,0 тыс.шт.

В опытных вариантах развитие микрофлоры усилилось. Так, в варианте с ежегодным обогащением пахотного горизонта органическими остатками ржи В - 116,со-

держание гумуса в почве возросло на 0,05 % и увеличилось количество микроорганизмов.

До посева хлопчатника количество бактерий в почве с 1986 по 1988 г.возросло с 46,2 до 86,2 млн. шт;актиномицетов с 5,8 до 10,3 млн.шт;грибов - до 13,0 тыс. шт в грамме сухой почвы.

Аналогичная закономерность отмечена в период созревания коробочек.

В варианте с люцерной, более сильное влияние на накопление гумуса и на микробиологические процессы оказало трёхлетнее её возделывание. Содержание гумуса возросло по трёхлетней люцерне на 0,27%, по двухлетней на 0,23%.Под влиянием люцерны количество бактерий увеличилось до 139,5; актиномицетов до 13,2 млн.; грибов до 18,0 тыс. в грамме сухой почвы.

В варианте с круглогодичным использованием пашни,т.е. при возделывании хлопчатника после чередования ряда культур: - озимой ржи,кукурузы на зерно,горчицы на сидерат с внесением антагониста триходермы в пахотном горизонте отмечено увеличение содержанияягумуса на 0,18 % по сравнению с контролем. Увеличилось содержание триходермы до 19,3 % при 1,8% содержания её в почве контроля, в варианте с применением озимой ржи,сорго и триходермы увеличение гумуса отмечено на 0,09%.Численность триходермы здесь достигала 10,9 % от общего числа выделенных грибов.

Возделывание кукурузы на зерно с последующим посевом ржи с перко,как и при чистом посеве сорго В- 19 способствовало также повышению содержания в почве гумуса, стимулировало развитие микрофлоры.

Усиление микробиологической активности почвы путем обогащения её легкомобилизуемыми растительными остатками повысило антибиотический потенциал пахотного горизонта опытныых вариантов.

Если анализ численности V.dahliae в грамме абс. сухой почвы контрольного варианта показал, что с 1986 по 1988 г. инфекционный потенциал возрастает: до 80,0 и 135,0 шт. единиц до посева и в фазу созревания хлопчатника соответственно, то в опытных вариантах отмечалось снижение численности инфекции патогена.

Ежегодный посев промежуточной культуры ржи снизил количество инфекционных единиц по сравнению с контролем на 10,0 - 20,0 - 25,0 шт. соответственно годам наблюдений.

В варианте трёхлетней люцерны численность V.dahliae под хлопчатником снижалась до 35,0 - 40,0 шт. при контроле 75,0 - 135,0 шт. По двухлетней люцерне снижение отмечено меньше до 40,0 - 65,0 шт.

Эффективным мероприятием в снижении инфекции патогена оказался вариант круглогодового возделывания культур. Здесь, при запашке фитомассы горчицы с внесением триходермы отмечено содержание инфекцонных единиц V.dahliae только 30,0 - 55,0 шт. в грамме почвы, при 75,0 - 135,0 шт. в контроле. Без внесения антагониста триходермы численность V.dahliae была больше на 15,0 - 20,0 шт. Увеличение кратности посевов хлопчатника по хлопчатнику неизменно приводило к нарастанию содержания инфекции вилта в почве.

Следовательно, при обогащении пахотного слоя почвы легкомобилизуемыми органическими остатками культур предшественников, каковыми в нашем опыте явились корневые и пожнивные остатки ржи, кукурузы, фитомасса горчицы, нарушается фунгистазис почвы, провоцируется про-

растание микросклероциев, вследствие чего патоген становится уязвимым, как для антагонистической микрофлоры почвы,так и для искусственно внесенной триходермы.

Аналогичные положения были выявлены нами в стационарных условиях,при постановке специального модельного опыта.

Внесенное в почву легкомобилизуемое органическое вещество в начальный период разложения значительно быстрее осваивалось бактериями, чем грибами / рис. 5.2.1. и 5.2.2./.

Так, на 10 сутки показатели общей биогенности почвы в контроле составляли 13,5 млн. шт. в грамме почвы; при запашке корневых стержневых остатков люцерны - 55,9 млн.шт. Наибольшая активность отмечена в варианте с горчицей, при запашке растительной массы как на сидерат общая биогенность имела показатель - 66,6 млн.шт. в грамме почвы. Преимущество этого варианта сохранилось в сравнении с другими вариантами опыта и на 30 - 60 дни наблюдений.

В вариантах с заделкой растительных остатков хлопчатника, ржи, кукурузы, овса, рапса общая биогенность в начальный период наблюдений составила 16,0 - 39,0 млн.шт. в грамме почвы. Далее, по мере компостирования растительных остатков общая биогенность почвы всех вариантов на 30-60 дни - снижается.

В развитии грибов наблюдается иная картина / рис.5.2.2/. В начальный период компостирования растительных остатков растений / 10 - 30 е сутки/ содержание почвенных микромицетов меньше, а в конце периода компостирования, на 60 - е сутки закономерно повышается,возрастая до трёх раз,в зависимости от варианта.

По данным рис. 5.2.3 можно видеть,что в варианте с

запашкой горчицы на сидерат выделялось наибольшее количество CO_2 , что свидетельствовало о повышенной интенсивности микробиологических процессов, происходящих в результате разложения легкомобилизуемых растительных остатков. В вариантах с применением растительных остатков люцерны, ржи, рапса показатели интенсивности процессов - намного ниже.

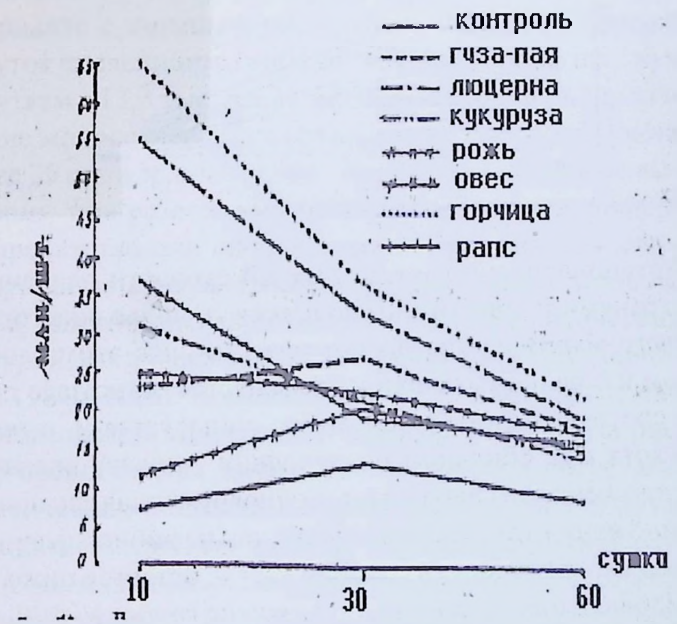


Рис. 5.2.1. Влияние сортов компостирования различных растительных остатков на общую биогенность почвы.

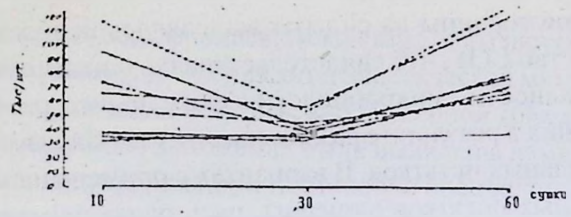


Рис.5.2.2. Влияние сроков компостирования различных растительных остатков на количество почвенных микромицетов.

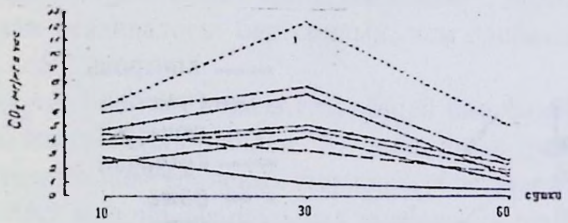


Рис.5.2.3. Микробиологическая активность почвы.

Установленный факт различной скорости освоения бактериями и грибами имеющегося в почве энергетического материала позволяет считать, что этим свойством в большей степени и объясняется присущее почве состояние фунгистазиса. Это согласуется и с тем, что хотя при обильном поступлении в почву органического вещества наблюдается одновременная вспышка размножения как бактериальной, так и грибной флоры, но всё же численность грибной всегда остается ниже.

Наблюдения за динамикой развития гриба V. dahliae в зависимости от длительности компостирования растительных остатков и изменения, в связи с этим, общей биогенности почвы показали, что в первые 10 суток происходит обильное спороношение в присутствии питательного вещества и заметное увеличение численности патогена / рис. 5.2.4/. По мере компостирования раст-

тельных остатков разных вариантов происходит снижение численности инфекционных единиц. Так, в вариантах с горчицей, рапсом, рожью на 10-е сутки численность составляла 10-21,5 тыс. шт. инфекционных единиц, а к 30 суткам численность уменьшилась до 3,7 - 7,5 тыс. шт., т.е. до уровня контроля / вариант без растительных остатков- 7,5 тыс. шт./

Отмечено неодинаковое влияние на численность V. dahliae различного качества растительных остатков.Если в варианте с запашкой растительных остатков первые 10 суток численность гриба составляла 3,2 тыс. шт., то к 60 суткам - 13,3 тыс. шт. В варианте с люцерной прорастание микросклероциев составило во все сроки учёта менее 25 шт. в грамме почвы. Видимо газообразные выделения при разложении растительной массы люцерны препятствовали спороношению патогена. Поскольку процессы лизиса и гибель прорастающих конидий гриба может зависить от численности миколитических бактерий, как утверждают Г.Н. Маршунова, Н.К. Черникова 1981 /, Ю.М. Возняковская / 1983/ нами проведено наблюдение и за этой группой микроорганизмов. На рис. 5.2.5 представлены данные по динамике развития миколитических бактерий в вариантах с растительными остатками различных культур. Наиболее активное развитие миколитических бактерий отмечено во все сроки анализов в вариантах с сидерацией горчицы, затем там, где запахивались корневые и пожнивные остатки люцерны, рапса, ржи. В варианте с хлопчатником развитие миколитических бактерий отмечено на уровне контроля.

Установленный факт более активного освоения внесенного в почву органического вещества бактериальной

флорой по сравнению с грибной, позволяет говорить о высокой конкурентной способности бактерий, что является одним из основных условий фунгистазиса почвы.

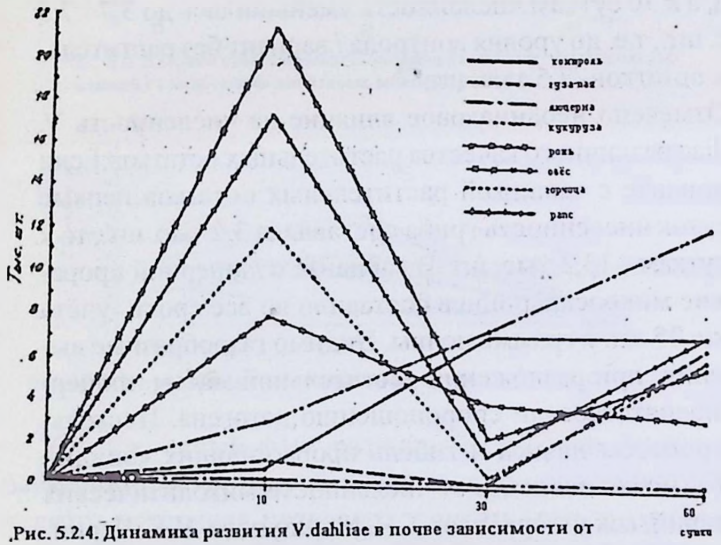


Рис. 5.2.4. Динамика развития V.dahliae в почве зависимости от длительности компастирования растительных остатков.

Количество V. dahliae в почве зависело от количества и качества поступившего в почву органического вещества - источника питательных веществ для микроорганизмов. Внесение органической массы сидерата горчицы и растительных остатков других культур снижали фунгистатический потенциал почвы и стимулировали израстание микросклероциев V. dahliae, а одновременное размножение миколитических бактерий и искусственно вносимой триходермы приводило их к лизису.

Динамика поражаемости хлопчатника вилтом, условия снижения вредоносности болезни.

Результаты наших исследований показали, что правильный подбор предшествующих культур, после которых остается в почве большое количество легкомобилизуемых растительных остатков, использование триходермы в условиях, благоприятных для ее развития и наибольшего проявления в целом антагонистических свойств почвенной микрофлоры, представляет возможность, довести заболевание хлопчатника на сильно зараженных вилтом полях до минимальных размеров.

Изучение динамики вилта представило возможность дать полную оценку влияния люцерны, скороспелых промежуточных и сидеральных культур в сочетании с триходермой и без нее на заболевание хлопчатника вертициллезным вилтом. Наблюдения за проявлением признаков болезни проводили с периода бутонизации до массового заболевания растений в период созревания коробочек (таблица 5.2.3). В варианте с бессменным возделыванием хлопчатника /контроль/ ежегодно с 1986 по 1988 г. г пораженность вилтом в фазу бутонизации составляла от 5,1 до 6,6%, а в фазу созревания коробочек от 38,3 до 41,1 %. По учетам поражения, по некрозам древесины болезнь отмечалась на 50,6-52,3 %. Ежегодное применение промежуточной культуры ржи показало биологическую эффективность до 13,8 %. При возделывании хлопчатника по пласту и обороту пласта трехлетней люцерны в бутонизацию пораженность растений вертициллезом составила всего 0,2 %, в цветение - плодообразование 8,8-9,4 %, в фазу созре-вания коробочек ,18,2- и 19,7% соответственно. Биологическая эффективность составила в 1987 г. 54,6 , 1988 г. -

52,1 %. Аналогичные результаты получены в варианте с двухлетней люцерной совмещенной с сорго.

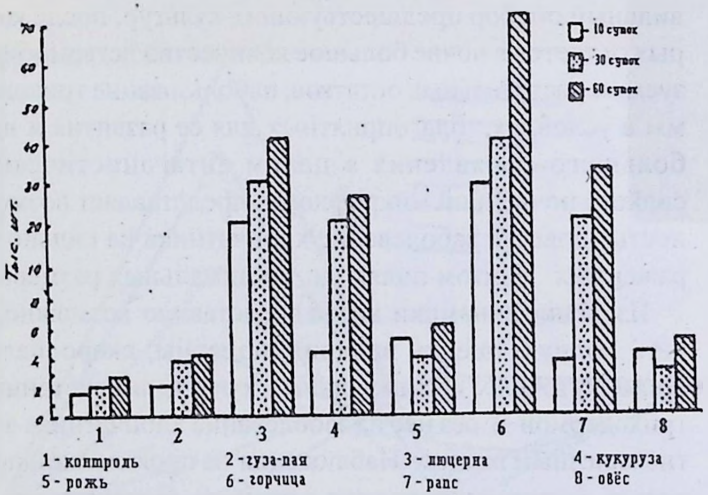


Рис.5.2.5. Динамика развития миколитических бактерий при внесении различных растительных остатков.

Круглогодовое использование пашни при возделывании кукурузы или сорго с промежуточными, сидеральными культурами дало возможность снизить поражаемость хлопчатника вилтом в ранний срок / бутонизация/ по данным трех лет наблюдений до 0,2-0,5 % при пораженности в контроле на 5,1- 6,6 %. В период созревания коробочек больные вилтом растения составляли 15,3 - 16,6%. Наибольшая биологическая эффективность получена при применении триходермы - 60,0%, без неё - 56,0%.

ТАБЛИЦА 5.2.3

Влияние не поражаемых предшественников и триходермы на динамику проявления вилта Колхоз "Социализм" Ленинградского района Ферганской области.

/Данные Марупова А. Нуритдинова М./.

Последовательность Возделывания культур	Годы возделывания хлопчатника	Бутонизация	Цветение плодообразование	Созревание коробочек	По некрозу древесины	Биологическая эффективность
Хлопчатник по хлопчатнику	1986 1987 1988	6.3 6.6 5.1	21.3 24.2 23.0	38.3 40.1 41.1	50.6 51.3 52.3	- - -
Хлопчатник + рожь, Хлопчатник + рожь	1986 1987 1988	5.2 5.9 4.8	19.0 23.4 20.6	33.0 37.6 37.8	47.0 48.3 47.5	13,8 6,2 8,0
Люцерна 3 года, хлопчатник	1987 1988	0.2 0.2	9.4 8.8	18.2 19.7	26.3 27.0	54.6 52.1
Хлопчатник + сорго, люцерна, хлопчатник	1986 1987 1988	1.3 0.3 0.3	8.3 9.6 8.7	17.6 18.8 20.8	31.3 27.4 27.8	54.0 53.1 49.4
Хлопчатник + рожь, кукуруза на зерно + горчица + триходерма, хлопчатник	1986 1987 1988	0.2 0.4 0.5	7.3 7.8 6.7	15.3 15.3 20.0	26.0 25.4 26.3	60.0 61.8 51.1
Хлопчатник + рожь, кукуруза на зерно горчица хлопчатник	1986 1987 1988	0.3 0.4 0.5	8.6 9.2 9.1	16.6 15.6 22.8	29.6 26.7 28.0	56.0 61.1 44.3
Хлопчатник + рожь, сорго + триходерма, хлопчатник	1986 1987 1988	1.2 1.6 1.2	13.0 13.7 13.4	20.6 21.2 28.6	35.6 36.3 38.2	46.2 47.1 30.4
Хлопчатник + рожь, сорго, хлопчатник	1986 1987 1988	2.8 3.1 2.6	16.6 16.8 16.6	23.0 23.7 29.7	36.6 37.2 39.4	39.9 40.9 28.7
Кукуруза на зерно + перко с рожью, хлопчатник	1985 1986 1988	2.3 3.8 3.9	10.7 16.3 17.6	17.8 29.6 30.4	22.5 41.3 42.0	53.5 26.2 26.0
Сорго, хлопчатник	1985 1986 1988	2.2 3.6 3.8	9.3 14.0 15.6	14.8 28.6 29.4	19.2 38.0 39.2	61.4 28.7 28.5
$НСР_{05}$	1986 1987 1988			4.15 0.96 0.73		

На третий год биологическая эффективность триходермы снижается по сравнению с первым годом / год действия сидерата/ с 60,0 до 51,1 %, а без нее с 56,0 до 44,3 %.

Биологическая эффективность многоукосного сорго с промежуточной культурой ржи при применении триходермы, составив в первый год 46,2 %, на третий год снизилась до 30,4 %, без антагониста 39,9 и 28,7 % соответственно.

В вариантах с чистым посевом сорго и при возделывании кукурузы на зерно + перко с рожью отмечена высокая противовилтовая эффективность-43,5 и 61,4%,, однако это в первый год, далее эффективность снизилась в 2-2,5 раза.

Таким образом, наиболее стабильная противовилтовая эффективность отмечена в вариантах с трехлетней и двухлетней люцерной и при круглогодовом возделывании культур предшественников хлопчатника в сочетании с триходермой, а также и без нее.

Рост, развитие и урожайность хлопчатника.

Улучшение условий питания в опытных вариантах сказалось на показателях роста и развития хлопчатника. Отмечено усиление роста стебля хлопчатника, симподиальных ветвей, накопление плодоэлементов. В варианте ежегодного применения промежуточной культуры ржи высота главного стебля была больше, чем в контроле на 1,2 - 3,7 см, число симподиальных ветвей на 0,4 - 1,4 шт., коробочек на 0,5-0,7 шт., на растение в разные годы наблюдений. В варианте с трехлетней люцерной высота стебля была больше на 12,0 -12,9 см, симподиев на 1,2-2,0 шт., коробочек на 1,8-1,9 шт. (в период двух лет наблюдений).

В варианте с круглогодовым использованием пашни, при запашке фитомассы горчицы с внесением триходермы показатели были лучше, чем без применения триходермы. Так, на 0,6 см увеличивался рост стебля хлопчатника, на 0,8 шт. больше было коробочек.

Аналогичная закономерность наблюдалась и в последующие годы, как в этом варианте, так и в варианте с возделыванием многоукосного сорго после промежуточной культуры ржи. Следовательно, в улучшении роста и развития хлопчатника более эффективна запашка легко мобилизуемых растительных остатков совместно с антагонистом триходермой.

Положительные вышеперечисленные показатели действия и последействия, предшествующих посевам хлопчатника культур и искусственно вносимой триходермы на патоген, поражаемость растений вилтом, сроки проявления болезни во многом определили продуктивность хлопчатника, урожай хлопка-сырца. В таблице 5.2.4. представлены данные урожайности хлопчатника контрольного и опытных вариантов в годы действия и последействия предшественников. На третий год показатели обычно были ниже, хотя данные опытных вариантов все же превышали данные контроля.

Ежегодный посев озимой ржи, в растущий хлопчатник способствовал повышению урожая в 1986-1988 гг. на 6,3-7,6 %, в сравнении с контролем. Двух и трехлетнее возделывание люцерны повышало урожай хлопка-сырца от 11,6 до 19,6 % и от 14,0- до 20,9 % соответственно.

Наибольшая прибавка урожая от контроля получена при посеве горчицы на сидерат в сочетании с триходермой в условиях круглогодового использования орошаемого гектара. В год действия прибавка урожая составила 22,4 %, в год последействия - 15,8 %, на третий год - 9,8 %. Без применения антагониста триходермы урожайность была ниже. Запашка корневых и стерневых ос-

татков многоукосного сорго с применением антагониста триходермы обеспечила прибавку урожая хлопка-сырца от 3,7 до 16,2 %, в варианте без триходермы прибавка меньше 2,4 - 13,9 %.

Таким образом, лучшие результаты в повышении урожая хлопка - сырца на естественно зараженном вилтом фоне отмечены в вариантах с применением люцерны и круглогодового использования земли путём возделывания скороспелых промежуточных и сидеральных культур, в сочетании с триходермой и без нее. Эффективность последействия сидерата горчицы наблюдается в течение трех лет.

ТАБЛИЦА 5.2.7

Урожай хлопка-сырца при возделывании хлопчатника по непоражаемым вилтом предшественникам и применения триходермы.
Сорт хлопчатника Ангдижан-60 (данные Марупова А. и Нуритдинова М.)

Варианты	Годы	Ц / га	Прибавка от контроля.
Хлопчатник – контроль	1986 1987 1988	30,3 31,6 32,8	- - -
Рожь, хлопчатник, рожь	1986 1987 1988	32,5 32,3 35,3	7,3 6,3 7,6
Люцерна трёхлетняя	1987 1988	38,2 37,4	20,9 14,0
Люцерна двухлетняя + сорго	1986 1987 1988	36,0 37,8 36,6	18,8 19,6 11,6
Рожь, кукуруза на зерно, - горчица + триходерма	1986 1987 1988	37,1 36,6 36,0	22,4 15,8 9,8
Рожь, кукуруза на зерно, горчица	1986 1987 1988	36,0 36,2 35,5	18,8 14,6 8,2
Рожь, сорго, триходерма	1986 1987 1988	35,2 35,6 34,0	16,2 12,7 3,7
Рожь, сорго	1986 1987 1988	34,5 34,8 33,8	13,9 10,1 2,4
Кукуруза на зерно, перко с рожью	1985 1986 1987	34,5 34,1 32,5	13,9 7,9 0,9
Сорго	1985 1986 1987	34,2 33,6 32,4	12,9 6,3 0,4

Проведенные исследования показали, что запашка корневых и стерневых остатков предшественников, в сочетании с сидерацией и применением триходермы усиливает общую биогенность почвы, в ней накапливаются представители полезной микрофлоры. Создаются

благоприятные условия для роста и развития хлопчатника, обеспечивается максимальное сохранение урожая хлопка - сырца от вилта.

Способы интенсификации вышеупомянутых кормовых звеньев хлопковых севооборотов будут способствовать значительному снижению заболеваемости растений вилтом при стабильном обеспечении нормальной экологической системы ведения хозяйства, чистой от загрязнения вредными веществами.

Для обеспечения дальнейшей защиты хлопчатника и сопутствующих культур от болезней, других факторов неблагоприятного воздействия считаем необходимым углубление научных исследований в области выявления полезной микрофлоры и эффективных схем использования непоражаемых вилтом культур предшественников хлопчатника в основных посевах и при круглогодовом использовании пашни. в промежуточных и сидеральных посевах с учётом экологических особенностей природно-экономических зон регионов.

ГЛАВА - 6.
МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЕРТИЦИЛЛЁЗНОГО ВИЛТА И ЕГО ВОЗБУДИТЕЛЯ VERTICILLIUM DAHLIAE KLEBAHN.

На современном этапе исследований, связанных с контролем и охраной почвенной среды от загрязнения фитопатогенными микроорганизмами, в целях максимального сохранения урожая сельскохозяйственных культур от потерь необходимо располагать надежными методами выявления и количественного учёта возбудителей болезней, определения качественного состояния инфекции и вредоносности заболевания.

Ниже предлагаются апробированные нами методы изучения вертициллёзного вилта на хлопчатнике, разработанные учёными - специалистами в области фитопатологии, почвенной микробиологии и микологии.

Использование данных методик позволяет получить данные по диагностике болезни, агрессивности возбудителя, его взаимоотношениях с антагонистической микрофлорой, степени пораженности растений и потерях урожая сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника; распространенности вилта в конкретных условиях среды.

Полученные результаты могут служить основанием при разработке комплекса агротехнических и биологических приёмов, направленных на снижение фитотоксичности почв и вредоносности болезни в определенной географической зоне исследований, в целях повышения продуктивности хлопчатника и других культур, возделываемых на зараженных возбудителем вертициллёзного вилта полях.

6.1 Методы диагностики заболевания.

Заболевание хлопчатника вертициллёзным вилтом можно установить по характерным признакам на листьях. Развивается хлоротическая, затем некротическая пятнистость. Листья засыхают, опадают. Сходные признаки могут быть на молодых растениях при гомозе, других функциональных болезнях хлопчатника.

Для уточнения диагноза можно воспользоваться следующими методами.

Определение вилта по черешку листьев. /Бенкен, 1963/.

Метод удобен для определения вилта в полевых условиях. Испытуемые листья срезают острым ножом или бритвой таким образом, чтобы срез черешка проходил в 3-5 мм от основания дистовой пластинки. Срез просматривают под лупой /х10/.При заболевании на светло - зелёном фоне центрального сосудистого цилиндра черешков листьев обнаруживаются мелкие точечные побурения с растекающимся от них более и менее интенсивным потемнением окружающей ткани коричневым оттенком. Признак характерен как для средневолокнистых, так и для тонковолокнистых сортов хлопчатника.

Определение вилта по срезу главного стебля. На срезах корневой шейки или нижних частей стебля больных растений обнаруживается потемнение тканей древесины. Недостатком метода является необходимость среза растений. Однако, используя метод в конце вегетации / после сбора урожая/ результаты дают более точные данные для составления прогноза заболеваемости хлопчатника вилтом на данном поле.

Методы изучения вирулентности и видовой специализации патогена.

Как считают М.К.Хохряков / 1969/, А.А. Бенкен, М.К. Хохряков, В.М. Малинин / 1974/ эксперименты по изучению специализации или вирулентности грибов желательно проводить с соблюдением условий, максимально приближенным к естественным. По этому в качестве инокулюма предпочтительно использовать не чистые культуры гриба, а инфекционный материал, взятый непосредственно с поля. Паразитный гриб, выращенный в условиях чистых культур, при многократных пересевах теряет свою первоначальную вирулентность, по этому результаты опыта будут терять свою точность. Использование природного инокулюма более экономично и правильно з методическом отношении. Следует в качестве инокулюма использовать естественный инфекционный материал в виде пораженных растительных остатков. Перед использованием инокулюм следует проверить на жизнеспособность, проращивая его в лабораторных условиях.

Основные способы инокуляции растений.

Эксперимент по инокуляции требует подготовки растений хозяев. Растения должны выращиваться из здоровых семян, в азонах, заполненных свободной от инфекции почвой, которую для точности опыта следует простерилизовать в автоклаве, под давлением 1-2 кг/см^2, а семена протравить. Инокулюм должен быть вполне жизнеспособным. Инокуляция проводится путём надреза стебля в области корневой шейки и внесения в надрез чистой культуры гриба - возбудителя болезни. Место инокуляции следует обернуть влажной ватой. Инкубационный период болезни при инокуляции таким спо-

собом грибом V.dahliae равен 7-12 суткам. Более простым является способ инокуляции растений через почву - повреждением корней лопаткой, втыкаемой в почву возле инокулируемого растения. Не вынимая лопатки из почвы, отводят её в сторону и в образовавшуюся вносят инокулюм испытываемого гриба.

При инокуляции растений через почву, степень вирулентности выявляется точнее, чем при инокуляции растений с помощью шприца или надрезом в корневую шейку, хотя оба последних способа дают результаты быстрее. /Д. Хайдаров,1965/.

Существуют методы заражения хлопчатника вертициллёзом и без повреждения корней. Размноженную на специальных субстратах культуру гриба вносят в поверхностный слой почвы перед посевом или одновременно с севом хлопчатника. Таким способом создаются провокационные /инфекционные/ фоны, на которых испытывают растения различных видов и сортов на устойчивость к болезни.

Процесс создания инфекционного фона довольно длительный. В первый год после внесения инфекции на опытном участке следует запахать пораженные грибом растительные остатки / листья и гуза - паю/ и обильно полить почву. Затем, на следующий год произвести посев восприимчивого к данному заболеванию сорта хлопчатника, после уборки урожая снова запахать пораженные растительные остатки с целью выровнять запасы имеющейся в почве инфекции. Этот посев необходим для того, чтобы проверить надежность провокационного фона. Такой провокационный фон может считаться готовым для испытания сортов. Поскольку успех заражения зависит от количества инфекционного начала,

обычно в почву провокационного участка вносят инокулюм, выращенный в колбах / или бутылках / на стерилизованных зернах овса / от 200до 900 кг/га/. Преимущество данного способа в том, что в почву можно внести наиболее вирулентный штамм возбудителя болезни.

При изучении клонового состава экспериментировать надо не с природной популяцией грибных организмов, а с их моноспоровыми изолятами /клонами/. Это необходимо как для выявления различных по вирулентности физиологических рас возбудителя болезни, так и для решения вопроса о том, имеет ли место в природе адаптивная изменчивость патогенов, или только "отбор" растениями из природной популяции наиболее вирулентных для данного растения форм гриба. Моноспоровые культуры чаще всего получают путём посева на агар-агар в чашки Петри капелек споровой суспензии исследуемого гриба, разбавленной до такой степени, чтобы на одну каплю приходилось не более одной споры.

Выделенные из растений популяции V.dahliae могут быть подвергнуты моноспоровому анализу при рассеве на среде Чапека суспензии конидий гриба .

Клоны, полученные в результате рассева популяций и отличающиеся по морфолого - культуральным признакам от основного типа колоний, повторно рассеваются на той же среде для выделения их в чистом виде, а также для проверки устойчивости их морфолого - культуральных особенностей.

При изучении возбудителя вертициллёза хлопчатника возникает необходимость оценки вирулентности отдельных клонов при сравнимой или равной инфекционной нагрузке. Для этого существуют специальные методы инокуляции. Ниже приводится один из них.

Метод инокуляции определенным числом конидий. По W.M.Budbee I.T.Preslu (1967), в модификации В.И. Якутина,1971.

Для получения инокулюма берут 7 - дневную культуру патогена, выращенную на агаре Чапека. С её поверхности стерильной водой смывают конидии и с помощью камеры Горяева определяют густоту суспензии. Путём разбавления стерильной водой устанавливают концентрацию, нужную для заражения. Растения заражают суспензиями, содержащими 103, 105,107 конидий в 1 мл. В растениях шприцем вводят одну каплю суспензии 0,02 мл / 20,2000 20 000 конидий соответственно/. Заражение проводят в фазу 2х настоящих листьев. Интенсивность развития инфекции учитывают в баллах / В.И. Попов, 1964/ и по продолжительности среднего инкубационного периода болезни. Инкубационный период определяют для каждого растения, полученные данные складывают и делят на число растений.

Степень поражения растений при инокуляции методом инъекции конидиальной суспензии в стебель на ранних фазах развития растений определяют по шкале В.И. Попова.

0- нет поражения, 1 - увядание одного семядольного листа,2 - увядание обоих семядольных , 3 - кроме семядольных листьев, увядает первый настоящий лист, 4 - растение погибло.

Определение густоты суспензии с помощью камеры Горяева.

Камера Горяева представляет собой толстое предметное стекло с прямоугольной площадкой, поверхность которой вышлифована на 0,1 мм ниже общей поверхности. На этой площадке / по обе стороны от разделяющей канавки / нанесены две квадратные сетки, взаимно перпендикулярные линии которой образуют крупные и мелкие квадратики. Сторона крупных квадратиков равна 0,2 мм, площадь 1/25 мм^2; сторона мелких - 0,05 мм, площадь 1/400 мм^2.

Для определения густоты суспензии её капли наносят на сетки, накрывают покровным стеклом и легким нажатием пальца притирают его в камере, так что под стеклом остается слой суспензии толщиной 0,1мм. При этом создаётся возможность получить информацию о количестве спор или других инфекционных зачатков в определенном объёме суспензии. Если площадь одного большого квадрата равна 1/25 мм^2, а слой суспензии над ним составляет ровно 1 мм, то, подсчитав количество спор в одном большом квадрате, определяют содержание их в 1/250 мм^3 суспензии. Подсчёты проводят при малом или большом увеличении, в зависимости от величины спор. Подсчитав споры в 20 - 40 квадратах, определяют их содержание на один квадрат в среднем. Подсчёты повторяют для трёх капель суспензии, получают среднее.

Под плотностью суспензии /П/ понимают среднее количество инфекционных зачатков, содержащихся в 1 см^3 исследуемой взвеси. Зная среднее содержание спор / А / в одном большом квадрате - этот показатель рассчитывают по формуле:

$$П = A \times 250\,000$$

Высев пораженного материала на питательную среду.

По С.Ф. Сидоровой / 1983/.

Материал, зараженный патогеном нарезают кусочками 1,5 - 3,0 см, промывают проточной водой в течение 3 часов, просушивают между слоями фильтровальной бумаги. Затем стерилизуют 1 минуту в 0,1 % - ном растворе азотнокислого серебра, после чего четырёхкратно промывают стерильной или кипяченой водой.

Можно использовать и другие протравители.

Стерильным скальпелем материал нарезают на более мелкие кусочки, которые фламбируют над пламенем спиртовки и помещают в чашки Петри на поверхность агаризованной среды Чапека или картофельного агара со стрептомицином / 0,3 г / л среды/.

Через 3-4 суток вокруг кусочков развивается мицелий гриба, который отсеивают посевной петлей штрихами в чашки Петри с питательной средой.

Эта процедура позволяет очистить культуру основного возбудителя от сопутствующих сапрофитных грибов. Затем пересеивают патоген в пробирки со средой и определяют его видовую принадлежность.

Выявление микросклероциев возбудителя вилта в листьях пораженных растений.

Для контроля жизнеспособности гриба V.dahliae в листьях можно использовать методику Л. Бринкерхофа / Brihkerhoff, 1969 /.

Пораженные участки листьев 2x2 см помещают во влажную камеру на 5 суток при комнатной температуре. Этот период обеспечивает образование микросклероциев. После извлечения из влажной камеры кусочки листьев для осветвления обрабатывают концентрированным раствором едкого натра или хлоралгидратом. Однако метод пригоден для свежих зелёных тканей.

Имеется более универсальный метод, пригодный для работы с гербарным материалом. / Сбоева и др., 1980/.

В соответствии с этим методом листья хлопчатника, свежие или загербаризованные после экспозиции во влажной камере, отдельными кусочками помещают в пробирку и обеспечивают смесью спирта и концентрированной азотной кислоты в соотношении 4:1.

Содержимое кипятят в течение 2 - 3 минут, а затем участки листьев извлекают из пробирки, промывают водопроводной водой и просматривают под микроскопом в проходящем свете при увеличении 7 x 10. При этом на этом фоне обесцвеченных тканей, имеющих светло-коричневую окраску, чётко выделяются темно - окрашенные микросклероции.

Лабораторный метод влажной камеры, с закладкой в неё пораженных листьев. По А.А. Бенкену / 1963/.

Отобранные на анализ листья хлопчатника промывают водой, обсушивают фильтровальной бумагой. Стерильным скальпелем из пластинок листьев вырезают кусочки здоровой ткани, находящейся на границе с поражением, кроме того - ткани из хлоротичных пятен, ещё не потерявших тургора. На мелкие кусочки нарезают и черешки листьев.

Материал закладывают в чашки Петри, в которых увлажненный кружок фильтровальной бумаги имеется только на крышке; выдерживают в течение 4 - 6 суток при комнатной температуре, без избыточного увлажнения. При вертициллёзном поражении по краю раневой поверхности кусочков листьев и черешков развивается

хорошо заметное под микроскопом обильное конидиальное спороношение патогена / мутовчатые конидиеносцы со слизистыми головками конидий. Нижние части стеблей и корни больных растений для выявления возбудителя вилта не пригодны из-за загрязнения сапрофитной микрофлорой.

При необходимости дальнейшего изучения патогена, применяют выделение его в чистую культуру.

Метод выделения V.dahliae в чистую культуру.

Материал готовится из свежепораженных, ещё не засохших листьев, так же как и для влажной камеры, но дополнительно несколько раз промывают стерильной водой. После обсушивания, соблюдая стерильность, переносят на питательные среды в пробирки или чашки Петри. В качестве питательных сред используются среды: агар Чапека, картофельный агар, сусло - агар, а также модификации этих сред для более обильного споро ношения и образования микросклероциев, например агар Чапека с лактозой или глицерином. Для диагностики заселения опавших, в том числе перезимовавших листьев хлопчатника последние предварительно дезинфицируют, например опрыскиванием 1- % - ным раствором препарата 804 /ВИЗР/ с последующим томлением в закрытых чашках Петри в течение 12 - 14 часов. При этом активная сапрофитная микрофлора погибает, а покоящийся мицелий и микросклероции патогенна, остаются жизнеспособными.

После дезинфекции материал промывают в струе воды, несколько раз ополаскивают стерильной водой, обсушивают и высеивают на питательные среды.

Определение микросклероциев вертициллиума в тканях растений. По В.А. Мостовому. В.П. Кратенко / 1972/.

Метод позволяет определять степень накопления патогенна в почве и изменение его количества в течение года. Путём прямого микроскопического наблюдения определяются количества покоящихся форм гриба на единицу сухого веса растительных остатков хлопчатника, находящихся в почве.

Ход определения. Взятые с поля листовые пластинки и черешки осторожно отмываются от приставших комочков почвы, высушиваются в термостате при температуре 50 ^{0}С в течение 24 часов. Взвешиваются раздельно каждые 20 листовых пластинок и 20 отделенных от них черешков. Полуразложившиеся ткани берутся по весу: 5-7 грамм листовых пластинок и 2-3 грамма черешков на каждую пробу. Замачиваются отдельно, при температуре 15-18 ^{0}С, в течение 10-12 часов черешки и листья. Это необходимо для лучшего их измельчения. Норма жидкости на 1 г сухой массы черешков - 200 мл., листьев - 10 мл.

После замочки черешки разрезают на кусочки до 0,5 см., листья можно не резать. Дробят в жидкостном размельчителе тканей РТ-1 в том же объёме воды в течение 5-10 мин., при скорости вращения ножей 8000 об. / мин/. Полученную взвесь наносят на предметные стекла в виде капель с помощью пипетки объёмом 2 мл. Для увеличения выходного отверстия кончик пипетки стачивается.

Перед началом каждого анализа подсчитывают количество капель в 1 мл исследуемой взвеси. Чтобы взвесь не оседала, пипетку держат в горизонтальном положе-

нии. Анализируют каждую пятую каплю.

Если в поле зрения микроскопа содержится в среднем более одной микросклероции, то в капле просматривают 10 полей зрения при размере покровного стекла 20x20 мм.

Подсчёт ведут под микроскопом при 80 - кратном увеличении в проходящем свете с дополнительным боковым освещением при помощи осветителя ОИ - 19 с электролампой 6 в / 21 св. / на расстоянии 2-3 см от препарата. При таком освещении все механические и растительные ткани имеют светло - буроватый оттенок, а микросклероции выглядят темными / черными / ячеистыми образованиями.

Для одного анализа достаточно просмотреть 8 - 10 мл взвеси. Микросклероции, содержащиеся в 1 мг воздушно - сухого веса черешков или листовых пластинок подсчитываются по формуле -

$$N = \frac{S \times a \times n}{K \times P}$$

Где: N - количество микрослероциев в 1 мг воздушно - сухого веса растительных тканей; S - площадь просматриваемой капли на предметном стекле, мм ^{2}; а - количество микрослекроциев в поле зрения микроскопа; п - количество капель в 1 мл взвеси; К - площадь поля зрения микроскопа, мм ^{2}; р - вес сухих тканей растения в 1 мл взвеси / мг/мл/.

Площадь просматриваемой капли должна соответствовать размеру покровного стекла. Пример : а = 2,2 микросклероции; п = 20 капель в 1 мл; S = 400 мм ^{2}; К = 2,4 мм ^{2} при 80 - кратном увеличении; Р = 9,8 мг / мл взвеси. Тогда:

$$N = \frac{400 \times 2{,}2 \times 20}{2{,}4 \times 9{,}8} = 734 \text{ микросклероции}$$

Если в поле зрения микроскопа встречается в среднем менее одной микросклероции, то для уменьшения ошибки опыта необходимо просматривать всю каплю или половину её в зависимости от однородности взвеси. При этом формула расчёта упрощается:

$$N = \frac{d \times n}{P}$$

Где: N - количество микросклероциев в 1 мг воздушно - сухого веса тканей; d - количество микросклероциев в 1 капле взвеси; n - количество капель в 1 мл взвеси; р - вес сухих тканей в 1 мл взвеси мг / мл. Пример: в 1 капле 70 микросклероциев, а количество капель и вес тканей в 1 мл взвеси то же, что и в вышеприведенном примере. Значит:

$$N = \frac{70 \times 20}{9{,}8} = 142{,}8 \text{ микросклероциев}$$

Определение засленности микросклероциями стеблей и корней хлопчатника также проводятся в лабораторных условиях.

Отмытые от почвы стебли и корни разрезаются на кусочки 3 - 5 мм, высушиваются в термостате в течение 48 часов при температуре 50 ^{0}С. В электромельнице дробятся в муку. Масса просевается через сито 200 меш, а оставшиеся крупные частицы размельчаются дополнительно. На один анализ берется 10 стеблей и 10 корней раздроблённых отдельно. Готовятся навески - 5 грамм. Каждую навеску высыпают в жидкостный размельчитель тканей и заливают водой по 100 мл на 1 г воздушно - сухого веса тканей. После 3-5 минутного перемешивания при средних оборотах ножей, приступают к анализу

по вышеописанной методике. В таблице 6.1.1. приводятся примерный материал результатов определения заселенности микросклероциями гриба вегетативных органов хлопчатника в течение года.

ТАБЛИЦА 6.1.1.

Заселенность вегетативных органов хлопчатника микросклероциями гриба V.dahliae Kleb.

Вегетативные органы хлопка	Количество микросклероциев в 1 мг воздушно – сухого веса вегетативных органов		
	На поверхности почвы до 6 декабря 1966 г.	В почве на глубине 25 см	
		До 15 мая 1967 до года	15 сентября 1967 г.
Листья	115	82	0
Черешки	86	387	0
Стебли	0	115	64
Корни	7	153	72

Таким образом, методика позволяет установить количество микросклероциев и его изменение.

Выделение и количественный учёт VERTICILLIUM DAHLIAE KLEBAHN при анализах почвы и растений.

Определение зараженности почвы возбудителем вертициллёзного вилта.

В основном используются микробиологические методы выделения патогена из почвы, основанные на посеве почвенной суспензии на питательные среды. Используются различные питательные среды: голодный агар, почвенный агар с различными добавками, среда Чапека, картофельно - декстрозный агар и т.д.

С целью концентрирования микросклероциев V.dahliae и частичного освобождения их от сопуствующей микрофлоры применяются различные способы обработки и нанесения почвы на питательные среды: промывание, флотация, фильтрование через бумажные и мембранные фильтры.

Ниже приводим некоторые методы выделения и количественного учёта патогена из почвы и растений.

Метод выделения и количественного учёта V.dahliae из почвы по И.И.Черняевой, Г.А. Глобус / 1987 /.

Преимущество перед другими заключаются в том, что используется простая среда, на которой наблюдается рост V.dahliae в виде характерных звездчатых колоний.

Навеску почвы 10 г. помещают в колбы с 90 мл стерильной воды, встряхивают 10 мин на качалке. Из полученной взвеси готовят серию последовательных 10 - кратных разведений, перенося по 10 мл почвенной суспензии в колбу с 90 мл воды. В зависимости от инфекционной нагрузки почвы готовят серию последовательных 10 - кратных разведений, перенося по 10 мл почвенной суспензии в колбу с 90 мл воды. В зависимости от инфекционной нагрузки почвы готовят соответствующее разведение. При естественном заражении не следует брать в анализ разведений выше 102 - 103.

Например, в 1 г почвы содержится 100 зародышей V.dahliae. Тогда при внесении в чашку Петри со средой 1 мл 10^2 почвенного разведения может образоваться 10 колоний этого гриба.

Почвенную суспензию соответствующего разведения тщательно взбалтывают и пипеткой, по 10 мл выливают на поверхность бумажного фильтра, помещенного в воронку Бюхнера / размеры фильтра, соответствуют донышку чашки Петри/. Фильтрацию ведут под вакуум при помощи водоструйного насоса. Фильтровалная бумага

с грибными зародышами переносится в стерильную чашку Петри и заливается тонким слоем расплавленной агаровой среды, охлажденной до 40 ^{0}С.

В случае отсутствия водоструйного насоса можно на фильтровальную бумагу, помещенную на дно чашки Петри, вносить по 1 мл почвенной суспензии предыдущего разведения / по сравнению с использованным при фильтровании/.Это не скажется на количестве выросших колоний гриба, однако фильтрование позволяет более равномерно распределить зародыши V.dahliae и освободиться от мелких почвенных частиц. В качестве селективной среды используют голодный агар / 15 грамм на 1 л водопроводной воды с лактозой /2 г/ л /.

Стерилизуются при 1 атмосфере. Перед заливкой в охлажденную среду вносят антибиотики: левомицетин / 1 таблетка - 0,5 г растворяется в 75 мл этилового спирта и 2 мл вносится в 100 мл среды / и стрептомицин / 5 мг на 100 мл среды/. Среду с антибиотиками равномерно вносят по 5 мл пипеткой на поверхность бумажного фильтра в чашки Петри.

Чашки инкубируют не менее 15 суток в термостате при 25 - 27 ^{0}С. и просматривают при малом увеличении / х12 / стереоскопического микроскопа / МБС /. На данной среде вырастают характерные лучеобразные с пунктирами черных микросклероциев колонии V.dahliae, которые легко отличить от других почвенных грибов, в том числе от других видов грибов рода Verticillium, кроме V.tricoprus.Следует отметить, что чашки Петри с колониями V.dahliae могут сохраняться долгое время, необходимо лишь после высыхания фильтров слегка увлажнять их перед просмотром в микроскопе.

Выделение V.dahliae из стеблей, черешков, листьев.

Для выделения патогена из стеблей, черешков, листьев больных растений, а также определения заселенности грибом корневой системы удобно пользоваться вышеуказанной селективной средой. Анализируемые части растения следует промыть проточной водой. В случае необходимости обработать каким либо стерилизующим веществом / H_2O_2,спиртом, сулемой и др./, поместить на дно стерильной чашки Петри и сверху залить тонким слоем среды. В этом случае образуются звездчатые лучеобразные колонии.

6.2. Методика получения и очистки микросклероциев V.dahliae по В.И. Попову, М.Ю. Степановрй, С.Ф. Сидоровой /1972/.

Испытание различных модификаций кукурузно-песчаной среды Ludwig et al. (1956) для выращения V.dahliae позволило подобрать оптимальные соотношения компонентов, при которых отмечалось преимущественное образование микросклероциев, а рост мицелия и спорообразование были подавлены. Состав среды: речной песок - 82 г., кукурузная мука - 3 г., жидкая минеральная среда, основа среды Чапека - 15 мл / $NaNO_3$, KH_2PO_4 - 0.1 %, $MgPO_4$ - 0,05 %, KCL - 0,05%).Режим стериализации обычный - 20 - 25 минут при 1 атм. Как рекомендуют А.А. Бенкен и А.С. Доценко / 1971 / перед приготовлением среды для отделения крупных фракций песок просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм. Через 3 - 4 недели культивирования содержимое колб просушивают и просеивают через сито с диаметром отверстий 0,25 мм., что позволяет отделять омикросклероции от частиц песка.

Для очистки микросклероциев от конидий и фрагмен-

тов мицелий следует: приготовить водную суспензию микросклероциев, примерно 5 мл её налить на дно чашки Петри, которую оставляют открытой за время испарения влаги, через 6 - 7 часов конидии прорастают и приклеивают к стеклу. Затем микросклероции острожно сметают кисточкой и переносят в бюкс.

Способ длительного хранения патогенов без потери вирулентности по Л.А. Беляковой, Л.Н. Лавровой, В. Кудрявцеву / 1967 /.

Используется вазлиновое масло, предназначенное для медицинских целей. Слой масла наливают на 1 см выше края косячка с культурой гриба. В таких условиях гриб может храниться без пересева 2- 3 года, однако жизнеспособность его может при этом снижаться.

Способ хранения V.dahliae, обеспечивающий стабилизацию вирулентности и морфолого - клтуральных признаков. По А.В. Хотянович, Р.М. Ильиной, С.Ф. Сидоровой / 1978/.

Опилки древесных пород заливают 4 % - ным раствором $NaHCO_3$, для удаления смолистых веществ, автоклавируют 30 минут при 1 атм. Отмывают водой до исчезновения щелочной реакции и высушивают до воздушно - сухого состояния. Затем сухие опилки смешивают с высушенной картофельной мезгой / отход производства крахмала / в соотношении 3:2 и заливают равным по весу количеством минерального раствора среды Чапека / $NaNO_3$ - 0,3%, KH_2PO_4 - 0,1%, MgO_4 - 0,05%, KCl - 0,05 %. Полученную массу, насыпают в пробирки слоем 2 - 3 см и стерилизуют 45 мин при 1,2 атм. Затем, пробирки с субстратом засевают культурой гриба. Вместо древесных опилок можно использовать другие субстраты с низким содержанием легкодоступных источ-

ников углерода: гуза - паю, обработанную бикарбонатом натрия, или подсолнечную лузгу, экстрагированную 2 - 3 % ным раствором аммиака.

Эти субстраты обеспечивают длительное хранение гриба без пересевов. Их сыпучесть позволяет многократно производить отсев из одной и той же пробирки на обычные питательные среды.

Получение моноспоровых изолятов.

При изучении внутрипопуляционной изменчивости по морфолого культуральным признакам и вирулентности необходимо работать с моноспоровыми изолятами грибов. Моноспоровые изоляты могут быть получены следующими методами.

Метод висячих капель по Н.А. Наумову / 1937 / , М.К. Хохрякову / 1974).

Суспензию конидий гриба разводят до такой степени, чтобы в капле содержалось не более одной конидии. Затем, пипеткой капли наносят на нижнюю сторону крышки чашки Петри. Через 1-2 суток, когда конидии прорастут, капли микроскопируют и отмечают те из них, в которых содержится по одной конидии.

На третьи сутки в отмеченные капли вносят агаризованную среду Чапека для обрастания их грибом.

В дальнейшем, выросшую из одной споры колонию пересеивают в пробирки.

Так как эту методику трудно применить при работе с мелкими спорами, можно использовать метод истощающего мазка.

Метод получения моноспоровых изолятов гриба

V.dahliae посредством истощающего мазка по Т.А. Тарунинoй, З.Усманова, Р.И.Тиме / 1971/.

Кусочек спороносящей культуры посевной иглой переносят в пробирку со стерильной водой и тщательно взбалтывают до получения однородной суспензии конидий. Затем стерильной пипеткой переносят каплю полученной суспензии на агаризованную среду, растирают стерильным шпателем по поверхности среды, затем этим же шпателем последовательно проводят растирание ещё в 4-5 чашках Петри со средой.

В полученных таким образом разведениях вырастают единичные колонии, которые отсеивают в пробирки.

Для лучшей гарантии чистоты моноспорового изолята культуру можно подвергнуть такому рассеву вторично.

Вместо метода "истощающего мазка" можно использовать общепринятый в микробиологии метод последовательных разведений с высевом 0,1 мл. суспензии каждого разведения на агаровую среду в чашки Петри и растиранием её стерильным шпателем по поверхности.

Определение количества инфекции вертициллиума в почве по методу Н.С. Мирпулатовой / 1972 /.

Метод определения зараженности почвы возбудителем вилта является косвенным, наличие гриба и его количество в почве устанавливаются по развитию гриба на субстрате - ивовом побеге. Метод позволяет судить об эффективности тех или иных, разрабатываемых в борьбе с вилтом; мероприятий, по воздействию их на почвенную инфекцию.

Ход определения. Весной заготавливаются ивовые побеги, снимается кора, очищается древесина от обрывков тканей, нарезаются отрезки длиной 15 - 20 см, заворачиваются в бумагу, партиями по 100 штук и стерилизуются в автоклаве. В дальнейшей работе используются фарфоровые стаканы емкостью 250 мл., предметные, покровные стекла, лезвия безопасной бритвы, микроскоп МБИ -3.

При лабораторном анализе каждый образец почвы составляет 500 г., это средняя проба, отобранная с поля по общепринятой в микробиологии методике, с исследуемого горизонта. Образец почвы помещается в 2 фарфоровых стакана емкостью 200 г. В каждый стакан вставляются по 5 ивовых побегов. Один конец побега достигает дна стакана, второй имеет 5 см длины над поверхностью почвы. Влажность почвы поддерживается на уровне 60-70% от полевой влагоемкости. Через 3 дня побеги осторожно вынимаются и микроскопируются в той части, где отмечена грань соприкосновения почвы с воздухом. Просмотр при малом увеличении. При зараженности почвы патогенном на побеге чётко просматриваются типичные вертициллиума конидиеносцы с конидиями, собранные в шары. Побег возвращают на место в стакан, берётся для просмотра второй и т.д. Подсчёт общего количества микросклероциев по каждому варианту даёт возможность судить о слабой или сильной зараженности почвы возбудителем вилта.

Проведение лабораторно-полевого анализа. Особенно важно проводить анализ почвы в полевых условиях, тогда можно определить и глубину залегания инфекции.

Ивовые побеги длиной 35 см вставляются в почву между лунками хлопчатника по 10 шт. на делянку. В полевом журнале делается отметка местонахождения ивовых побегов. На 25 -й день побеги вынимаются из почвы, промываются и подвергаются микробиологическому анализу.

Хранение побегов до анализа возможно в холодильнике. Микроскопирование приводится по спирали, для чего на равном расстоянии лезвием делаются 5 тончайших срезов, площадью 2х2 мм.

Первый срез всегда следует делать с того конца, который находился в почве. Каждый срез помещают на предметное стекло, смачивают одной каплей воды, накрывают покровным стеклом и микроскопируют под малым увеличением окуляра в 5 полях зрения. Количество микросклероциев по каждой делянке /полю/ записывается отдельно. Результаты вносятся в следующую форму, в которой указываются вариант опыта, дата закладки ивовых побегов в почву и дата анализа.

Ивовые побеги №№	Количество микросклероциев в поле зрения					Итого
	1	2	3	4	5	
1						
2 и т.д.						

Сравнительная оценка интенсивности заражения почвы возбудителем вилта, показала корреляцию с заболеванием хлопчатника на поле / таб. 6.2.1./

ТАБЛИЦА 6.2.1

Интенсивность образования колоний микросклероциев и пораженность хлопчатника вилтом.

Дата взятия почвенных проб	Колоний микросклероциев при различной нагрузке инфекции гриба			
	Контроль без инфекции	0,2 г.	0,6 г.	1,8 г.
7.V	-	-	+	+++
7.VI	-	-	+++	+++
7.VII	-	+++	++++	++++
7.VIII	-	+++	+++++	+++++
8.IX	+	++++	+++++	+++++
22.IX	++	+++++	+++++	+++++
Пораженность хлопчатника вилтом в сентябре, %	6,9	21,7	45,9	79,1

Среднее количество колоний микросклероциев на 1 % поражения хлопчатника вилтом составляет в контроле 3,5, а вариантах с внесением инфекции от 7,6 до 8,7. Условные обозначения: отсутствуют колонии микросклероциев - колонии микросклероциев до 5 штук +

От 5 до 10 шт. ++

От 10 до 30 шт. +++

От 30 до 50 шт. ++++

От 50 и более +++++

6.3 Определение фитотоксической активности вертициллиума.

Используется метод биопробы на проростках кукурузы / Берестецкий, 1973 /.Для этого штаммы гриба выращивают на жидкой среде Ричарда: глюкоза - 25 г., NH_4NO_3 - 5 г., KNO_3 - 2 г., $MgSO_4$ - 1.21 г., KH_2PO_4 - 0.25 г., $FeSO_4$

- следы, вода - 1000 мл, в колбах вместимостью 300 мл / с 150 мл среды/. После 10 суток культивирования при 24 - 26 ^{0}С содержимое колб отфильтровывают через бумажный фильтр для отделения культуральной жидкости от мицелия гриба.

В качестве биотестов можно использовать семена кукурузы, хлопчатника и других культур, образующих мощные быстрорастущие проростки. Семена промывают и замачивают в теплой воде в течение часа. Затем их раскладывают в кюветы и на влажную фильтровальную бумагу и проращивают двое суток в термостате при 25 - 26 ^{0}С. Для опытов используют проростки длиной 1 - 2 см.

Для определения фитотоксической активности корешки проростков погружают на 1 час в отфильтрованную культуральную жидкость.

Контрольные проростки помещают в воду и в стерильную питательную среду на тот же срок. После этого проростки раскладывают в кюветы на влажную фильтровальную бумагу и помещают в термостат с температурой 25 - 26 ^{0}С. Через 24 часа измеряют длину корешков в опыте и контроле и определяют фитотоксическую активность по формуле:

$$А_ф = 100 - /Д_х - Д_н/Д_к - Д_н + 100\ \%$$

Аф - фитотоксическая активность в %; т.е. % ингибирования роста корней;

Дх - средняя длина корней проростков через 24 часа в опытном варианте, мм;

Дк - средняя длина корней проростков через 24 часа в контроле; мм;

Дн - начальная длина корней проростков в мм.

Определение токсичности фунгицидов по отношению к V.dahliae можно проводить следующими методиками С.Д.Здрожевской / Здрожевская, 1969г., цитируется по А.А. Бенкену, М.К. Хохрякову,В.М. Малинину,1974 /.

Препараты вводят в расплавленную питательную среду / картофельный агар /, смесь разливают по чашкам Петри / 10 - 12 мл в каждую /.

На поверхность застывшего агара,в центр чашки раскладывают 4 -х миллиметровые блоки с культурой гриба,по одному блоку в каждую чашку.Концентрации препаратов выражают в мг / литр среды / частей на миллион в пересчёте на действующее вещество.

Для определения сравнительной токсичности применяют показатели средней концентрации СК50 и СК100. В первом случае рост гриба подавляется на 50 %,а во втором на 100 %,т.е. при данной конценрации рост гриба отсутствует.

6.4 Методика постановки опытов по изучению действия патогена на растение.

Заражение растений инфекций V.dahliae можно проводить следующими методами: внесение в почву инфицированных зерён овса,ячменя, и др. зерновых культур; погружение корней в споровую суспензию гриба и инъекция растений споровой суспензией возбудителя болезни в стебель хлопчатника в фазе 2 - 4 настоящих листьев.

Создание инфекционного фона вертициллёзного вилта по А.И. Соловьёвой /1972 /.

В природе постоянно протекает формообразовательный процесс фитопатогенных микроорганизмов. Возникшая в одном месте новая раса возбудителя может рас-

пространяться и стать доминирующей в той или иной зоне.Поэтому важно, чтобы создаваемый инфекционный фон почвенного патогена,используемый для выведения устойчивых к вилту сортов хлопчатника отражал все экологические формы возбудителя болезни.Необходимы ежегодные наблюдения за состоянием устойчивых сортов в производственных посевах, в целях поддержания в почве состава популяций патогена на уровне его изменчивости в природе.При возникновении очага сильного поражения вилтом, следует собрать больные растения,выделить патоген и проверить его вирулентность. Это устанавливается на небольшой делянке / 10 - 15 м^2/ или в вегеционных сосудах при заражении почвы существующими методами.Если в проверочном инфекционном опыте выяснится, что сорт поражается острой формой заболевания - возбудитель должен быть выделен из растений в чистую культуру, которую нужно размножить и дополнительно заразить инфекционный фон. Для этого в почву следует внести 100кг зараженного овса. В результате инфекционный фон по составу возбудителя будет близок к популяции гриба,обитающего в почвах производственных полей.

Создание инфекционного фона включает 5 этапов: сбор материалов,выделение возбудителя из больных растений, размножение культуры в лабораторных условиях, выбор участка и заражение почвы.

Сбор инфекционного материала. Больные растения собираются в наиболее сильных очагах вертициллёзного увядания, для выделения наиболее вирулентных форм патогена. Под учётами подразумеваются отдельные группы растений / одного сорта/ в пределах поля, целые поля, колхоз или район,если в большей части посевы сильно поражены вилтом. Если в области высевается несколько сортов, то образцы следует собрать отдельно с каждого из них, в двух - трёх очагах по 15 - 20 сильно пораженных растений.

Выделение возбудителя заболевания. Очищенные от листвы стебли хлопчатника промыть, подсушить в тени, далее они хранятся и используются для выделения гриба. Если штаммы возбудителя заготавливаются летом, то патоген можно выделять из листьев, путём закладки его во влажную камеру или на питательную среду. Возбудитель вилта, прорастающий на некротических пятнах частей листа или жилок, - затем отсеивается в пробирки.

Выделение V.dahliae из стеблей. Стебли протираются спиртом, обжигаются на пламени спиртовки. Кора очищается стерильным скальпелем и из потемневшей древесины вырезается несколько кусочков, которые помещаются в чашки Петри / пробирки / на простой картофельный агар / на 1 л воды - 300 г очищенного картофеля и 20 г агара / или на сладкий картофельный агар, в который добавляется 20 г глюкозы или сахарозы. Обе стороны стерилизуются в автоклаве в течение 30 мин при 1,5 атм. Через 10 - 12 дней гриб отсеивается в пробирки.

Выделившиеся штаммы грибов могут быть разнообразны по характеру роста. Часть из них может образовывать массовое количество микросклероциев и, наконец, могут быть выделены штаммы, образующие и белый мицелий и достаточно много микросклероциев.

Для массового размножения культуры гриба необходимо выбрать изоляты первой группы с обильным образованием микросклероциев. Штаммы гриба с ин-

тенсивным развитием грибницы брать не следует.

После сортировки число изолятов сокращается. Отобранные изоляты размножаются каждый отдельно,а затем в равных количествах смешиваются и вносятся в почву.

Размножение изолятов V.dahliae после хорошего развития культуры гриба на картофельном агаре с образованием правильных потемневших концентрических кругов микросклероциев или плотной колонии гриба, культуру можно использовать для первичного размножения. При выращивании гриба в сладком агаре срок наступит, примерно, через 10 дней после посева.

Размножать культуру удобнее всего на овсе в эрленмейровских колбах /500 - 750/ г /. На этой среде инокулюм получается сыпучий,что очень важно для последующего массового заражения овса. На 100г овса берётся 100 см^3 воды. Овёс стерилизуется при двух атм. в течение часа. Затем, когда колбы остынут,их засевают культурой гриба и оставляют в спокойном состоянии до того момента, пока овёс почернеет - покроется микросклероциями. Культура гриба готова к массовому размножению. Ячмень и пшеница для размножения не желательны, т.к. затрудняется равномерное распределение инокулюма в почве.

Размножать культуру гриба можно в микробиологических матрацах, в белых обыкновенных или молочных бутылках, но лучше в эрленмейеровских колбах. Но при большом их количестве, в отличие от бутылок, которые складываются штабелями, требуется большая термостатная комната.

Процесс размножения культуры. В бутылку насыпается 100 - 120 г овса, который заливается 100 - 120 см^3 воды. В

матрацы, в зависимости от их величин, насыпается от 100 до 300 г овса и добавляется соответствующее количество воды. Затем овёс стерилизуется в течение часа при 2 атм. После того, как матрацы или бутылки остынут, они встряхиваются так, чтобы овёс в них лежал рыхло. Культуру гриба, которая рассеивается в бутылки или колбы , нужно также хорошо потрясти, чтобы она была сыпучая.

При посеве гриба в бутылки нужно иметь несколько стерильных скальпелей и небольшие крючки / 12 -15 см./

Посев в эти ёмкости проводят два человека, которые располагаются около угла стола. Вместо спиртовок используются два аллюминевых почвенных бюкса, в которые помещается вата, смоченная спиртом. Такой фитиль даёт широкое пламя. Горло колбы с культурой гриба во время посева следует держать в пламени. Горло засеваемой посуды подводится к первой колбе под углом 45 ^{0} и через пламя заражённый овёс стряхивается в колбу или бутылочку и закрывается обожженной пробкой.

Комнату для размножения патогена очищают от пыли распылом воды в воздухе, автомаксом, гидропультом. Двери и окна закрыты, так обеспечивается чистота посева.

Посев в бутылки производится и платиновой иглой, но это замедляет процесс. После процесса для равномерного заражения бутылки хорошо встряхиваются,складываются на стеллажи и выдерживаются при температуре 20 - 27 ^{0}.

Через 5 - 6 дней бутылки просматриваются и, если овёс не покрылся грибницей, перетряхивают ещё раз. Бутылки, зараженные посторонними организмами, бракуются. После просмотра и выбраковки бутылки с чистой культурой гриба оставляют до появления микросклероциев, что определяется потемнением овса. Этот процесс обычно длится 14 - 16 дней.

Готовая культура из бутылки извлекается длинными / 30 - 40 см / проволочными крючками. Зараженный овёс надо хорошо просушить,рассыпав его тонким слоем / 3 - 4 см/ на воздухе, постоянно помешивая. Приготовленная культура сохраняет жизнеспособность более 1,5 года.

Чтобы обеспечить приготовление 200 - 300кг инфекционного материала, постепенно, в течение 5 -6 месяцев надо иметь в обороте 500 - 600 поллитровых бутылок / молочных / или матрацных склянок и один-два обычных автоклава. Это обеспечит непрерывную работу. Для более быстрого приготовления надо иметь 1500 - 2000 бутылок.

Для заготовки 200 г сухого инокулюма перерабатывается 600 кг овса. Готовый инокулюм хранится в бумажных мешках, в сухом помещении.

Заражение почвы при создании инфекционного фона. Фон желательно создавать на поле, вышедшем из-под люцерны. Создание фона на сильнозараженных землях не рекомендуется.

Для сильного заражения хлопчатника вилтом, до 80 - 90 % в почву следует вносить от 300 до 500 кг сухого зараженного овса.

Обычно, в качестве стандарта на селекционных посевах используется районированный в производстве сорт хлопчатника.

Культуру гриба вносят в почву весной под пахоту. Для равномерного распределения её поле разбивается на участки более 500 м^2 каждый. Навески зараженного овса делаются соответственно количеству и величине делянок. Овёс разбрасывается вручную отдельно по каждой клетке поля. Заражение почвы можно проводить зерновой сеялкой, отрегулировав её на заданную норму высева зараженного овса.

После нанесения на почву инокулюма поле дважды перепахивается: на глубину 20, затем на 30 см. В таком виде фон считается готовым.

Поливы на инфекционных фонах следует проводить через 8 - 10 дней, против принятых 12 - 15 суток. Это обеспечивает прирост больных растений за две недели на 12 - 15 %. Конечная зараженность посевов на инфекционном фоне поддерживается на уровне недепрессивных лет.

Как известно, в депрессивные годы зараженность посевов вилтом может снижаться против обычных лет на 20 %. Это мешает общей характеристики сортов,особенно при обороте индивидуальных здоровых растений. Для истинной же характеристике сортов и селекционного материала необходимо исключить депрессии в динамике увядания по годам. Это ускорит оценку сортов на устойчивость к болезни и отбор истинно устойчивых селекционных материалов.

Методы инокуляции растений в вегетационных опытах. По С.Ф. Сидоровой (1983).

Внесение инфекции в почву. Инфицированные зерна ячменя, овса, других злаков вносят при набивке вегетационных сосудов из расчёта 3 - 5 г /кг почвы. В качестве инокулюма можно использовать культуру гриба, размноженную на кукурузно-песчаной среде, которую после высушивания до воздушно - сухого состояния, вносят в почву в количестве 5 г / кг. Можно не высушивать инфекцию и вносить её в почву, пересчитав количество на воздушно - сухую массу.

Рецептура кукурузно-песчаной среды, используемой для выращивания патогена приведена в разделе получения микросклероциев вертициллиума.

Инъекция в стебель споровой суспензии гриба. К 10 - 14 суточной культуре патогена, выращенной в пробир-

ке на агаризованной питательной среде / среда Чапека,- картофельный агар, сусло - агар / добавляют 5 мл стерильной воды и, проводя посевной петлей по поверхности среды, приготовляют споровую суспензию гриба. Затем подсчитывают концентрацию полученной суспензии в камере Горяева. Для этого к утолщенному предметному стеклу камеры с нанесенной на него сеткой осторожно притирают специальное покровное стекло так, чтобы по его краям появились цветные полосы интерференции, свидетельствующие о плотном прилегании покровного стекла к камере. Затем каплю приготовленной суспензии пипеткой вносят в желобок камеры, следя за тем, чтобы покровное стекло при этом не всплыло. Затем под микроскопом подсчитывают количество спор в пяти больших квадратах и определяют среднюю плотность спор в пяти больших квадратах.

Плотность спор в исходной суспензии вычисляют по формуле I = A x 250 000, где, A - среднее количество спор в одном большом квадрате.

Исходную споровую суспензию разводят стерильной водой до концентрации 5 x 10^6 спор / мл. Инокуляцию растений осуществляют с помощью медицинского шприца, вводя одну каплю инфекции / 0,05 мл / в стебель растения на уровне семядольных листьев. Заражение растений осуществляют в фазу 2 - 4 настоящих листьев.

Погружение корней растений в споровую суспензию патогена.

Молодые растения, выращенные в почве с большим содержанием песка в фазе 2 - 4 настоящих листьев, осторожно извлекают из земли, чтобы не повредить корни. Корневую систему их отмывают в воде от частиц почвы и погружают на 10 мин в суспензию конидий

патогена, приготовленную описанным способом, с концентрацией 5 x 10^6 спор/ мл.

Затем растения вновь высаживают в сосуды с почвой. Чтобы обеспечить лучшую прилипаемость конидий к корневой системе растений, при разведении споровой суспензии можно использовать вместо водный агар / 2 г агара на 1 л воды /. Особенно удобен такой метод заражения для растений, высаживаемых рассадой.

Методика проведения учётов вилта в полевых условиях по И.Р. Юнусову, В.П. Ганиеву, Р. Телляеву /1981/.

При закладке опытов по изучению мероприятий борьбы с вилтом хлопчатника определяется исходная зараженность хлопчатника по учётам в период до дефолиации на предшествующих посевах хлопчатника.

Мелкоделяночные опыты. Каждая делянка должна иметь не менее четырех рядков. Защитными являются крайние рядки делянки: на шестирядковых по два, на восьми и более рядковых делянках по четыре крайних рядка. Учётными являются средние рядки.

Учитывается все растения с подразделением их на здоровые и пораженные вилтом. Для удобства, при проведении учёта ведется подсчет всех растений в рядке, одновременно с каждого пораженного вилтом срывается по одному листу, которые собираются в одной руке. На конце рядка в соотвествующую группу учётной тетради записывается количество растений в рядке и путём подсчёта сорванных листьев определяется количество пораженных вилтом растений / тетрадь №1/.

Учётная тетрадь № 1

Для мелкоделяночного опыта

Опыт_____ Дата учёта_____ фаза развития_____ сорт _____

Вариант	Повторность	Количество растений по учётным рядкам				Из них поражено вилтом					В том числе острой формой				
		1	2	3	итого	1	2	3	4	итого	1	2	3	4	итого
I и т.д.	1	22	24	27	29	6	8	4	6	-	2	1	3	2	-
Итого 4					-					-					-
Пораженно вилтом, %															

Крупноделяночные опыты. Учётными для определения пораженности хлопчатника вилтом также служат средние рядки делянки. На этих рядках берётся 20 проб по 10 растений. Пробы располагаются в шахматном порядке. На поле хлопчатник может поражаться вилтом равномерно или очагом. Шахматное расположение учётных проб даёт характеристику пораженности вилтом всей делянки. Первая проба берётся, отступя 5 шагов от края делянки.

В каждой пробе среди 10 учётных растений подсчитывается количество пораженных вилтом. Результаты подсчёта записываются в учётную тетрадь по пробам / Тетрадь №2 /.

Первичная учётная тетрадь №2 .

Пораженность хлопчатника вилтом.

Опыт_____, Дата_____, Фаза развития_____ Сорт_____.

Повторность	Номер проб	Количество растений		
		Всего	Из них больных вилтом	В том числе острой формой
1	1	10		
	2	10		
	3	10		
	И т. д.			
итого	20			

Свободная таблица по повторениям - тетрадь №3

Пораженность хлопчатника вилтом

Вариант	Повторность	Количество растений				
		учётных	Из них поражённых вилтом			
			всего	%	В том числе острой формой	
					Всего	%
	1 2 3 4	200 200 200 200				
Итого по вариантам		800				

Свободная таблица по опыту - тетрадь №4

Поражённость хлопчатника вилтом

Дата учёта_____, сорт_____, фаза развития_____

Вариант	Количество растений				
	учётных	Из них поражённых вилтом:			
		всего	%	В том числе острой формой	
				Всего	%

Производственный опыт. На каждом гектаре опыта учётными являются 10 проб по 10 растений, расположенных в шахматном порядке. Первая проба берется на 5 - ом рядке, отступя 5 шагов от начала рядка, остальные на каждом 29 - ом рядке. В рядке через 50 шагов / шаг примерно 1 м /. Если в учётном рядке после взятия пробы остаётся ещё 13 шагов, то следущая проба на 29 - ом рядке берётся уже через 37 шагов / 13 + 37 = 60 /, последущие в этом ряду - снова 50 шагов. Так выдерживается шахматное расположение проб по полю. В пробе 10 растений. Подсчитывается больные вилтом, в том числе больные острой формой / растения без плодоэлементов/.

В случае сомнения в диагностике вилта следует надламывать нижнюю симподиальную ветвь для выявления некроза тканей древесины. Результаты записываются в полевую тетрадь № 5.

Полевая тетрадь №5

Поражаемость хлопчатника вилтом.

Производственный опыт _____

Место проведения _____, фаза развития_____,

Дата _____, сорт_____.

№ проб из 10 растений	Из них больных		№ проб из 10 растений	Из них больных		№ проб из 10 растений	Из них больных	
	всего	В том числе острой формой		всего	В том числе острой формой		всего	В том числе острой формой

Вариант .....га.

В полевых тетрадях все записи ведутся простым карандашом.Во всех опытах - мелкоделяночных,крупноделяночных, производственных проводится три учёта заболевания хлопчатника вилтом.Первый - в бутонизацию, второй в период образования первых коробочек, третий-перед дефолиацией.

При третьем учёте, кроме общего количества больных растений, подсчитываются и поражённые острой формой, т.е. засохшие, с недоразвитыми коробочками или без них.

Определение вредности вилта.

В мелкоделяночном и крупноделяночном опытах перед сбором урожая, до дефолиации, на каждой делянке всех повторений без выбора, подряд выделяется 50 модельных больных и здоровых растений, которые для удобства этикетируются ленточками из ткани или бумажными этикетками двух цветов. Здоровые растения не должны иметь внешних и внутренних проявлений вилта, что устанавливается по косым срезам поверхностных тканей корневой шейки.

С модельных растений урожай по сборам убирается отдельно и взвешивается до общего сбора хлопка - сырца с делянки.

Разница между весом хлопка - сырца здоровых и больных растений будет определять потери урожая от вилта.

В производственном опыте вредоносность вилта определяется по уменьшению количества коробочек и массы хлопка - сырца на больных растениях по сравнению со здоровыми. Для этого перед сбором на каждой де-

лянке варианта выделяются отступя 20 рядков и 40 шагов от края поля - площадки по 10 м^2. Крайние растения отмечаются. На этой площадке подсчитывается количество коробочек на здоровых и пораженных вилтом растениях.

Количество растений	Количество коробочек, шт.	
	На здоровых растениях	На пораженных растениях
1 2 3		
И т.д. Итого :		

Определяется количество больных и здоровых растений на 100 м^2.

Подытоживается количество коробочек отдельно на всех больных и здоровых растениях. Затем вычисляется, сколько коробочек в среднем на одном растении и определяется снижение от вилта в абсолютных числах и в процентах. Далее используются данные о массе хлопка - сырца одной коробочки по сборам, полученные на больных и здоровых растениях. Количество коробочек умножается на соответствующую среднюю массу хлопка - сырца и получается средняя урожайность здорового / а / и больного / б / кустов. Определяются потери урожая от вилта: (а -б) х 100% / а. Зная густоту стояния растений, пораженность хлопчатника вилтом, массу хлопка - сырца на здоровом и больном кустах, вычисляют коэффициент вредоносности вилта на 1 % больных вилтом растений на данной делянке или варианте опыта.

Обследование и учёт заболеваемости хлопчатника вилтом в производственных условиях.

Обследование хлопковых полей проводится с целью установления площадей заражения, количества пораженных вилтом растений, степени зараженности.

Полученные данные заносятся в книгу истории полей и позволяют установить динамику развития болезни, определить эффективность того или иного мероприятия; установить сортовую поражаемость; провести апробацию семенных посевов на зараженность полей.

Обследование проводится в начале созревания коробочек и перед дефолиацией.

При сплошном обследовании заболеваемость учитывается на каждом поле / карте /. Независимо от величины поля с каждого гектара берётся 10 проб. В пробу отбирается 10 растений. Пробы располагаются в шахматном порядке.

Первая проба берется, отступя 5 шагов от края поля, т.е. на 5 - ом рядке, остальные на каждом 29 - ом рядке, в рядке - через 50 шагов. При таком порядке на гектаре берётся 10 проб. Если размер поля больше гектара, соответственно увеличивается и количество проб.

Например, на 2 га - 20 проб по 10 растений, всего 200 учётных растений. Если размер карты меньше гектара, то на таком поле берётся также 10 проб, но расстояние между пробами и учётными рядками сокращается в 2 раза. Результаты учёта записываются в тетрадь. На обложке учётной тетради пишется _____область,_____район,-_____колхоз, /совхоз / _____отделение,_____номер бригады / фамилия бригадира / ___дата учёта _____.

№ карты _____, площадь _____га,сорт_____, предшественник _____, промежуточные культуры_____

По окончании обследования всех полей / карт / бригадиры заносят результаты учётов в итоговую ведомость № 1.

Ведомость№1.

Пораженности хлопчатника вилтом по бригаде №_____сорт_____.

№ поля /карты/	Площадь	Предшественник	Посев промежуточных культур	Кол-во проб	Количество учётных растений	Из них пораженно вилтом	
						Всего %	В том числе в сильной степени %.
итого							

Примечание: По каждому сорту хлопчатника, предшественнику и промежуточным культурам итог подводится раздельно.

Бригадир_____

Учётчик_____

6.5 Методы учёта количества и состава ризосферной микрофлоры.

Количественный учёт ризосферных микроорганизмов. По Ж.П. Поповой / 1987/.

Взятие и подготовка образцов для анализа. Среднюю пробу,для определения общего количества микроорганизмов в ризосфере растений составляют путём смешивания 10 - 15 образцов, выкопанных вместе с растениями. Каждый образец представляет собой монолит 10 см х 10 см. Избыток почвы удаляют. Почву,приставшую к корням растений / ризосферную почву/, стряхивают на стерильное стекло или бумагу. Отдельные образцы объединяют,просеивают через сито 2 мм, удаляют корешки и тщательно перемешивают.Из полученного среднего об-

разца берут 3 навески по 10 г на технических весах и переносят в 100мл стерильной воды - получают разведение 1 :100. Почвенную суспензию встряхивают 10 минут и делают из неё ряд последовательных разведений - 1:102,1:103,1:104,1:105 и т.д.

Метод прямого подсчёта количества микроорганизмов в ризосфере растений / метод Виноградского - Шульгиной /.

На предметном стекле рисуют квадрат 2 см х 2см. Почвенную суспензию из разведения $1:10^2$, в количестве 0,05 мл переносят в центр квадрата и распределяют по всей его площади / 4 $см^2$/. Препарат высушивают на воздухе, фиксируют в спирте и помещают для окрашивания в стакан с 5 % - ным карболовым эритрозином / 5 % - ный эритрозин в 5 % ном растворе фенола / на 24 часа. Окрашенные мазки отмывают от красителя водой и сушат на воздухе. Из одной исходной суспензии готовят 5 препаратов. Подсчёт клеток микроорганизмов проводят с иммерсионным объективом. Подсчитывают 50 полей зрения, передвигая препарат по диагонали. По полученным данным рассчитывают среднее количество клеток в поле зрения по формуле: $X = x / n$, где n - число подсчитанных полей зрения, x - число клеток в 50 полях зрения.

Метод посева на агаризованные среды в чашки Петри.

В стерильные чашки Петри вносят по 1 мл суспензии из 4 го и 5 го разведений и заливают расплавленным и охлаждённым до 40 - 45^0 питательным агаром. Осторожно размешивают. Застывшие чашки Петри помещают в термостат при 25 - 26^0. На 3 - 5 сутки подсчитывают количество колоний, выросших на двух параллельных чашках Петри.

Результаты подсчётов суммируют и определяют среднее число колоний. Затем делают пересчёт на 1 г почвы с учётом разведения.

Общее количество почвенных микроорганизмов лучше учитывать на бедных средах / среды с почвенной вытяжкой; МПА, разведенный в 10 раз и т.д. /, т.к. на этих средах микроорганизмы образуют мелкие колонии, что препятствуют проявлению антагонистических свойств бактерий.

Метод посева в жидкие среды - метод предельных разведений.

Из 6,7 и 8 - го разведений делают засев 1 мл почвенной суспензии в пробирках с жидкой питательной средой. Для этой цели также лучше использовать бедные среды / МПА + 1 % глюкозы, разведенной в 5 раз ; капустная 19 - ая среда, разведенная в 5 раз и т.д./.

Из каждого разведения делают высев в 5 параллельных пробирок. После инкубации / 3-5 суток / при 25-26 ^{0}С отмечают наличие роста микроорганизмов по помутнению, образованию пленки или осадка. Количество клеток в единице объёма определяют, используя таблицу Мейнелл /1967 /, разработанную на основании методов вариационной статистики / Табл. 6.5.1/.

ТАБЛИЦА 6.5.1

Таблица Мейнелл для учёта жизнеспособных клеток в единице объёма при засеве 5 параллельных пробирок для каждого из 3 - х последовательных разведений

Числомутных пробирок, в группах, заражённых суспензиями трёх последовательных разведений			НВЧ* / приходящееся на каждый инокулюм первого разведения /	Число мутных пробирок в группах заражённых суспензиями трёх последовательных разведений			НВЧ* / приходящееся на каждый инокулюм первого разведения /
0	1	0	0.18	5	1	1	4.6
0	0	0	0.20	5	2	0	4.9
1	1	0	0.40	5	2	1	7.0
2	0	0	0.45	5	2	2	9.5
3	0	1	0.65	5	3	0	7.9
2	1	0	0.68	5	3	1	11.0
2	2	0	0.93	5	3	2	14.0
3	0	0	0.78	5	4	0	13.0
3	0	1	1.1	5	4	1	17.0
3	1	0	1.1	5	4	2	22.0
3	2	0	1.4	5	4	3	28.0
4	0	0	1.3	5	5	0	24.0
4	0	1	1.7	5	5	1	35.0
4	1	0	1.7	5	5	2	54.0
4	1	1	2.1	5	5	3	92.0
4	2	0	2.2	5	5	4	160.0
4	2	1	2.6				
4	3	0	2.7				
5	0	0	2.3				
5	0	1	3.1				
5	1	0	3.3				

хНВЧ - наиболее вероятное число клеток, определяемое при подсчёте жизнеспособных клеток методом разведений.

Для расчёта учитывают количество помутневших пробирок каждого разведения и по таблице находят наиболее вероятное число / НВЧ/, найденную величину умножают на разведение, принятое за начальное.

6.6. Определение качественного состава ризосферных микроорганизмов.

Учёт проводят в 10 ти кратной повторности. На поле отбирают 10 образцов почвы: - каждый образец составляется из 20 - 30 уколов бура.

Подготовка почвы к анализу. Из каждого образца отбирается навеска 10 г и помещается в 100 мл стерильной воды. Готовят 4 -ое и 5 -ое разведения.

Качественный состав ризосферных микроорганизмов учитывают, проводя поверхностный посев на капустную среду №19 следующего /г/л/: - 100 г капусты кипятят 30 минут, затем фильтруют и доводят объём до 1 л водопроводной водой; к отвару добавляют агар-агар 20 г, кукурузный экстракт - 1,25 г, пивное сусло - 25 мл; подщелачивают до pH 7,0 - 7,2; стерилизуют при 0,5 атм. 30 минут.

Расплавленную и охлажденную до 40 - 45^0 питательную среду разливают в стерильные чашки Петри и оставляют застывать на ровной горизонтальной поверхности. На застывший и подсушенный агар стерильной пипеткой наносят 0,05 почвенной суспензии из 4 -го разведения и тщательно растирают стерильным шпателем Дригальского по поверхности среды. Из каждого образца делают высев на две параллельные чашки Петри. Засеянные чашки помещают в термостат на 25 - 26^0 вниз крышками. На 4 -5 сутки производят качественный учёт выросших колоний по их внешнему виду,колонии описывают и присваивают им порядковый номер.

Для выявления доминантных форм в вариантах опыта используют "частоты встречаемости" и "обилия" / плотность/ видов, определяемых по следующим формулам:

$$\text{Частота встречаемости} = \frac{\text{Число образцов, где вид обнаружен}}{\text{Общее число образцов}} \times 100 = \%$$

$$\text{Обилие} = \frac{\text{Общее число штаммов данного вида}}{\text{Общее число штаммов всех видов}} \times 100 = \%$$

Доминирующими в данном микробиоценозе считают виды, количество которых составляет не менее 10 % от общего числа учтённых микроорганизмов. Учёт разнообразия микроорганизмов удобно проводить по прилагаемой схеме / Таблица 6.6.1/.

На среде № 19 учитывают и бактерии, и актиномицеты. Учётные колонии микроорганизмов отсеивают в пробирки на косячки с агаризованной средой №19.

Следующим этапом является получение чистых культур изолированных микроорганизмов методом поверхностного рассева на агаризованную среду № 19. Метод заключается в получении чистой культуры из отдельных колоний.

Предварительно готовят разведения, для чего петлю бактериальной массы вносят в 10 мл стерильной воды. Каплю полученной суспензии наносят на поверхность застывшей агаризованной среды № 19, распределяют её стеклянным шпателем по всей поверхности среды,а затем этим же шпателем растирают последовательно по 2 - 3 чашкам, на которые суспензия не вносилась. Чашки помещают в термостат при 25 ^{0} крышками вниз. Продолжительность культивирования 4-5 суток. Из выросших изолированных колоний отсеивают культуры в пробирки на поверхность скошенной агаризованной среды №19.

Далее проводят идентификацию выделенных чистых культур общепринятыми методами.

Учёт споровых бактерий в ризосфере проводят в этих же почвенных образцах высевом из предварительно пастеризованных почвенных разведений, глубинно в среду МПА + сусло 1:1; из 3 -го разведения.

Почвенные суспензии пастеризуют путём прогревания на водяной бане при 80^0 в течение 15 минут.

Учёт количества грибов. Учёт микроскопических грибов проводят высевом из этих же исследуемых суспензий на агаризованную среду Чапека, подкисленную молочной кислотой до pH 4 - 4,5. Среду подкисляют для подавления роста бактерий и актиномицетов. Посев грибов производят глубинно, в каждую чашку Петри вносят по 1 мл суспензии из третьего разведения в 2 - кратной повторности. Состав среды Чапека /г/л/: сахароза - 30, $NaNO_3$ - 2; KH_2PO_4 - 1; $MgSO_4$ - 0.5; KCl - 0.5; $FeSO_4$ - 0.01; агар - агар - 20. Стерильную среду расплавляют,охлаждают до 45 - 50^0 и добавляют стерильной пипеткой 0,4 % по объёму - концентрированной молочной кислоты. Среду тщательно перемешивают осторожным покачиванием. Засеянные чашки помещают в термостат при 25 - 26 ^{0} С. Количество грибов подсчитывают на чашках на 5 - 7 сутки и пересчитывают на 1 г почвы.

ТАБЛИЦА 6.6.1

Встречаемость разных видов микроорганизмов в ризосфере пшеницы.

№№ культур	Внешний вид колоний на среде №19	Повторности:										Сумма Σ	Формулы расчёта
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Зелёная плоская	2	0	1	2	0	1	1	2	1	2	12	Обилие 12.100 Вида 129 №1= 9,3% Частота встречаемости = 8.100 / 10 культуры = 80 % №1
2.	Водянистая выпуклая	1	3	0	0	0	2	2	0	0	3	12	
3.	Беловатая выпуклая	1	1	1	0	1	0	0	3	1	0	8	
4.	Слизистая с жёлтым центром	0	2	2	0	3	1	1	1	2	0	12	
5.	Плоская прозрачная	2	1	0	0	2	0	3	2	0	0	10	
6.	Плоская белая	0	1	1	2	1	0	5	1	3	2	16	
7.	Лимонная плоская	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	5	
8.	Розовая слизистая	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	6	
9.	Слизистая с белым центром	0	2	1	0	0	3	3	2	2	4	18	
10.	Слизистая лимонная	0	3	0	0	0	0	2	1	1	0	7	
11.	Жёлтая плоская	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	
12.	Оранжевая выпуклая	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	12	

<u>Применение метода разведений для установления количества микробов - антагонистов в почве. По Г.Н. Маршуновой / 1987/.</u>

При необходимости учёта количества антагонистов в почве, как общего показателя антибиотического потенциала почвы, используют метод серийных разведений. При этом в жидкую среду вносят чистую культуру тест - микроба и почвенную суспензию в определённых разведениях; учитывают последнее разведение почвенной суспензии,которое подавляет рост тест - микроорганизма.

В качестве теста- микроорганизма, по отношению к которому изучают антибиотический потенциал почвы, в данном случае использован гриб Verticillium dahliae Kleb.

Анализ проводится на средах, пригодных как для роста почвенных микроорганизмов, так и тест - микроба.

Применяют водный почвенный экстракт / серозёмная почва : вода = 1:1 /, обогащённый 0,5 - 1% глюкозы / стерилизация при 0,5 атм. / или среду Чапека, разбавленную в два раза во избежании слишком бурного развития микрофлоры. Состав основной среды Чапека в г/л: 30; сахароза - 30; $NaNO_3$ - 3,0; KH_2PO_4 - 1,0 г; $MgSO_4$ - 0.5; KCI - 0.5; $FeSO_4$ - 0.01.

Обе среды дают однозначный результат, т.е. задержку роста гриба микрофлорой определённой почвы в одном и том же разведении.

Среды разливают в пробирки по 10 мл, стерилизуют и после этого в них одновременно вносят 1 мл соответствующего разведения почвы / с 10^3 до 10^7 / и 1 млн. конидий V.dahliae / 0,5 мл суспензии /.

Суспензию конидий гриба получают из 7 - 10 суточной культуры V.dahliae, выращенной в пробирках на скошенном сусле - агаре или агаризованной среде Чапека. Суспензию разводят до такой плотности, при которой в 1 мл содержится 2 млн. конидий. Подсчёт их числа проводят в камере Горяева.

Из изучаемого почвенного образца готовят серию 10 кратных разведений ; для лучшей десорбции микроорганизмов применяют 0,1 % - ный раствор пирофосфата натрия.

После инкубации при 27 ^{0} С в течение 5 суток контрольный вариант / среда с чистой культурой гриба/ сравнивают с опытными, отмечая характер роста патогена и разведения, где плёнка мицелия развита слабее контрольной. Повторность 5 - ти кратная / по 5 пробирок на каждое разведение почвенной суспензии/.

Степень антибиотической активности почвы можно выражать показателем последнего разведения, в котором

наблюдается торможение роста тест - микроба / визуально рост слабее, чем в контроле/. Данные получаются нагляднее при обработке результатов опыта по таблицам Мак - Креди, согласно которым можно сразу определить число микробов - антагонистов в почве к изучаемому грибу.

Визуальные наблюдения за развитием гриба совпадают с весом сухих мицелиальных плёнок. Математическая обработка данных показала достоверные различия по весу мицелия в различных вариантах опыта при использовании разбавленной среды Чапека и среды из почвенного экстракта с глюкозой.

Метод отличается большей точностью по сравнению с общепринятым -основанным на применении плотных сред.

Определение фунгистазиса почвы. По Г.Н. Маршуновой (1987).

Фунгистазис - явление, широко распространённое во всех типах почви обуславливается разнообразными факторами биологической и небиологической природы.

Фунгистазис обеспечивает задержку и подавление прорастания покоящихся форм грибов в почве или внесенных в неё.

Ход определения: 40-50 г почвы помещают в стерильную чашку Петри и увлажняют до 80 % от полной влагоёмкости. На выровненную поверхность накладывают стерильный целлофановый круг или бумажный фильтр, а сверху - по 5 - 6 агаровых блоков / водный агар / или целлофановых дисков / диаметром 18 мм /. Контролем служат блоки / диски /, помещенные на фильтрованную бумагу во влажную камеру. Предварительно чашки выдерживают в лаборатории или термостате 24 - 28 часов для диффузии почвенных веществ в блоки или диски.

Затем, на поверхность блоков / дисков / наносят суспензию покоящихся форм изучаемого тест - гриба. Диски можно накрывать вторым слоем / сдвоенные диски / чашки инкубируют при температуре 25 - 27^0 . Срок инкубации зависит от времени, необходимого для 90 -10 % - ного прорастания покоящихся форм в контроле. Обычно, для конидий он равен 20 - 24 часам, а для микросклероциев 36 - 48 часам.

При микроскопировании поверхности блоков или дисков учитывается общее число конидий / не менее 200/ и определяется количество проросших в % к контролю.

Если в опыте сравнивается несколько почв, обладающих высоким уровнем фунгистазиса, то ингибирование прорастания покоящихся форм может быть одинаково сильным во всех вариантах. В таком случае рекомендуется разбавлять почву стерильным наполнителем: кварцевым песком или смесью песка с глиной /40:60/. Содержание почвы в готовых смесях соответствует 0, 25, 0, 5, 1, 2, 4, 8 и 16 %. Помимо основного контроля / влажная камера / ставится второй контроль - стерильный наполнитель.

Агаровые блоки и целлофановые диски могут быть с успехом заменены мембранными фильтрами с размером пор не менее 1 мкм.

Фильтры накладываюся непосредственно на почвенную пластинку и подвергают описанной выше процедуре. По окончании эксперимента их высушивают, окрашивают 0,5 - 1 %-ным раствором генциан - виолета,- метиленовой синей,эритрозина или другим красителем. Перед микроскопированием фильтры просветляют иммерсионным маслом. При необходимости препараты могут храниться длительное время.

Использование комбинированных камер для изучения

жизнедеятельности микроорганизмов в почве. По Т.М. Лагутиной,Г.С. Муромцеву (1987).

Метод комбинированных камер позволяет наблюдать микроорганизмы в среде обитания - почве. Высокая проницаемость мембранных фильтров делает их пригодными для анализа в обстановке, максимально приближённой к почвенным условиям.

Мембранные фильтры перед употреблением необходимо прокипятить в дистиллированной воде в течение 15 - 20 минут.Это позволяет удалить загрязнение и воздух из пор фильтров, а также снизить их электростатический заряд.

На промытый и высушенный мембранный фильтр наносится инокулюм исследуемого микроорганизма. После этого его покрывают крупнопористой тонковолокнистой стеклотканью. Полученную таким образом трёхслойную камеру скрепляют по периметру разъёмной диапозитивной рамкой, широко используемой в фотоделе. Затем камеру с помещенным в неё тест - объектом вводят в почву. Крупные размеры сквозных пор стеклоткани обеспечивают практически мгновенное установление контакта тест - объекта не только с почвой но и непосредственно с почвенными частицами.

Для быстрого нахождения и извлечения камер из почвы предварительно в корпусе рамки следует просверлить отверстие, в которое закрепляется нить из рыболовной лески. Другой конец нити снабжается биркой с указанием варианта опыта и закрепляется с помощью колышка на поверхности почвы.

Извлечённые из почвы камеры сразу же следует фиксировать 5 % - ным раствором фенола или 60 % - ным спиртом. Обработанные таким образом камеры скла-

дываются в полиэтиленовые мешки и доставляются в лабораторию,где их просушивают на воздухе при комнатной температуре до воздушно - сухого состояния.

Окрашивание тест - объекта удобно проводить в растворе карболового эритрозина / 0,25 % - ный эритрозин в 0,25 % - ном феноле/,куда камеры погружаются на 3 - 5 минут и затем высушиваются при комнатной температуре. Сохранность зафиксированных и окрашенных препаратов очень высока, что позволяет микроскопировать их спустя несколько месяцев.

Для микроскопирования тест - объекта камеру нужно раскрыть, удалить покрытие из стеклоткани и осветлить просматриваемую поверхность мембранного фильтра иммерсионным маслом. При просмотре препарата можно наблюдать не только количественные изменения, например численность, но и морфологические изменения тест - объекта, такие как прорастание спор, лизис мицелия и т.д.

Для получения статистических данных по наблюдаемым признакам очень важно просмотреть достаточно большое количество полей зрения / от 20 и более/. Повторность камер 4 - 8 кратная. Статистическая обработка данных проводится с помощью дисперсионного анализа.

Метод определения конкурентной способности почвенных фитопатогенных грибов по А.Рао./ Рао, 1959..цитируется по Сидоровой,1983 г./

Тест - организм выращивают на кукурузно - песчаной среде,содержащей 5 г кукурузной муки, 95 г промытого и просеянного речного песка, 20 мл воды или минеральной основы среды Чапека. Смесь помещают в колбы Эрленмейера вместимостью 250 мл и автоклавируют 20 мин при 1,5 атм. После охлаждения среду засевают суспензией конидий или кусочком культуры гриба и инкубируют в течение 21 - 28 суток при 22 - 25 ^{0} С. Затем выросшую культуру извлекают из колбы и подсушивают при комнатной температуре.

Подсушенный инокулюм тест - гриба тщательно перемешивают с почвой в разных соотношения: 1:99, 95, 10:90, 25:75, 50:50, 75:25 и т.д. Смесь - 20-25 г, помещают в чашки Петри, заливают расплавленным охлажденным водным агаром и выдерживают 5 - 7 суток. Затем из смеси вырезают диски 5 мм в диаметре и размещают их на поверхности агаризованной питательной среды Чапека,разлитой в чашки Петри / по 5 дисков в каждую чашку/.

После 5 -7 суточной инкубации чашки просматривают и определяют процент и интенсивность выделяемого гриба на питательную среду.

Если необходимо исключить влияние бактериальной флоры, в питательную среду вводят стрептомицин / 0,3 г / л / или подкисляют её ортофосфорной кислотой до pH 4. Чем ниже содержание инокулюма в смеси с почвой, при котром выделяется тест - объект, тем выше его конкурентная способность.

Микроорганизм, обладающий высокой конкурентной способностью, может вести активный образ жизни в почве и подавлять менее активные фитопатогенные грибы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В проблемах развития хлопководства, как и в других отраслях растениеводства республики Узбекистан защита растений и охрана окружающей среды от загрязнения вредными веществами занимает важное место, постоянно находится в центре внимания исследовательской работы и в повседневной практике.

Биоклиматические условия региона, обилие растительности, длительный вегетационный период вредных организмов, в том числе возбудителей болезней. Как известно, до 70 х годов ведущим методом борьбы с вредителями, болезнями, сорняками был химический метод, с применением токсичных препаратов, большой кратностью обработок.

Все это носило непосредственный ущерб здоровью людей и окружающей среде, приводило к загрязнению почвы и водоёмов, обострению экологической ситуации, к резкому сокращению полезных насекомых и микроорганизмов, росту заболеваемости населения.

Эти обстоятельства выдвинули на повестку дня задачи по ускорению экологически чистых приёмов защиты растений, переходу к массовому внедрению биологических и агротехнических средств борьбы с вредителями, болезнями, сорняками.

Производство хлопка - сырца, повышение урожайности и качества этой ценнейшей технической культуры во многом зависит от своевременного применения средств защиты растений на фоне общей высокой культуры земледелия, предусматривающего повышение почвенного плодородия, максимального снижения возможностей загрязнения почвы, воздушной и водной среды вредными химическими элементами. Хлопководство остро нуждается в эффективных средствах защиты урожая от потерь, ежегодно наносимых вертициллёзным вилтом - опасным заболеванием хлопчатника.

На основании анализа результатов исследований по аспектам возникновения и распространения вертициллёзного вилта в условиях хлопководства республики нами было определено направление исследователь- ской работы по выявлению возможностей использования экологически чистых биологического и агротехнического методов путём воздействия на растения и почву в целях снижения запаса инфекции и повышения сопротивляемости хлопчатника к болезни.

Основное внимание уделено эффективному применению непоражаемых вилтом культур предшественников в качестве основных, севооборотных, совмещенных, промежуточных и сидеральных посевов, с использованием средств, повышающих биологическую активность почвы, максимального освобождения пахотного горизонта от инфекции возбудителя вилта. При этом имелось в виду, что запашка растительных остатков способствует прорастанию покоящихся форм микросклероциев патогена при активизации антагонистического воздействия на него сапрофитной микрофлоры. Искусственно вносимый антагонист триходерма усиливает подавление развития V. dahliae в почве,одновременно повышая толерантность хлопчатника к болезни.

Большое внимание уделено возделыванию культуры люцерны на зараженных вилтом хлопковых полях.

Люцерна является важным средством повышения плодородия почвы, улучшающим её фитосанитарное состояние. В Узбекистане люцерна считается не поражающейся вилтом культурой, эффективной в борьбе с вилтом хлопчатника. Однако, во многих странах мира отмечается заболеваемость люцерны вертициллёзным вилтом, который наносит ощутимый экономический урон растениеводству.

Вопрос о поражаемости люцерны вилтом в нашей республике окончательно не решён. Известно сообщение Л.В. Поярковой / 1938/ о наличии патогена в корнях люцерны. Однако, ею и последующими исследователями / Идеисс,1967;- Мирпулатова,1973 / из корней люцерны в чистую культуру гриб V. dahliae не был изолирован.

Для решения проблемы была очевидна необходимость

проведения сплошного обследования посевов люцерны на пораженность вертициллёзным вилтом. В 1988 - 1990 гг, нами такое обследование было проведено на общей площади 1110 га. Поражения вилтом по внешним признакам на растениях и по результатам микологических анализов , выявлено не было.

При возделывании люцерны в условиях вегетационного опыта, в лизиметрах, на стерильной и нестерильной почвах, в условиях слабо и сильно инфицированного фонов расами 1 и2 V. dahliae, признаки вертицйиллёзного вилта на люцерне также установлены не были.

На следующем этапе эксперимента из отмерших корней люцерны на искусственно инфицированных фонах, нами впервые, в 1987 году изолированы расы 1 и 2.
V. dahliae в чистую культуру. Более вирулентными к районированным сортам люцерны Ташкент -1 и Ташкент - 1728, Ташкент - 3192 оказались изоляты патогена, выделенные из корней люцерны. Хлопковые изоляты были менее вирулентны. Изоляты гриба, выделенные из корней люцерны, оказались вирулентными к сортам хлопчатника 108 - Ф, Ташкент - 1, Андижан - 60, Самарканд - 3.

Таким образом, можно считать, что неразложившиеся корневые остатки люцерны представляют реальную угрозу повышения инфекционного запаса V. dahliae в почве, также как и неразложившиеся растительные остатки хлопчатника, кукурузы, ржи, овса, рапса, горчицы, которые являются резерваторами инфекции вилта. В связи с этим мы считаем, что принятый в хозяйствах срок возделывания люцерны на одном и том же поле должен быть не более трёх лет, во избежание адаптации патогена к этой культуре.

Перед распашкой пласта люцерны и других культур предлагаем проводить измельчение корневых и стерневых остатков в целях их быстрейшей минерализации. Обязательно убирать с хлопковых полей гуза - паю с корнями, так как больше всего микросклероции накапливаются в корнях хлопчатника.

Большое значение имеет проведение зяблевой пахоты, при

которой обеспечивается минерализация растительных остатков, повышается обеспеченность хлопчатника элементами питания в доступной форме уже в раннем возрасте, что способствует нормальному росту и развитию растений, формированию полноценного урожая.

Для орошаемых почв зоны хлопководства характерна высокая активность биологических процессов, обуславливающих быструю минерализацию растительных остатков, что рассматривается как важный показатель почвенного плодородия. Поддержание фитосанитарного состояния почвы на должном уровне достигается внедрением на сильнозараженных полях республики специальных противовилтовых севооборотов,с более частым чередованием посевов хлопчатника и непоражаемых вилтом предшественников. Здесь нами рекомендуется использовать сидеральную культуру горчицу, сорта Сарептская 351, ценность посевов которой мы наблюдали в специальных производственных посевах с получением фитомассы в количестве 490 - 610 ц/га.

На лугово - сазовых / Ферганская область/, типичных / Самаркандская область/, светлых / Андижанская область/ серозёмнах, в результате запашки сидерата и уселения общей биогенности почвы отмечалось массовое прорастание микросклероциев и лизис патогена. Биологическая эффективность сидерата горчицы в борьбе с вилтом хлопчатника в сочетании с предшествующим посевом непоражаемой культуры кукурузы на зерно составляла в год действия 68,5 - 86,5%, в годы последействия 50,0 - 64,8%.

Возделывание горчицы на сидерат повышало в пахотном горизонте почвы / 0-40 см/ содержание гумуса на 0,14 - 0,15 %. В связи с высокой растворяющей способностью корней горчицы повышается обеспеченность хлопчатника растворимыми формами фосфора на 3,5 - 5,5 мг/кг,калия на 22,0 - 25,0 мг/кг. Повышается всхожесть семян хлопчатника,общее развитие растений в 2 - 2,5 раза снижаются потери урожая от заболеваемости вилтом. При возделывании хлопчатника по

пласту кукурузы с горчицей урожай хлопка - сырца на разных типах почв достигал 44,1 - 46,0 ц/ га, а в контроле / хлопчатник по хлопчатнику/ собирали только по 31,6 - 37,1 ц/га.

Под влиянием сидерации повышалось качество волокна и семян хлопчатника даже заболевших вилтом растений. Так,в опытных вариантах масса 1000 шт. семян сорта Уйчи -2 увеличилась на здоровых растениях на 2,0 грамма, на больных на 11,0 грамм. По сорту АН - 402 на 6,0 и 12,0 грамм соответственно. Прочность волокна больных вилтом растений увеличивалась под влиянием сидерации на 0,7 - 1,2 г.с., сорт волокна с третьего - четвертого повысился до второго.

Запашка фитомассы горчицы под зябь, равно как и любых других крестоцветных культур /рапс,перко,сурепица и др./ сказывается в увеличении количества полезной микрофлоры.

Лабораторные исследования, проведенные нами по выявлению взаимоотношений почвенных микроскопических грибов с V. dahliae показали их антагонистический характер и необходимость в случае производственных испытаний проводить отбор тех видов, которые вызывают полную гибель патогена. Большое значение при этом имеют тип почвы,содержание в ней органического вещества и взаимоотношение антагониста триходермы с основными систематическими группами грибов, населяющих почву.

В лабораторных и вегетационных опытах показано, что для подавления инфекции V. dahliae оказалось эффективным повышение титра антагониста триходермы по отношению к патогену. В полевом опыте на лугово- сазовой почве колхоза "Социализм", в Ферганской области на полях с заболеваемостью хлопчатника вилтом на 20 и 40, и до 60 % и выше - выявлена зависимость активности триходермы /Ташкентский штамм/ от нормы и от степени заболевания хлопчатника вилтом. Установлено, что норма 120 кг/га, размноженной на овсе триходермы не эффективна при заболевании хлопчатника вилтом выше 40%. При 20 - 40 % заболевания эффективна норма 150 кг / га, при повышенной заболеваемости эффективны нормы 200 и 250 кг / га.

При обогащении пахотного горизонта растительными остатками ржи или горчицы противовилтовая эффективность триходермы повышается. Наши наблюдения показали, что непоражающиеся вилтом культуры, рожь и горчица всё же реагируют на количество инфекции,вероятно токсические выделения патогена воздействуют на метаболизм растений. Так, на слабом инфекционном фоне снижение веса зелёной массы и корней кукурузы составляло 3,2 - 6,3 %, на сильном фоне до 20,7 %, т.е. эта культура теряла пятую часть кормов.

Озимая рожь теряла 13,0 - 17,4 % наземной массы и 6,2 - 12,5 % корневой массы; горчица 10,6 и 18,6 - 20,3 % корней соотвественно фонам. Однако растительные остатки этих культур являются хорошим энергетическим потенциалом, повышающим микробиологическую активность среды и субстратом для размножения искусственно вносимой триходермы.

При внесении триходермы с растительными остатками ржи в условиях вегетационного опыта снижение интенсивности развития V. dahliae отмечалось в 2,5 раза, с растительными остатками ржи и кукурузы в 4 раза, кукурузы и горчицы в 4,5 раза.

При естественной высокой зараженности вилтом, в условиях полевого опыта от применения триходермы в вариантах с возделыванием кукурузы, ржи, горчицы также установлен высокий фитосанитарный эффект. Здесь отмечено повышение содержания гумуса в пахотном горизонте до 2,081 - 2,102 % против 1,785 - 1,852 % в контроле.

Активизировались микробиологические процессы, увеличилось содержание триходермы. Интенсивность развития возбудителя вилта понижалась. В период созревания урожая проявление заболевания на хлопчатнике было меньше, чем в контроле.

Снижение интенсивности развития патогена в почве, в условиях возделывания хлопчатника после кукурузы с последующим посевом промежуточной или сидеральной культуры, усиленное воздействием искусственно внесенной трихо-

дермы в сочетании с общим повышением плодородия почвы повысили урожайность даже слабо устойчивого к вилту сорта хлопчатника - 108-Ф. Разница между урожайностью сорта Ташкент- 1 и 108 - Ф составила только 0,8 - 0,7 ц/га в зависимости от вариантов. Следовательно, выявлены экологические показатели, определяющие высокий эффект триходермы в борьбе с вилтом хлопчатника и возможность получения урожая в 39,8 ц/га на сильно зараженном вилтом фоне по слабо устойчивому к болезни сорту 108 - Ф.

Наибольшая биологическая эффективность отмечена в варианте с сочетанием предшественников кукурузы и горчицы с внесением антагониста триходермы 80,2 % / по сорту Ташкент - 1/ и 69,8 % по сорту 108 - Ф. В варианте с кукурузой, рожью, триходермой эффективность немного ниже всего 70,3 - 58,8 % соответственно.

Специально проведенные исследования показали важность возделывания хлопчатника по непоражаемым предшественникам с применением триходермы в целях формирования признаков вилтоустойчивости в семенах хлопчатника.

Известно, что задержка оттока низкомолекулярных соединений из листьев хлопчатника создает хорошую питательную среду для развития патогена в растении. В опытных вариантах нами выявлено усиление синтеза белка в листьях, увеличение отношение РНК /ДНК, что характеризует активизацию синтеза нуклеиновых кислот, особенно по более устойчивому к вилту сорту хлопчатника Ташкент - 1.

В семенах хлопчатника этих вариантов выявлено более высокое содержание белка и снижение АТФ - азной активности в прорастающих семенах, что объясняется усилением процессов окислительного фосфорилирования, накоплением энергии дыхания с использованием её на синтез высокомолекулярных соединений типа АТФ. Эти показатели характерны для растительных организмов с повышенной устойчивостью к неблагоприятным воздействиям среды,в том числе ,поражению патогенами.

В нашем опыте, наиболее высокая энергия прорастания и

всхожесть семян хлопчатника сортов Ташкент 1 и 108 - Ф, в том числе и собранных с заболевших вилтом растений отмечалась в варианте с кукурузой, горчицей , триходермой. Следовательно, применение непоражаемых предшественников в сочетании с антагонистом триходермой на зараженных вилтом фонах может повышать качество семенного потомства. Выявленное обстоятельство, т.е. создание определенных экологических условий дает возможность возделывать слабоустойчивый к вилту сорт хлопчатника 108 - Ф, обладающий ценным качеством волокна.

Далее, в условиях производственного опыта, в колхозе "Социализм " на большом фактическом материале было установлена высокая эффективность использования сидерата горчицы, по фону кукурузы на зерно или силос, - без применения триходермы. Биологическая эффективность составляла 73,6 %. С применением триходермы она повышалась до 82,1 %.

Таким образом, решается вопрос расширения возможностей оздоровления посевов хлопчатника от вилта уже в настоящее время, когда промышленная наработка триходермина ещё отсутствует. Создание оптимального режима питания хлопчатника, путём повышения уровня плодородия почвы,активизация развития полезной антагонистической микрофлоры в почве при возделывании хлопчатника по фону кукурузы, затем сидерата горчицы с запашкой фитомассы под зябь расширяют возможности усиления сопротивляемости болезни, снижения степени поражаемости вилтом производственных сортов хлопчатника.

Длительная монокультура хлопчатника, имевшая повсеместное распространение на хлопковых полях республики привела к значительному увеличению инфекционного потенциала V. dahliae.

Зараженность хлопчатника вилтом настолько велика, что посевы только одной люцерны в севообороте не обеспечат снижения степени зараженности вилтом.

Хорошим противовилтовым средством является трёхлет-

нее возделывание люцерны при совмещении посевов первого года с многоукосным сорго В - 19, а также возделывание крестоцветных культур в чистых посевах на сидерат с применением и без применения триходермы.

Эффективны смеси крестоцветных с озимой рожью в системе круглогодового использования пашни на сильнозараженных вилтом хлопковых полях при освоении второго звена расчлененных хлопково-люцерновых севооборотов: 1:1;1:2;1:3.

Рекомендуем возделывать скороспелые , морозоустойчивые, высокоурожайные сорта промежуточных и сидеральных культур, каковыми являются сорта селекции Вахшского филиала ТНИИЗ из семейства злаковых и кресоцветых: рожь,- сурепица В - 26; горчица сарептская 351, перко, быстрорастущие рапсы. Применять уплотнённые посевы, совмещая рожь В - 116 с рапсом или перко; сорго В - 19 с рожью В - 116.

Подводя итоги вышеуказанному, следует отметить, что трудность защиты хлопчатника от вертициллёзного вилта обусловлена тем, что возбудитель болезни, гриб Verticillium dahliae Kleb хорошо защищен от воздействий внешних факторов, как в сапрофитной фазе своего развития в почве и на растительных остатках, так и при развитии в сосудистой системе растений в период вегетации последних.

Создание устойчивых сортов хлопчатника, лишь на время снижает вредоносность болезни и потери урожая хлопка - сырца от вилта. Несмотря на большое количество выполненных исследований, проблема борьбы с вертициллезным вилтом остаётся далеко не решенной.

Автор рассчитывает, что предложенные в книге методы экспериментальной работы по изучению вертициллёзного вилта - степени зараженности хлопчатника патогеном, инфицированности почвы, фитотоксичности и взаимоотношений возбудителя болезни с антагонистической почвенной микрофлорой и др. помогут решению практических вопросов защиты от вертициллёзного вилта с учётом экологических условий возделывания хлопчатника.

ANNOTATION

The questions of rational combination of noninfected precursors of cotton - alfalfa crop rotation are considered in this monograph with the application of some objects of the biological method in cotton protection from Verticillium wilt by the creation of optimum conditions of decreasing infection reserve in soil, degree of its virulence with simultaneous increasing of resistance of hostplant to pathogen.

By a special investigation with accounting of soil difference it is established, that in nature conditions demarcated varieties in the Republic of Uzbekistan are not infected by Verticillium. However, first from died roots of alfalfa to the pure culture were isolated the races of V. dahliae 1 and 2 by inoculation by which typical characters of Verticillium were noticed on the alfalfa leaves. Isolates are more virulent to alfaalfa varieties Tashkent - 1, Tashkent 1728, Tashkent - 1392, than isolated of V. dahliae from cotton. Root residues of alfaalfa are the potential possibility of accumulation of wilt infection on soil under long cultivating of alfalfa. Pathogen viability during one year has been established at a depth of 80 sm., the viability of microsclerotium has not been disappeared at a depth of 100 sm., during three months. Isolates isolates from alfalfa roots are virulent to cotton varieties: Tashkent - 1, 108 - F, Andijan - 60 and Samarkand - 3.

The relationships of soil microscopic fungi with V., dahliae revealed in reference to different soil types with the accounting of populated it the main systematic groups showed a necessity of selection for the further investigations of those species, which cause a full pathogen distraction.

It is established, that a cultivation of three-year alfalfa, maize longmowing sorghum in combination with intermediate and greenmanure crops enrich soil by lightly mobilized plant residues of these crops - increasing the biological activity, decreasing fungistatic potential; promotes germinating of microsclerotia in the arable soil horizon. Besides, the intensification of micolic bacteria's

reproduction and also artificial application of trichoderma antagonist led to the pathogen lysis, reducing its numbers. The dependence of trichoderma efficiency was established in the control of wilt from soil infection degree bu V., dahliae infection. Trichoderma is effective in conditions of meadow - sasa soil of long irrigation by cotton wilt infection up to 20%, propagated on oats in the norm of 120 kg/h 2.5: 10.9 s/grm; a norm of 150 kg/h is effective about 20 - 40% more than 40% - 200 - 250 kg/h.

A high efficiency of some cruciferae family crops was revealed in the control of cotton wilt, particularly of mustard sowings. Biological efficiency of mustard green manure crop with preceding cultivating of maize for the grain in the control of cotton wilt comes in year of activity 68,5 - 86,5% on the second and third years from 50,0 to 64,8%. The improvement of agricultural properties of soil is marked. Humus content is increased on O, 14-O, 18%. In the connection with high dissolved ability of mustard root system of hard soluble forms of nutrition - the cotton supply by assimilating phosphorus is increased on 3,5 - 4,4 mg/kg, potassium - on 22,0 - 25,0 mg/kg. Microbiological activity is intensified.

Effective antiwilt method was developed - cultivating of early ripe, frost - resistant and high - yield intermediate and greenmanure crops in combination with trichoderma application by all the year round using (employment) of plough - land. The enrichment by a large quantity of plant residues promotes to the intensification of biological processes of plough horizon. A number of bacteria is increased in 3 - 3,5 times, actinomyces and fungi in 1,5 times. Biological activity of this method for the first two years comes up to 40,9%, on the third - 28,7%. In combination with additional application of trichoderma antagonist, the effeciency is increased accordingly up to 47,1 and 30,4%. The increase of raw - cotton yield - 10, 1 - 16,2%. On the basis of received data it is recommended:

In order to prevent a pathogen adaptation on the same field to cultivate alfalfa no more than three years: before

ploughing of alfalfa layer (bed) for 15 - 20 days to carry out «suffocation» of upper after growing part of rosette roots of it with a help of shallow - ploughs (sufface ploughs); to plough alfalfa and other preceding crops with the purpose of a quickest mobilising of their plant residues - by double - layer plough (two - furrow plough); in the aims of intensifying the effet in the wilt control by cultivating of joint sowings; alfalfa, maize, intermediate and greenmanure crops to applicate trichoderma.

In antiwilt crop rotation after maize yield (joughara) on the grain and silage - to cultivate mustard with following ploughing of its phytomass under late - fall ploughed field with fertilisation (application of fertilisers) - 70% of phosphorus and 50% of potassium (from yearly norm standard) on the depth 40 cm. The ratio of NPP in annual norm for cotton on the meadow - sasa is recommended 1:1 - 1,2: 0,5.

In crop rotations with hiihg infection of fields by wilt, to cultivate cotton no more than three years in the aims of preserving yield and cotton fibre's quality. In the systems of a year round using of irrigating plough - lands in the disjoint cotton - alfalfa crop rotations by the development of second food section (link) 1:1, 1:2, 1:3 - to cultivate frost - resistant and high yielding varieties of intermediate and greenmanure crops of TadSRAI Vakhsh branch selection: - rye - B - 116, mustard Sareptskaya - 351, wild cabbage B - 26, rapes fastgrowing, perco, to use (employ) compact sowings, combining rye - B - 116 with rape or perco: sorghum B - 19 with rye - B - 116.

The author offers readers some methods of the research works, necessities of studying the Verticillium wilt evolution on cotton, pathogenes of wilt in soil and plants, gives an opportunaty to get information on interrelation of pathogen with other microorganizms worked out by scientist, microbiologists, micologists, phytopathologists.

The book is intendded for wide range of Agriculture specialists, scientists, post graduate students and students of Agricultual Universities.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авазходжаев М.Х.,Муслимов З.М. Физиолого-биохимическое изучение вилтоустойчивости хлопчатника // Физиология и биохимия. Ташкент. - Фан. - 1972. - с. 213-218.

2. Автономов А.А. Использование межвидовой гибридизации при выведении вилтоустойчивых сортов хлопчатника. //Генетика и селекция растений. - Ташкент, Фан. - 1975. - с. 13-18.

3. Азимджанов И.М. Причины поражения вилтом устойчивых сортов хлопчатника группы "Ташкент". //Водоросли и грибы Средней Азии. - Ташкент, Фан. - 1975.- с. 161 - 167.

4. Альбицкая О.Н. О роли почвенных грибов в разложении растительных остатков и образование водно- растворимых перегнойных веществ.// Диссертация. Почвенный институт им. В.В. Докучаева. - М. - 1954г.

5. Аскарова С.А. К вопросу о действии микробов - антагонистов и их веществ на возбудителя гоммоза хлопчатника.// Микробиология на службе сельскому хозяйству. - М., - 1959 г. - с. 301-307.

6. Аскарова С.А., Иоффе Р.Я. О возможности применения антигрибкового антибиотика трихотецина в борьбе с вилтом хлопчатника. // Антибиотики. - 1962. - Т. 7 - №10.- с. 929-930.

7. Аскарова С.А. Изучение актиномицетов - антагонистов в борьбе с вилтом хлопчатника. / Материалы Всесоюзного симпозиума по борьбе с вилтом хлопчатника. Ташкент. - 1964. - с. 143-146./

8. Аскарова С.А.,Садуллаев Ф. Применение актиномицетов - антагонистов / шт. 11592 / в борьбе с вертициллёзным увяданием хлопчатника. / Вопросы микробиологии. Ташкент: Фан. - 1966. С. 43-45.

9. Аскарова С.А., Хакимов А.Х. Биологический метод борьбы с вилтом хлопчатника. /Дальнейшее развитие хлопководства в СССР.Научные труды ВАСХНИЛ. М. : Колос, 1979.- с. 446-449.

10. Аскарова С.А., Иоффе Р.Я. Биологические методы борьбы с вертициллёзным вилтом хлопчатника. //Ташкент: УзИНТИ, 1969. - 23 с.

11. Астанов Р.А. Использование подзимних промежуточных культур в качестве сидератов на заражённых вилтом лугово-болотных почвах Ташкентской области. /Автореф. Канд. дисс. Ташкент., 1980.,-20 с.

12. Африкян Э.К. Бактерии - антагонисты и их применение. // Ереван : АН Арм.ССР,1959.-120 с.

13. Ахромейко А.И. О выделении корнями растений минеральных веществ. // М.: Изв. АН СССР, 1936 г. - С.215-254.

14. Бабаян А.А. Вопросы изучения вилта хлопчатника и меры борьбы с ним. /Труды ЗакНИХИ. Вып. 35. - Тбилиси, 1934.-с. 98-102.

15. Бабаян А.А. Краткие итоги изучения вертициллёзного вилта хлопчатника. / Научные работы, вып. 2 - Ереван, 1961., с.18-23.

16. Белякова Л.А., Лаврова Л.Н. ,Кудрявцев В.И. Хранение культур грибов. / Методы хранения коллекционных культур микроорганизмов. М. - 1967. С. 7-54.

17. Бенкен А.А. Роль листьев в распространении вилта. //Хлопководство,-1963. - №12 - с.45-46.

18. Бенкен А.А., Доценко А.С. Условия прорастания микросклероциев V. dahliae в почве.//Микология и фитопатология.- 1970.- Т.4 - с.351-353.

19. Бенкен А.А.,Доценко А.С. Упрощённый метод количественного определения инфекции Verticillium dahliae Kleb в почве.// Микология и фитопатология., 1971,т.5,в. 3.с.282-287.

20. Бенкен А.А.,Хохряков М.К.,Малинин В.М. Вилт хлопчатника. - Ленинград: Колос., 1974.,116с.

21. Берестецкий О.А. Определение фитотоксической активности культур микроскопических грибов.// Методы экспериментальной микологии. Киев, 1973. С.165-175.

22. Берестецкий О.А.,Возняковская Ю.М.,Попова Ж.П. Влияние растительных остатков на почвенно-микробиологические процессы в полях севооборота // Труды ВНИИСХМ. - Т. 53, - Ленинград, 1983 - с.5-15.

23. Берестецкий О.А.,Возняковская Ю.М.,Труфанова А.К. Фунгистатистический потенциал почвы в связи с её биогенностью.// Микология и фитопатология. - 1986.,- Т.20. - вып. 5.,с. 386-391.

24. Бибиков А.Ф., Переверзева А.К. Влияние междурядных культур на изменение питательного режима молодых деревьев яблони. / /Труды НИИ садоводства и виноградства и виноделия им. Р.Р. Шредера. Т. - XXVII, Ташкент,1964г.

25. Билай В.И. Летучие антибиотики у грибов рода Trichoderma // Микробиология.- 1956.,Т.- 25.,Вып. 4.,с. 458 - 465.

26. Билай В.И. Микроскопические грибы продуценты антибиотиков.Киев., Изд. АН УССР, 1961.,183с.

27. Билай В.И. О природе антагонистических свойств триходермы и использование её в борьбе с заболеваниями сельскохозяйственных культур.// Применение антибиотиков в растениеводстве., Ереван, 1962., с. 125 - 132.

28. Бодров П.М. В кн. Системе ведения сельского хозяйства Узбекской ССР. - Ташкент. - Фан., 1973., с. 185.

29. Бондарцев А.С. Шкала цветов. М., Изд. АН СССР, 1954. С.25-30

30. Ваксман З.А. Антагонизм микробов и антагонистические вещества. - М., Гос. Изд. Иностр. Литер., 1947 .- 392 с.

31. Ван дер Планк Я. Устойчивость растений к болезням. М. 1972 - с.253.

32. Ван дер Планк Я. Генетические и молекулярные основы патогенеза у растений. М., 1981., - 164 с.

33. Васильев А.А. " Увядание " лубяных культур в условиях Ср. Азии. // Болезни лубяных культур. М. 1933. С. - 22-24

34. Ватолкина К. О методике испытания сортов хлопчатника на устойчивость к гоммозу и увяданию. // Хлопководство. - 1936., 3. С. 31-36.

35. Возняковская Ю.М. Микрофлора почвы и урожай. - Л. , Колос., 1969.,240 с.

36. Возняковская Ю.М. Роль бактерий антагонистов в системе почвенного фунгистазиса.// Труды ВНИИСХМ. - Л. , 1983, Т. 53.- с. 27-36.

37. Воробьёв С.А. Севообороты интенсивного земледелия. М., Колос.,1979., с. 15-28.

38. Гедройц К.К. Химический анализ почвы. М.- Л. Сельхозгиз.,1932., с. 536.

39. Гияси И. Влияние некоторых сельскохозяйственных культур на патогенность гриба Verticillium dahliae Klebahn. Автореф. Канд. Дисс.,Ташкент., 1971,с.25.

40. Головин П.Н. Болезни хлопчатника. Ташкент, Изд. АН УзССР,1953,с. 9-39.

41. Горелов Е.П. Промежуточные культуры в хлопководческих хозяйствах Узбекистана и их использование для сидерации. // Автореф. Дисс.докт. с.х. наук., Самарканд, 1972,с. 37.

42. Горленко М.В. Перспективы применения анбиотиков в сельском хозяйстве.// Межвузовская научно - отчётная конференция Университеты сельскому хозяйству. Тезисы докл. МГУ М.,1961., с. 13-14.

43. Горленко М.В. Перспективы развития биологического метода борьбы с болезнями растений и использование продуктов микробного синтеза.//Микология и фитопатология.,1969, Т. - 3 вып. 3 С. 203 - 206.

44. Григорян Н.Ф. Проникновение возбудителя увядания в хлопчатник в связи с устойчивостью сортов. //Реф. Журн. - Ереван,1951. Т.- IV.№ 11, с. 1029-1039.

45. Григоренкова Е.Н. Промежуточные культуры на хлопковых полях. Хлопководство. 1970., 9., с. 20-22.

46. Губанов Г.Я. Физиология вилта хлопчатника. // Автореф. Докт. Дисс. Л. 1969.,с.39.

47. Гусева Н.Н. Внутривидная дифференциация возбудителя вертицеллёзного гриба Verticillium dahliae Klebahn// Тез. Докл. Респ. Симпоз. По вилтоустойчивости хлопчатника. Ташкент, 1973.

48. Гусева Н.Н. Направленная изменчивость вертициллиума.// Хлопководство. - 1975. №5., с. 42-43.

49. Гусева Н.Н. , Горлов В., Кондратенко Е.В. К методике клонирования возбудителя увядания.// Хлопководство. 1982., №11., с. - 11.

50. Гусева Н.Н.,Гузева Л.И.,Джапарова Т. Вертициллёз люцерны. Л.,1986 - с.6.

51. Н.Н. Гусева. Иммунологическая основы селекции растений на устойчивость к вилтовым патогенам. // Тез. V го - международного симпозиума по вертициллиуму.,25 - 30 июня 1990 Ленинград.,с. 70.

52. Гусева Н.Н., Белявский Ю.В. Получение устойчивых к вилту форм люцерны методом клеточной селекции. // Тез. V- го международного симпозиума по вертициллиуму.,25-30 июня 1990 г. Ленинград,с.71.

53. Дерягина Н.И.,Мещерина А.В.,Ильиных З.Г.,Решетников И.П. Труды Уральского НИИСХ. - 1981. - Т.31.,с. 70- 76.

54. Ерзух Э.Н.,Бабушкина И.Н. Культурально - морфологическая изменчивость патогенных видов Verticillium Waler, при культивировании на разных средах.// Микология и фитопатология.- 1969., Т. 3, - с. 307 - 315.

55. Запрометов Н.Г. О болезнях хлопчатника в Средней Азии // Узбекская опытная станция защиты растений. - Ташкент, 1926 г. с.9.

56. Жабинская П.П. Выделение активных культур актиномицетов антагонистов к возбудителю вилта хлопчатника // Матер. Всес. Симпоз. По борьбе с вилтом хлопчатника. - Ташкент, 1964, с. 155-157.

57. Зюбрицкая О.С. Изучение условий прорастания микросклероциев V.dahliae . // Тр. Ср. Азии Госуниверситета. Сер. VIII- в. Ботаника., 1936. - Вып. - с. 17-19.

58. Идесис В.Ф. Специализация грибов из рода Verticillium. Автореф. Канд. Дисс. - Ташкент., 1967. - с.25.

59. Исмаилов Э.,Рысбаева А.С. Молекулярно - генетический анализ изменчивости и приспособляемости возбудителя вилта хлопчатника к различным сортам.// Тез. V - го международного симпоз. По вертициллиуму. 25-30 июня 1990 г. Л., с. 44.

60. Камилова М.Х. К вопросу о внутривидовых формах возбудителя вертициллёзного вилта хлопчатника.// Материалы Всесоюзного симпоз. По борьбе с вилтом хлопчатника. Ташкент, 1964."Узбекистан".,с. 28-30.

61. Канаш С.С. Итоги 25 летней работы Центральной селекционной станции СоюзНИХИ // Селекция хлопчатника. Ташкент,1948.- с. 5-47.

62. Каримов М.А. Грибные паразиты люцерны. Ташкент. "Узбекистан".,1961,-207 с.

63. Каурычев И.С.,Лыков А.М., Почвоведение.- 1979, №12. - с. 5-15.

64. Киреева Г.С. Почвенная и воздушная инфекция вертициллёзного вилта хлопчатника и методы её выделения // Автореф. Канд. Дисс. 1973., М.,- 25с.

65. Киреева Г.С. Метод выделения гриба из почвы. // Сб. методических работ по вилту хлопчатника., Ташкент., 1972., - с. 38.

66. Кичанова И.М. Роль минерального питания и предшествующих культур в борьбе с вертициллёзным увяданием хлопчатника. // Автореф. Канд. Лисс. - Л., 1965.,с.17.

67. Кичанова И.М. Эффективные приёмы использования озимой ржи в борьбе с вертициллёзным вилтом хлопчатника. Сб. Агротехнический метод защиты полевых культур. М. ,1981., с. 90-92.

68. Кичанова И.М., Мирпулатова Н.С. Уровень корневого питания и эффективность агротехнических мероприятий в борьбе с вертициллёзным вилтом хлопчатника. // Вопросы улучшения организации защиты хлопчатника от вредителей и болезней хлопчатника. Ташкент, Фан.,1969.,с. 297.

69. Кичанова И.М.,Мамуров Р. Промежуточные культуры и вилт. Хлопководство., 1987., №6., с.21-23.

70. Кичанова И.М.,Эгамов И. Противовилтовый севооборот. // Хлопок.,1990., №1.,с.23.

71. Кичанова И.М, Салихбаева М.,Джураева Ш. Минеральное питание при вертициллёзном вилте. // Тез. V- го Международного симпозиума по вертициллиуму 25 - 30 июня 1990., Л.,с.97.

72. Клинг Е.Г. Анатомическое исследование хлопчатника различных сортов, устойчивых к вилту.// Советский хлопок. - 1937., №7, с. 92-94.

73. Козлова Л.Н. Обзор развития и распространения вредителей и болезней с.х. культур в Таджикской ССР в 1957 году и прогноз их появления в 1968 году. - Душанбе, 1968.

74. Коссович П. Клевероутомление почвы.// Опыт. Агрон. - Т.6. - 1905г. 515.

75. Красильников Н.А.,Кореняко А.И. Бактерицидное вещество актиномицетов. // Микробиология., 1939., - Т. 8, Вып,6-С. 673-685.

76. Красильников Н.А. О влиянии микроорганизмов на рост растений.// Микробиология., 1940.,т. IX.,вып.4,с. 395 - 423.

77. Красильников Н.А. Микробы - антагонисты и антибиотические вещества в растениеводстве. // Известия АН СССР. Сер. Биолю, М.,1953,№2,с. 49-66.

78. Красильников Н.А. О применении антибиотиков в растениеводстве //Вестник АН СССР. - 1954. №1 - с. 50-57.

79. Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. М.,АН СССР,1958, - 463.

80. Козлова Л. Башмакова,Набиджанов К. Агротехнические приёмы снижения вредоносности вилта.//Хлопководство. 1984.,6.,с.21.

81. Кублановская Г.М. О влиянии актиномицетов на рост и урожай хлопчатника // Хлопководство.,1958., №11 - с. 32-34.

82. Курсанов Л.И. Микология. Изд. 2, М.,Учпедгиз.,1940.,с.430.

83. Летов А.С. Экология прорастания микросклероциев V.dahliae и действие удобрений на снижение заболевания.// Краткий отчёт о НИР ВНИИ защиты растений за 1934 г., Л., ВАСХНИЛ., 1935., с.87-90.

84. Литвинов М.А. Значение исследований по систематике фитопатогенных грибов рода Verticillium Nees в изучении вертициллёзного увядания /вилта/ хлопчатника и других культур // Проблемы современной ботаники. М.,Л., 1965.,Т.1., С. 96-99.

85. Лагутина Т.М.,Муромцев Г.С. Использование комбинированных камер для изучения жизнедеятельности микроорганизмов в почве // Некоторые новые методы количественного учёта почвенных микроорганизмов и изучения их свойств., Л.,1987., с. 26-28.

86. Майнелл Д.,Майнелл Э.,Экспериментальная микробиология.,М.,Мир.,1967.

87. Малинин В.М.,Мирпулатова Н.С. Вилт хлопчатника и борьба с ним. //Труды НИИЗР.,М.,Колос.,1967,с.112-113.

88. Малицкий Н.А.,Давлятов А. Промежуточные культуры на заражённых вилтом полях. // Сельское хозяйство Узбекистана.,1967, №9.,с. 10-12.

89. Мамуров Р. Итоги исследований по многолетнему применению промежуточной культуры озимой ржи с целью снижения вредоносности вилта на хлопчатнике.// Биологические и агротехнические меры борьбы с вредителями и болезнями хлопчатника. Ташкент.,МСХ УзССР.,1979., с. 45-49.

90. Мамуров Р. Противовилтовый хлопково-люцерновый севооборот в Ферганской области. Матер. Всес. Совещ. По вилту хлопчатника. Ташкент,1992.,с. 193-195.

91. Маннапова М. Промежуточные культуры и вилт / хлопчатника /. Хлопководство.,1976. №7 - с.19-20.

92. Маннапова М. Промежуточные культуры как средство борь-

бы с вилтом хлопчатника.// Докл. ТСХА.,1977.- Вып.229. с.22-26.

93. Марупов А. К вопросу о методах применения триходермы против вертициллёзного вилта хлопчатника. // Материалы VII конф. молодых учёных Узбекистана по сельскому хозяйству / защита растений/. Ташкент., 1974.,с. 103-107.

94. Марупов А. Триходерма подавляет инфекцию.// Сельское хозяйство Узбекистана. - 1975.-№5 -с.51.

95. Марупов А. Антагонистическая активность T. Lignorum по отношению к V.dahliae.// Материалы I Респ. Научно - производственной конференции молодых учёных микробиологов .Ташкент. Фан., 1976-с.76.

96. Марупов А. Соотношение основных систематических групп почвенной микрофлоры и взаимоотношение их с V.dahliae и T. Lignorum в светлом серозёме под хлопчатником.// Перспективные методы защиты хлопчатника, предотвращающие загрязнение внешней среды. ТР. САНИИЗР., Ташкент., МСХ УЗ ССР., - 1981., вып. 15.,- с. 43-46.

97. Марупов А.,Таджибаева Ш. О формировании некоторых форм вилтоустойчивости в семенах хлопчатника при применении непоражаемых предшественников и триходермы. / Докл. ВАСХНИЛ. 1983, №2 - с. 19-20.

98. Марупов А. Важный агробиологический приём. // Хлопководство., 1986, №4, с. - 20-21.

99. Марупов А. Влияние промежуточных и сидеральных культур на прорастание микросклероциев V.dahliae // Хлопководство. 1986. №8 - с. 15-16.

100. Марупов А. Противовилтовая эффективность горчицы. // Хлопководство, 1987, №10., с. 28-30.

101. Марупов А. Возделывание горчицы - приём агробиологической борьбы с вилтом хлопчатника //. Перспективы использования скороспелых промежуточных культур в борьбе с вилтом хлопчатника. --Ташкент, МСХУзССР, - 1988. - с. 45-47.

102. Марупов А. Влияние предшественников и сидеральных культур на проявление вертициллёзного вилта хлопчатника, уровень инфекции и биогенность почвы.// Тез. Междунар. Симпоз. По вертициллиуму. Л., 1990., с. 100.

103. Марупов А. Поражаемость люцерны вилтом. // Хлопок., - 1991., №4., с. 30.

104. Марупов А. Пути повышения фунгистатического потенциала орошаемых лугово - сазовых почв.Узб. биол.ж., 1992.,3-4, с. 20-23.

105. Марупов А. Обоснование и практическое использование агротехнических и биологических средств защиты хлопчатника от

вертициллёзного вилта. Автореф. Дисс. Д. С-х.н.,Ташкент,1993.,с.47.

106. Марщунова Г.Н.,Муромцев Г.С. О влиянии промежуточных культур на поведение Verticillium dahliae Klebahn в почве. //Микология и фитопатология.,1975.,т.9,вып. I.,с. 34-37.

107. Маршунова Г.Н.,Черникова Н.К. Распространение миколитических бактерий в почвах под хлопчатником. // Тр. ВНИИСХ микробиологии Л.,1981.,Т.-57.,- с. 5-10.

108. Матвеев Г.Г. , Джураев К.Донор вилтоустойчивости. //Хлопководство., 1977.,№12.,с.37.

109. Минбаева Р..Конев Ю.Е. Актиномицеты из пустынных почв Кызылкумов, образующие антибиотики против фитопатогенных грибов. //Матер. 2-й конференции молодых учёных Ленинградского института антибиотиков.,Л., 1964.,с. 51-52.

110. Миняева О.И. Болезни и вредители трав / клевера и люцерны / и меры борьбы с ними. М.,1969.

111. Мирзаева Б. Опыт круглогодового использования пашни на светлых серозёмах. Тез.докл.совещ.,Термез,май 1980.

112. Мирпулатова Н.С. Биологическое обоснование агротехнических мер борьбы с вертициллёзным вилтом хлопчатника.Ташкент, Фан, 1973., 271 с.

113. Мирпулатова Н.С.,Юнусов М.Р. Методы учёта заболевания хлопчатника вертициллёзным вилтом в полевых условиях опыта.// Методика полевых и вегетационных опытов в условиях орошения.,- Ташкент 1969.,с. 153-158.

114. Михалева В.В. Поиски антагонистов бактерий в ризосфере различных растений.// Матер. Всес. Симпоз. По вилту хлопчатника, Ташкент, Узбекистан, 1964., с. 153-155.

115. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. М.,Наука, 1972.,с. 343.

116. Муромцев Г.С., Черняева И.И. Фунгистатическое и фунгицидное действие почв на фитопатогенные грибы.// Вопросы экологии и физиологии .микроорганизмов, используемых в сельском хозяйстве.Тр. ННИИСХ микробиологии., Л.,1976, с.81-94.

117. Муромцев Г.С., Маршунова Г.Н, Черникова Н.И. Применение метода разведений для установления количества микробов-антагонистов в почве. // Микология и фитопатология.,т 10.,1976.,№ 2, с.150-153 .

118. Менликиев М.Я., Султанова М.Х., Шарипова Н.У. Биологическая иммунизация растений // Тез. V-го междунар, симпоз, по вертициллиуму., Л., 1990.с. 101.

119. Муромцев Г.С., Марупов А., Нуридинов А. Противовилто-

вая эффективность сидерации.// Хлопок, -1989.,№3, - с.25-27.

120. Мухамеджанов М В., Шарафутдинова Ф.Х. Охрана и рациональное использование природных ресурсов Узбекистана.// Ташкент,Фан.,1989.,117с.

121. Молчанова Р.П. Изучение инфицированности почвы возбудителем вертициллезного вилта в ризосфере гибридных линий хлопчатника. // Тез. V -го Междунар. симпоз. по вертициллиуму,25-30 июня 1990.,Л., С.-10.

122. Мостовой В.А., Кратенко В.П. Определение микросклероциев вертициллиума в тканях растений. //Сборник методических работ по вилту хлопчатника. Ташкент., МСХ УЗССР., 1972.,с. 34-37.

123. Маршунова Г.Н. Применение метода разведений для установления количества микробов-антагонистов в почве. // Некоторые новые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучения их свойств., Л.,ВАСХНИЛ, ВНИИСХМ,,1987.,с.20.

124. Маршунова Г.Н. Методы определения фунгистазиса почвы. // Некоторые новые методы количественного учёта почвенных микроорганизмов и изучения их свойств., Л., ВАСХНИЛ,ВНИИСХМ.,-1987. С.22-23.

125. Мухамеджанов М.В., Закиров А.З., Хохлачёва В.Е., Семенова В.И, Акбаров С.А. Роль промежуточных культур в подавлении инфекции вилта и повышении антибиотического потенциала почвы. // Матер. Всес. коорд. совет. по вилту хлопчатника. 25-26 февраля 1988 г.,Ташкент., " Фан"., 1988г., с. 114.

126. Нагребецкая В.В. Влияние подзимних посевов зернистых и зернобобовых культур на микробиологические процессы в почве. // Севообороты, обработка почв под хлопчатник. - Ташкент., Фан,-1969.

127. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований, - М.,Л, 1937,-272с.

128. Николаева Т. Л. К систематике возбудителя вертициллезного увядания картофеля. // Новости систематики низших растений. М.,Л., 1966., - С. 240-257.

129. Никонорова А.К. Биологические основы фунгистатического потенциала почвы.// Автореф. канд.дисс. - Л., 1989.с.-17.

130. Новогрудский Д.М. Антагонистические взаимоотношения у микробов и микробиологические методы борьбы с заболеваниями растений.// Успехи современной биологии, - М., Биомед-издат, 1936. - Т.5. - Вып. 3.

131. Нуритдинов П.Ф. , Хохлачева В.Л. Влияние запашки растительных остатков хлопчатника на развитие вилта в условиях Ферганской области. Матер, Всес. коорд. совет. по вилту хлопчатника. Ташкент, 1992., С. 179-182.

132. Нуридинов А.М. Эффективность круглогодового использования земель в борьбе с вилтом хлопчатника в условиях луговосазовых почв Ферганской долины. Автореф. дисс. к.с.х.н.Ташкент., 1993.,с.21.

133. Орипов Р. Зимние промежуточные культуры в земледелии Узбекистана, их влияние на плодородие почвы, урожайность хлопчатника и других культур. // Автореф. докт. дисс. Омск, 1983, с.40.

134. Орипов Ф. Фитосанитарное и биоэнергетическое значение промежуточных культур. // Перспективы использования скороспелых промежуточных культур в борьбе с вилтом хлопчатника. Ташкент, 1988.,С.28-31.

135. Павленко В.Ф. О некоторых методических вопросах изучения взаимоотношений почвенных грибов с растениями.// Микробиологические и биохимические исследования почв.-Киев, Урожай,1971., с. 80-86.

136. Пантелеев А.А., Шкляр М.С. Бюллетень Всесоюзного научно - исследовательского института с.х. микробиологии., Л. - 1963., с. 65-70.

137. Панфилова Т.С., Рамазанова С.С. К биологии возбудителя вертициллёзного увядания хлопчатника. // Узб. Биол. Журнал. - Ташкент, Фан.,1962..№1,с.15-20.

138. Паришкура Н.С. Промежуточная культура в системе севооборотов. // Хлопководство., 1977. - №7 - 30-31.

139. Паришкура Н.С. Интенсивное использование пашни в системе хлопковых севооборотов.// Сб. науч. Трудов Вахшского филиала. Тадж.НИИ земледелия. 1980.,- Т. - 12.,с. 34-42.

140. Пестицкая Т.Б. О взаимоотношениях грибов,обитающих в почве.// Ботанический журнал.-1958. - Т.43.-№9. - с. 127Л - 1277.

141. Петрушева Н.И. Исследование антагонистических свойств актиномицетов по отношению к фитопатогенным грибам //Микробиология,-1953. - Т . 22 - Вып. 5.

142. Пирметов М.М. Перспективные скороспелые промежуточные культуры в хлопководстве.// Перспективы использования скороспелых промежуточных культур в борьбе с вилтом хлопчатника. Ташкент, 1988., с. 77-80.

143. Попов В.И., Тарунина Т.А., Усманов З.У. Вирулентность различных штаммов грибов Verticillium dahliae Klebahn для хлопчатника сортов 108-Ф и Ташкент -1. Агротехнические меры борьбы с вилтом хлопчатника., Ташкент,1972.-с. 108-114.

144. Попов В.И., Трибунский А.Н. Патогенная изменчивость возбудителя вилта и селекция хлопчатника на вилтоустойчивость.// Сельскохозяйственная биология. - 1973. - . №6.-с. 845-848.

145. Попов В, И., Степанова М.Ю., Сидорова С Ф. Методика получения и очистки микросклероциев Verticillium dahliae Kleb. // Микология и фитопатология, 1972:,т.6, в.2, с. 275-276.

146. Попова Ж.П. Методы учета количества и состава ризосферной микрофлоры.// Некоторые новые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучения их свойств.,Л.1987., ВАСХНИЛ, ВНИИСХМ.,с. 9-15.

147. Потлайчук В.И., Новотельнова Н.С. К распространению видов рода Verticillium Wallr в СССР.// Новости низших растений., Л., Наука.,1967., с, 260-268.

148. Пояркова Л.Д,. Вилт хлопчатника и меры борьбы с ним.// Соц. Сельское хозяйство. Ташкент, 1938.,№ 6.- С. 18-23.

149. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. - М., 1953.-Т-3, 683 с.

150. Рамазанова С.С. Внутривидовые формы возбудителя вертициллезного вилта хлопчатника // Матер. Вес. симпоз. по борьбе с вилтом хлопчатника. Ташкент, Узбекистан, 1964, - С. 26-28.

151. Рамазанова С.С, Идесис В.Ф. К методике создания вилтового провокационного фона. // Хлопководство,- 1970.,№ 5. - с. 29.

152. Рамазанова С.С., Гулямова М. Глубина залегания в почве возбудителя вертициллезного увядания хлопчатника // Матер. юбилейной респ. конф. по микробиологии, альгологии и микологии, посвящ. 50-летию УЗССР., Ташкент,Фан.,1974., с. 117.

153. Рамазанова С.С. Биология и систематика грибов рода Verticillium // Автореф. докт. дисс. - Ташкент, 1975.,с.53.

154. Рассел Э. Почвенные условия и рост растений. М., Иностр, литер.,1955,624 с.

155. Рысбаева А.С. Определение количества ядер в клетках гриба Verticillium dahliae // Труды САНИИЗР.,Ташкент,1966.,№ 8.,с.123-135.

156. Рысбаева А.С., Каримов Х.М. Почвенный запас инфекции - важный фактор прогноза вилта. // Матер. Всес. коорд.совещ. по вилту хлопчатника. Ташкент,1992 г., САНИИЗР., с. 147- 150.

157. Рубин Б.А. Физиолого-биохимические основы иммунитета растений. Вестник сельскохозяйственной науки.,1971., 3.

158. Садыков С.С., Мирахмедов С.М. К вопросу о природе вилтоустойчивости хлопчатника. // Хлопководство., 1962.,№ 4 - С. 31-38.

159. Сарымсакова Р.К. Влияние грибов рода Trichoderma на заболевание хлопчатника вертициллезным вилтом.// Вилт хлопчатника и борьба с ним, М., Колос., 1967.,- с. 81-83.

160. Сафиязов Ж. Биология, цитофизиология клеток Verticillium dahliae Kleb и их изменчивость. // Автореф.докт. дисс.,Ташкент,1991.-с.50.

161. Сбоева Ж.Н., Сидорова С,Ф., Боровиков А.З., Телляева Р . Действие системных фунгицидов беномила и узгена на листовую инфекцию вертициллёзного вилта хлопчатника.// Бюлл. ВНИИ защиты растений., Л.,1980.,№49.-с. 57-61.

162. Сейкетов Г.Ш. Грибы рода триходерма и их использование в практике. Алма-Ата, Наука., 1982. - 248с.

163. Сидорова С.Ф. Попов В.И., Иванова Г.Н. Влияние корневых эксудатов растений на прорастание микросклероциев Verticillium dahliae в почве.// Микология и фитопатология.,1972.,т.6,в.2,с. 169-171.

164. Сидорова С.Ф. Внутривидовая дифференциация Verticillium dahliae Kleb,// Микология и фитопатология. - 1976.,Т . 10, вып. 4. С.- 261-264.

165. Сидорова С.Ф. Вертициллезное увядание и фузариозное увядание однолетних с.х. культур. М., Колос., 1983, - 154 с.

166. Сидорова С.Ф. Специализация и особенности выживания Verticillium dahliae Kleb в почве. // Тез V-го Международного симпоз. по вертициллиуму., 25-30 июня, 1990., Л, с. 16.

167. Скиллягина Т.С. 0влиянии Pseudomonas aeruqinosa на выживаемость фитопатогенных грибов в почве.// Автореф, канд.дисс. - Новосибирск, 1970., 25 с.

168. Соловьева А.И., Пояркова А.В. Вилт хлопчатника., Ташкент, Сельхозгиз, УЗССР, 1940., 64 с.

169. Соловьева А.И, Отождественности видов Verticillium dahliae Kleb // Научные труды ВНИИХ, Ташкент, Мин. хл-ва СССР, 1951,с. 139-150.

170. Соловьева А.И. Изучение специализации вертициллиума и фузариума в пределах рода госсипиум.// Итоги работ СоюзНИХИ за 1954 год. Ташкент.,-1955.,С. 8-11.

171. Соловьева А.И. Характер изменчивости возбудителей увядания хлопчатника V.dahliae и F. vasinfectum в зависимости от степени их специализации. // Матер. Объединенной научной сессии по хлопководству., Ташкент, 1958.,с.337-344.

172. Соловьева А.И. Итоги исследований НИИЗР по вилту хлопчатника. // Матер. совещ. по вилту хлопчатника. - Ташкент,1960, С. 5-11.

173. Соловьева А.И., Мухамедова А.П. Об изменчивости гриба вертициллиума. //Хлопководство., 1964.,№10 - с. 50-62.

174. Соловьева А.И. Создание инфекционного фона вертициллезного увядания. //.Сборник методических работ по вилту хлопчатника.Ташкент, 1972.,МСХ УЗССР, с. 70 -78.

175. Сорокина Г.А., Кочурова Т.А., Широкова. Распространение бактерии актиномицетов к возбудителю вилта хлопчатника в ризосфере разных растений. / Микробиол. промышл. 1966.,вып.I,с.42-45.

176. Стацевич З.А. Регулирование фунгистазиса почвы в целях борьбы с черной корневой гнилью табака. // Автореф. канд. дисс, - Л.,1972., - 23 с.

177. Страумал Б.Л. Селекция вилтоустойчивых сортов хлопчатника. // Хлопководство., 1966,.№5. - с.31-35.

178. Струнникова О.К., Муромцев Г.С, Изучение штаммов Verticillium dahliae и V. albo - atrum методом иммуноэлектрофореза. //Микология и фитопатология. 1987, - Т.21,- 2, с.155-760.

179. Струнникова О К.Вишневская Н.А., Лабутова Н.М., Муромцев Г.С.Изучение экологии V. dahliae - возбудителя вилта хлопчатника с помощью иммунофлуоресценции. // Тез. V-го Междунар. симпоз. по вертициллиуму, 25-30 июня 1990г.,Л.,С.- 15.

180. Степанова М.Ю. Модифицированный метод количественного учета инфекционных единиц Verticillium dahliae Kleb. // Микология и фитопатология., 1975.,т.9. в.3 с. 256-258.

181. Сухоруков К.Т. Увядание или вилт хлопчатника. // Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева. - М.,1940.,№3,вып. 7 - с. 45-68.

182. Сычев П.А. Некоторые особенности физиологии различных штаммов триходермы. // Реф. журн. Ботаника, -1970.-4., вып.220., № 4.

183. Тарунина Т.А., Усманов З.У., Тиме Р.Н. Морфолого-культуральные формы гриба V. dahliae в разных популяциях на хлопчатнике.// Микология и фитопатология .- 1971.- Т.-5, Вып.5,С. 449-455.

184. Телляев Р.Ш. Краткие итоги научно-исследовательских работ по вилту хлопчатника.// Матер. Всес. коорд. совещания по вилту хлопчатника. Ташкент, Фан, 1988., с. 122-123.

185. Тешабаева Р., Эгамов И., Акбаров С. Влияние предшественников на микрофлору почвы и на антибиотическую активность к V. dahliae // Перспективные методы защиты хлопчатника, предотвращающие загрязнение внешней среды. ТР. САНИИЗР., вып. 16,Ташкент,1982.,с.48-51.

186. Тиллаев Х. Т. Обоснование путей практического использования гриба для борьбы с вилтом Trichoderma lignorum Harz хлопчатника в Ферганской долине. // Автореф. дисс.д.с.х.н., Ташкент, 1993, 32 с.

187. Трибунский А. Н. Селекция хлопчатника на устойчивость к вертициллезному вилту. Ташкент, Фан., 1989. - 143 с.

188.Труфанова А.К. Состояние фитопатогенного гриба в зависимости от бактериальной флоры // Тез. докл. респ. конф. Микробиологические процессы в почвах и урожайность с.х. культур. - Вильнюс, 1986. - с. 363- 365.

189. Тупеневич С.М., Эгамов И. Навозно-земляные компосты как средство борьбы с вилтом хлопчатника.// Агробиология.,1963.,№ 2,с. 37-39.

190. Турсунходжаев Э., Болкунов А. Научные основы хлопковых севооборотов. Ташкент, Мехнат., 1987,-149.

191. Турсунов Т. Роль севооборотов в подъеме плодородия почвы и снижении пораженности хлопчатника вилтом. //Матер..Всс..коорд. совещ, по вилту хлопчатника. Ташкент,1992.,с. 183-187.

192. Уразматов Н. Эффективность триходермы против вилта хлопчатника в хлопково-люцерновом севообороте.// Автореф. канд. дисс.,1974.Ташкент, - 25 с.

193. Урусов И.С. Приёмы повышения вилтоустойчивости хлопчатника //Автореф. докт. дисс., Л,, 1988. - 36 с.

194. Ульянова О.М. Использование почвенных микроорганизмов для защиты сельскохозяйственных культур от болезней.// Сельское хозяйство за рубежом.М., №10.

195. Урунов И.С., Хакимов А.Х., Каримов Х.М., Григорьянц З.Г. Болезни хлопчатника, состояние и перспективы мер борьбы с ними. Защита растений Средней Азии. Ташкент., САНИИЗР, САО ВАСХНИЛ., 1990.,с. 125.

196. Уразматов Н. Научные основы расширенного воспроизводства плодородия луговых лазовых почв, создание и поддержание экологических норм землепользования в условиях интенсивных севооборотов. // Автореф. дисс. д.с.х. н.,Ташкент,1992.41 с.

197. Уразматов Н. Воспроизводство плодородия почв в Ферганской хлопковой зоне Узбекистана. Ташкент, Мехнат.,1991.,150 с.

198. Федоринчик Н.С. Использование активных штаммов гриба Trichoderma для борьбы с вилтом хлопчатника и увяданием других с.х. культур. // Материалы Всес. симпоз. по борьбе с вилтом хлопчатника. Ташкент,Узбекистан,1964.,с.145-151.

199. Федоринчик Н.С., Буга С.Ф. Действие грибов антагонистов рода Trichoderma и Penicillium на гриб Helmintosporum sativa. // Сельскохозяйственная биология. 1971.,Т. 6 №. 3- С.397-481.

200. Федоринчик И.С. , Тилляев Х.Т. Гриб триходерма в борьбе с вилтом хлопчатника. Ташкент, САН., 1972., - 40 с.

201. Федоров Н.И. Применение биопрепарата триходермы для борьбы с полеганием сеянцев.// Ботанические работы Белорусск. отд. Всес. ботан, общества/Минск,1960.-вып. 2,с. - 224-228.

202. Филлипов В. В, Андреев Л.Н., Базилинская Н В. Распространение фитопатогенных грибов рода Verticillium. М., Наука,1978., 302 с.

203. Хайдаров. Д. Влияние корневых выделений растений на

прорастание микросклероциев гриба V. dahliae в почве. Пятая конференция по споровым растениям Средней Азии и Казахстана. ч.2,Ашхабад., Илым, 1974., - с. - 381-383.

204. Хайдаров Д. Методы инокуляции хлопчатника на вирулентность возбудителя. Хлопководство., № 9, 1965.

205. Хаджибаева С.М. Роль полиенов антибиотиков в повышении устойчивости хлопчатника к вилту.// Автореф. докт. дисс. - Л., 1992., - 42 с.

206. Хакимов А.Х. Роль листьев, стеблей и корней хлопчатника в накоплении инфекции V. dahliae при ежегодном возделывании хлопчатника на зараженных вилтом полях. // Вопросы улучшения организации защиты хлопчатника от вредителей и болезней. Ташкент, Фан., 1969. С. 277 -279.

207. Хакимов А.Х., Мирпулатова Н.С., Уразматов А. О биологическом методе защиты хлопчатника от вертициллезного вилта./ / Респ. симпоз. по вилтоустойчивости хлопчатника. Ташкент,1973,с. - 116-118.

208. Хакимов А.Х. Применение триходермы против вертициллезного и фузариозного вилта хлопчатника.// Система интегрированной защиты хлопчатника. - Ташкент, Фан.,1976. с. 104-119.

209. Хакимов А.Х. Распространение и вредоносность вертициллезного вилта хлопчатника. // Экспресс-информация УЗНИИНТИ Госплана УзССР., Ташкент,1980., с.3.

210. Хакимов А.Х. Пути использования триходермы в сочетании с другими фитосанитарными мероприятиями в защите хлопчатника от вилта.//Автореф.докт. дисс"- Л.,1989., с.38.

211. Хакимов А.Х. Биологический метод защиты хлопчатника от вилта //Тез. V-го Междунар.симпоз по вертициллиуму, 25-30 Июня1990г.,Л., с.- 109.

212. Халходжаев Т.Х.. Вилтоустойчивость внутривидовых отдаленных гибридов G. hirsutum SSP. mexicanum (Tod) Mauer var nervosum Watt.// Автореф. канд.дисс. , Ташкент, 1972, 23 с.

213. Холодный Н.Г. Биологическое значение летучих органических веществ, выделяемых растениями среди природы и в лаборатории.// Микробиология , 1948., Т.53.,№1, с. 53.-71.

214. Хоуэл А.Б., Эрвин Д.С. Вертициллезный вилт люцерны в Южной Калифорнии.// Тез. V-го Междунар. симпоз. о вертициллиуму. Л.,1990,С., - 39-40, С.-97.

215. Хохряков М.К. Биология патогенных для хлопчатника вертициллиумов // Матер. Всес. Симп. по борьбе с вилтом хлопчатника. Ташкент,1964. С. 18-26.

216. Хохряков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. Л., 1969., вып. I., с. 52-55.

217. Хохлачева В.Е. Инфекционный потенциал Verticillium dahliae Kl. в почве и агроэкологические факторы. //Тез. V-го Междунар. симпоз. по вертициллиуму, 25-30 июня 1990.С. - 18.

218. Худяков Я.П. Литические действия почвенных бактерий на Fuserium // Бюлл. Московского общества испытателей природы. Отд. биол. М,,Л., 1935.- Т,-44, № 6, С- 324-327.

219. Хотянович А.В., Ильина Р.М., Сидорова С.Ф. Способ хранения фитопатогенного гриба. Автор. свидет. СССР № 596617. Бюллетень " Открытия, изобретения. промышленные образцы и товарные знаки".М., 1978, № 9.

220. Шамсутдинов З., Бурцева Б. Горчица и рыжик.// Сельское хозяйство Узбекистана. - 1965.,№ 8. с. 59-60.

221. Шкляр М.С., Мансурова М.Л. Использование бактерий антагонистов для борьбы с вилтом хлопчатника.// Бюлл. ВНИИСХМ.,Л, 1968. - №14, с. - 57-64.

222. Швецова Л.П. Влияние минерального питания различных по устойчивости к вертициллезному вилту сортов хлопчатника на некоторые физиолого-биохимические особенности семян. // Автореф. дисс. канд. б. н., Ашхабад,1970., 22 с.

223. Черняева И, И., Глобус Г.А. Методы выделения и количественного учета Verticillium dahliae Kleb из почвы и растений.// Некоторые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучения их свойств.Л. , 1987, с. 24-25.

224. Черняева И.И., Лагутина Т.М., Астанов Р. Влияние промежуточных культур на развитие V.dahliae в почве.// Матер. юбилейной респ. конф. по микробиологии, альгологии и микологии. Ташкент, Фан., 1974.

225. Эгамов И. , Тупеневич С.М., Кичанова И.М. Противовилтовый севооборот., Ташкент, Узбекистан, 1984., с.-55.

226. Эгамов И. Рожь и сорго в противовилтовом севообороте.// Хлопководство., 1983., 7.,с. 19-20.

227. Юнусов М.Р., Ганиев В.П., Тилляев Р. Методика учета заболевания хлопчатника вилтом в полевых опытах. // Методика полевых опытов с хлопчатником., Ташкент,1981.МСХ Уз ССР.,с.168-181.

228. Ячевский А.А. Болезни хлопчатника. Л.,1930.- 294.

229. Якуткин В.М. Сравнительная патогенность двух форм Verticillium dahliae на различных по вилтоустойчивости сортах хлопчатника.//Микология и фитопатология.// 1973.- Т.7. - Вып. 3.- - с. 218-224.

230. Adams P. B., Papavizas G.S. and. Lewis J. A. Survival of Root-Infecting Fungi in Soil. III. The effect of Cellulose amendment on Chlamidospore Germination of Fusariuam solani F. sp. phaseoli in Soil. (Phptopathologr, - 1968.-V. 58 № 3- - pp.373-377.

231. Baker K. Ann. Rev. Plant Physiology. - 1968. - H 6.-pp. 263-284.

232. Baker Ralph. improved Trichoderma spp. for promoting crop productivity. (Trends Biotechnol. - 1989.- 7. - N 1.- pp. 34-38).

233. Barker H.D. How to fight cotton wilt infection (Prog. Farmer (Tex. d). - 1937-- V; 7.- N 5- pp. 137-149).

234. Briganti, Giannoni G. Alcune osservazioni sul deperimento dei medical italiani (Inform. Fitopatol. - 1961.- 11,- N 18-pp- 376- 379).

235. Brinkerhoff L. A. The influence of temperature, aeration and soil microflora. on microsclerotial development of Verticillium albo-atrum abscised cotton leaves. Phytopathology, 1969, 59, 6, p. 805 - 808).

236. Bugbee M. N. Verticillium nigrescens from cotton. Plant Dis. Rept-; 1967, 519, p, 760-761.

237. Carpenter C.W. The Verticillium wilt problem. (Phytopathology, -1914, - 4, pp. 595).

238. Chinn S.H.F. and. Ledingham R.I. Influence of substances and soil Treatments on the germination of spores of Cochliobolus sativus. (Phytopathology, - 1967, - 57;- 6; pp. 580-583).

239. Christie T. The pathogenicity of seven isolates of Verticillium to тобacco. (N.Z.I. Agr. Res., -1966, -9,pp. 149 -151.

240. De Vay en al. Characteristics and concentration of propagules of Verticillium dahliae in air-dried. field soils in relation to the prevalence of Verticillium wilt in cotton;.(Phytopathology, - 1974,-64,- pp.22-29).

241. Dittmer H. A. Quantitative study of roots and root hair of a winter, rye plant (Secale cereal.), (Amer. Journ. BoT.,-1937.- N 9 - V. 24-. pp. 417).

242. Foster R.C. and Marks G. C. The fine structure of the mycorchizas of Pinus rediata. (D. Don. Austr. Journ. Biol., - 1966 - V. 19;- m 6, - pp. 1027).

243. Garret S. D. In "Ecology of soil-borne Plant Pathogens",1965, pp. 4-17.

244. Ghaffar A., Zentmyer G.A., Erwin 3. C. Effect of organic amendments on severity of Macrophomina root rot of cotton. (Phytopathology. Worcester, Mass,- 1969, - V. 59, H 9- ,pp. 1267-1269).

245. Harman G. E. Taylor A. G. Improved seedling performance by integration of biological control agents at favorable levels with solid. matrix priming. (Phytopathology,- 1988,- 78, - 5, pp, 520-525.

246. Harrison J. A.S., Isaac. Survival of the cansal agents of early-dying disease" (Verticillium wilt) of potatoes.(Ann. AppA., Biol. , 1969,- 63, pp. 277-288.

247. Isaac I. Verticillium wilt of brussels sprout. (Ann. AppA. Biol.,- -1957 - 45 - pp- 276-283;.

248. Isaac I. Lloyd A.T.E. Wilt of lucerne caused. by species of Verticillium. 11. Seasonal cycle of disease; range of pathogenicity; host - parasite relations; effects of seed dressing.(Ann. Appl. Biol. - 1959 -47, pp, 675-684).

249. Jackson R. M. Fungistasis as factor in the rhizosphere phenomen Nature. - 1957, 180, pp. 96-97).

250. Jaskon B. M. Some aspects of soil fungistasis. (J. Gen; Microbiol.- 1958.;- 19 - pp, 390-401).

251. Kitazawa K., Sato B;., Wilt of alfalfa caused by Verticillium albo- atrum Reinke and Bertho1d. (Ann. Phytopathology soc. Japan, - 1981, 4, 2, pp. 272 - 274).

252. Klebahn H. Beitreide zur Kenntnis der Fungi imperfect (Mikol. Zbl. 1913, -3, -pp, 49-56).

253. Kort J., Rheenen H. A., van. Enkele waarnemingen over het opteden van de verwelkingziekte blj Luzerne in. Zeeland in 1957.(Tijdschr. plantenziekt, - 1959 65, pp. 147-157).

254. Lacicowa B. Niektore aspekty wykorzystania grzybow z rodzaju Trichoderma i Gliocladium w biologicznej ochronie roslin.(Ochr. rosl., - 1989, -33, - N 3, pp. 8-10).

255. Lacy M. L. and Horner C. E. Behavior of V. dahliae in the Rhizosphere and. Roots of Plants susceptible, Resistant and. Immune to wilt (Phytopathology, - 1966, - 56, -4, pp. 427-430).

256. Lewis I. A., Papavizas G. C. Effect of plant residues on chlamydo-spores germination of Fusarium solani f. sp. Phaseoli and on Fusarium root rot of beans. (Phytopatology, 1971, - V- 67, - N 7, pp. - 925-929).

257. Lindappa B. T. Lockwood J. L. Direct assay of soil for fungistasis (Phytopathology, Worcester, Mass, - 1963,-7. 53, -N 5,pp. 529-531).

258. Lockwood 1. L. Soil fungistasis.(Annual review of phytopathology , 1964, 2, pp. 341-362).

259. Ludwig B.A., Clark R.V Julien J. B., Robinson D.B. Studies on the seedling disease of bay caused by Helminthosporium sativum P K. Canad- Journ- Bot - 1956., 34, -4, p. 653).

260. Mac Garvie Q. D., Isaac I. Structure and. behaviour of the nuclei of Verticillium. (Trans. Brit.Mycol. Soc., -1966,-49, pp. 687-693).

261. Mathere B. E. et al. Plant Disease reporter. - 1966, -V. 50,-pp. 12

262. Michatsch H. Bertrag zur kenntnis einer welkenkrankheit, der Luzerne anter bu sonderer. (Berichaichtenblatt Deutsch. Pflanzenschutzdinsi (DDK), -1959,-13,-S. 22-29).

263. Orellana R. G. Relative virulence and selective pathogenesis among isolates of Verticillium from sunflower and other hosts in relation to sunflower wilt. (Phytopathology. Z; - 1969,- 65, - pp. 183-188).

264. Papavisas G. C. Status of applied biological control of soil borne a pathogens . (Soil Biol., Biochem, - 1973, V 5, pp. 709-720).
265. Papavizas G.C., Lewis I.A. Effect of Gliocladium and Trichoderma on damping-off and blight of snapbeen caused by Scelerotium rolfsii in the greenhouse. (Plant Pathology -1989., - V. 38,- N2, pp. 277-286).
266. Pegg G. P. Verticillium diseases. (Rev. Plant Pathol.,-1974, 53, pp.157-177).
267. Pelletier G.; Aude C. Role des facteurs de croissance dans 1a formation des structures de reserve de Verticillium dahliae et V. nigrescens. (Canad. J. Microbiol; 1970 Ob, - 16, pp . 901-904).
268. Presley J. T. Verticillium wilt of cotton with particular emphasis on variation of the causal organism. (Phytopathology, -1950, - 40, 5, pp. 497-511).
269. Rovira A. D. Plant-root excretions in relation to the rhizosphere effect. (Plant and soil, - 1959; 11.)
270. Rudolph B. A. Verticillium hadromycosis. (Hilgardia, -1937, - 5, pp. 201-361).
271. Sanford G. B. Effect of various chemicals on the natural heating of freshly cut potato sets. (Phytopatology, Lancaster, - 1951,- v;-41, - N 1, pp. 1077-1082).
272. Sherrod L.L. and Elliot A. M. Grain sorghum as, a Host for V. albo-atrum. (Phytopatology,- 1967, - 57, -1, pp,14-17).
273. Smith H.C. The Morpholgy of Verticillium albo-atrum, V. d ahliae and. V. tricorpus. (N.Z.J. Agr. Res.,- 1965,-8, pp. 450- 478).
274. Tolmsoff W. J. Life cycles of Verticillium species. (In Verticillium wilt of Cotton: Proc. Work. Cont. Nat. Cotton Pathol. Res. Lab. Coll. St., Texas, - 1971, - New 0rleans, - 1975, pp. 20-58).
275. Turhan G. Further hyperparasites of Rhisoctonia solani Kuhn as promising candidates for biological control. (E. Pflanzenkrankh. und. Pflanzenschutz, 1990, 97, N 2, S. 208-215).
276. Van der Ende G. Untersuchungen uber den Pflanzenparasiten Verticillium albo-atrum R. et B. (Asta bot. neerl.,-1958, 7, pp. 665- 740).
277. Van der Meer;; Verticillium wilt of herbaceus and woody plants Landbaum. (Hoogesch. Wageningen, - 1925, -28, -pp. 1-82).
278. Waksman S.A. Soil microbiology. (New York, - Wiley, - 1952, 356 pp).
279. Wollenveber H. W. Die Wirtelpilz - Welkekrankheit (Verticilliose) von Ulme, Ahorn und. Linde asw. - Arb. biol. Reichsanst. Land und Forstwirtsch, - 1929, -17, S. 173-299).
280. Wood. B. K. and Tveit M. Control of plant disease by use of antagonistic organisms. (Bot. Rev. , -1955, -V; 21, N8, pp. 441).

Аббосхон МАРУПОВ
доктор сельскохозяйственных наук

Книга А.Марупова «Экологически чистые технологии зашиты хлопчатника от вертициллёзного вилта в Узбекистане» рекомендована к публикации учёным советом УзНИИ Защиты Растений - протокол № 10 от 19 ноября 2002 года.

Ил. – 15, табл. – 53, библ. – 280 назв.

Автор выражает благодарность Узбекско-Американской программе PL - 480 по сельскохозяйственной науке за финансовую поддержку публикации данной книги.