

В. Н. М. П.

УКРАИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

НЕДОВИТКИН Виктор Алексеевич

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ПЕРНОСТОРОЗА
ОГУРЦА И ОБОСНОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В
УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

06.01.11 - защита растений от вредителей
и болезней

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель -
кандидат сельскохозяйственных
наук В. С. Чабан

Диссертация выполнена в отделе защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей Института защиты растений УААН в 1987-1992 гг.

Научный руководитель - кандидат сельскохозяйственных наук
В. С. Чабан

Официальные оппоненты - академик УААН, доктор биологических наук, профессор В. Ф. Пересыпкин
кандидат биологических наук
П. М. Корецкий

Ведущая организация - Уманский сельскохозяйственный институт

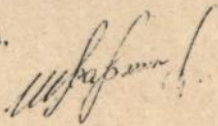
Защита диссертации состоится 18 декабря 1992 г. в 10-00 ч. на заседании специализированного совета Д.120.71.01 в Украинском государственном аграрном университете (Киев-41, ул. Героев Обороны, 15, УГАУ, 3-й учебный корпус, аудитория 68).

Просим принять участие в заседании совета или выслать отзыв на автореферат в двух экземплярах, заверенный печатью, по адресу: 252041, Киев-41, ул. Героев Обороны, 13, Секретариат специализированных советов.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан " ____ " _____ 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
доцент



Н. Г. Шкаруба

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН УРСР

ЛНБ України ім. В. Стефаника
00816881 (W)

В последние годы в связи с эпифитотийной ложной мучнистой росой, или пероноспороза, производство огурца в Украине резко сократилось. Большие потери, а местами полная гибель урожая обусловили резкое уменьшение посевных площадей под этой культурой. По данным Укрплодоовощпрома и республиканского объединения Укрсортселектов (1990) урожай огурца на Украине снизился с 1985 по 1988 г. на 67,7%. Проводимые в хозяйствах химические мероприятия по защите посевов от заболевания оказались малоэффективными.

Повсеместное распространение пероноспороза и его высокая вредоносность обусловили необходимость глубокого изучения биологических особенностей возбудителя, исследования условий окружающей среды, влияющих на развитие болезни, а также разработки мероприятий, снижающих его вредоносность.

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилось изучение особенностей патогенеза пероноспороза огурца и обоснование мероприятий по снижению вредоносности заболевания в условиях северной Лесостепи Украины.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решить следующие задачи:

1. Изучить биологические особенности гриба *Pseudoperonospora cubensis* (B. et Curt) Rostow.
2. Оценить районированные сорта огурца на устойчивость к пероноспорозу.
3. Исследовать влияние элементов технологии возделывания на развитие заболевания.
4. Определить эффективность химических средств защиты огурца от болезни и разработать экологически и экономически приемлемую

систему их применения в производстве.

Научная новизна результатов исследований. Установлены отличительные признаки проявления ложной мучнистой росы на восприимчивых и относительно устойчивых сортах огурца. Показана возможность распространения заболевания при пониженной температуре (10-15°C) без внешних признаков поражения. Уточнены оптимальные параметры температурч для прорастания зооспорангиев, заражения растений, развития мицелия в ткани, а также формирования спороношения гриба. Установлена зависимость между температурой и продолжительностью периода с капельной влагой на листьях, необходимой для заражения растений. Изучена жизнеспособность спор патогена в зависимости от условий их хранения.

Доказано, что формирование половой стадии *Ps. cubensis* возможно в интервале температур от 8 до 38°C. Определена зависимость продолжительности периода образования ооспор от температуры и наличия (отсутствия) влаги на пораженных листьях.

Выявлено несколько типов прорастания ооспор: в мицелиальный росток, в мицелиальный росток с образованием на нем вместилища ооспор, непосредственно в зооспоры, непосредственно во вместилище ооспор. Установлена связь между способностью ооспор к прорастанию, условиями их образования и температурой.

Дана оценка устойчивости к пероноспорозу районированных и перспективных сортов огурца в условиях северной Лесостепи Украины.

Изучено влияние отдельных элементов технологии возделывания огурца на поражение растений ложной мучнистой росой.

Выявлена зависимость изменения эффективности фунгицидов от степени развития ложной мучнистой росы огурца на время химической обработки. Показано, что опрыскивания посевов арцеридом при степени развития пероноспороза более 10% были слабоэффективными.

Разработана научно-обоснованная система мероприятий по защите огурца от болезней, применительно к возделываемому сорту.

Практическая ценность работы. Предложено ограничить до минимума производство восприимчивых сортов Нежинский, Харьковский, Надежный, Изящный и др., увеличить удельный вес площадей относительно устойчивых к ложной мучнистой росе сортов Дальневосточный 6, Владивостокский 155, Миг, Каскад, а также слабо восприимчивых - Декан, Парад, Конкурент. Количество опрыскиваний рекомендуется проводить с учетом восприимчивости возделываемых сортов, что позволяет исключить неэффективные обработки препаратами и снизить тем самым отрицательное воздействие пестицидов на окружающую среду. На основании проведенных исследований предложена система химической защиты, позволяющая существенно увеличить урожай огурца при более рациональном применении фунгицидов.

Реализация результатов исследований. Проведенные исследования послужили основой принятия решения Госхимкомиссии о включении альетта в список фунгицидов, разрешенных для применения на посевах огурца со сроком ожидания 7 дней. Разрабатываемая с участием автора система мероприятий по защите огурца от болезней вошла в подготовленные совместно с другими учреждениями "Рекомендации по производству огурца на Украине" [1988, 1989].

Система защитных мероприятий прошла апробацию в хозяйствах Киевской и Черниговской области на общей площади посевов - 40 га семенного и 15 га товарного огурца. При этом сохраненный урожай семян и плодов огурца по сравнению с эталоном составил соответственно 0.52 и 41.3 ц/га. Чистый доход от применения опытной схемы химической защиты составил: в Черниговской области в колхозе "Прапор комунізму" - 909 руб/га; в Киевской области на Сквирской ОСС - 2509 руб/га, в совхозе "Совки" - 2920 руб/га в

ценах 1990 года.

Апробация работы. Исследования по диссертационной работе являлись частью тематического плана лаборатории защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей Института защиты растений УААН (Номер госрегистрации: 01.87.0082595).

Основные положения работы доложены и обсуждены на конференциях молодых ученых УНИИЗР (Киев, 1989, 1990, 1991), Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов (Новосибирск, 1989), на Республиканском семинаре по производству овощных культур (Черновцы, 1988), Заседании Плодоовощпрома УССР (Киев, 1990), на семинаре слушателей факультета повышения квалификации при УСХА (Киев, 1990, 1991), на областном заседании Сортсеменоводов по результатам госсортоиспытаний в Черниговской области (1990), на районном семинаре главных агрономов и агрономов по защите растений (Нежин, 1991), на заседаниях отдела защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей (1989, 1990, 1991, 1992). Результаты исследований оценивались положительно.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 6 печатных работ, две находятся в печати.

Объем работы. Диссертация изложена на страницах машинописного текста. Состоит из введения, четырех глав, выводов, рекомендаций производству. Работа иллюстрирована таблицами и рисунками. Список использованной литературы включает 166 наименований, в том числе 101 на иностранных языках.

Содержание диссертации

В главе 1 "Обзор литературы" приводится анализ состояния и актуальности вопросов и задач, положенных в основу диссертационной

работы и требующих детального изучения. Сосновывается необходимость уточнения симптоматики заболевания, вопросов, связанных с ролью окружающей среды в биологии возбудителя пероноспороза огурца на различных этапах его развития: заражения, развития мицелия в тканях растения-хозяина, формирования бесполой и половой стадии гриба. Анализируются результаты отечественных и зарубежных исследователей по использованию агротехнических и химических приемов защиты огурца от ложной мучнистой росы.

Глава 2. Условия и методика проведения исследований

Экспериментальную работу проводили в 1987-1992 годах в Институте защиты растений УААН, Нежинской опытной селекционной станции "Маяк" Черниговской области, институте овощных культур "Марица" город Пловдив (Болгария), на Нежинском и Киевском овощных госсортоучастках, на опытном участке в совхозе "Совки" Киево-Святошинского района и опорном пункте ИЗР УААН в Мироновском районе Киевской области. Исследования включали постановку лабораторных, вегетационных и полевых опытов.

Дана краткая агроклиматическая характеристика основной зоны проведения исследований.

Изучение морфологических особенностей бесполой и половой стадии возбудителя *Pseudoperonospora cubensis* осуществляли по общепринятым методикам (В. И. Вилай, 1982) и методу В.А.Мархацовой (1969) Условия прорастания и жизнеспособности зооспорангиев гриба изучали по методам Т.Г.Зражевской (1966), Н.Н.Кузнецова (1980), условия для заражения растений - по методу Y.Cohen (1977).

Инокуляцию огурца проводили путем опрыскивания растений и их частей суспензией зооспорангиев в концентрации (10-15 спор в

поле зрения микроскопа $\times 160$). При проведении исследований на изолированных частях растений (листья, листовые высечки), их помещали в чашки Петри на фильтровальную бумагу, увлажненную 0,004% раствором бензимидазола.

Изучение влияния температуры и влажности воздуха на развитие заболевания проводили с использованием методики Н.Н.Кузнецова (1930).

Условия образования ооспор изучали в лабораторном опыте на изолированных листьях огурца. При этом исследовали влияние температур и увлажнения на процесс формирования половой стадии гриба. Для анализа в местах поражения листьев брали участок ткани диаметром 0,3 см и готовили препарат по методу В.А.Мархасевой (1969). При учете подсчитывали сформировавшиеся ооспоры в десяти полях зрения ($\times 160$) через каждые 1-2 суток на протяжении полутора месяцев до момента, когда их количество больше не увеличивалось.

Первичную оценку фунгицидов проводили по методам J.Dekker (1962), Н.М.Гольшина (1970). При постановке полевых опытов использовали рекомендации В.Ф.Пересылкина, С.Н.Коваленко и др. (1989), "Методические указания по проведению полевых и производственных испытаний фунгицидов в борьбе с болезнями плодовых, овощных культур и виноградников" (1970), "Методические указания по селекции огурца" (1985), "Методику полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве" (1979). Основные исследования проводили на сортах Нежинский 12 и Конкурент. При изучении эффективности фунгицидов на контрастных сортах дополнительно использовали сорта Миг, Дальневосточный 6. Учет поражаемости растений проводили по методу А.Е.Чумакова (1974).

Распространенность и интенсивность развития болезни, а также биологическую эффективность фунгицидов вычисляли по общепринятым

формулам (Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей с ян с.-х. культур, 1985). Математическую обработку экспериментального материала проводили методом дисперсионного анализа по В.А.Доспехову (1979) с использованием программ для микрокалькулятора МК-61 (А.В.Мельник, 1989), а также для персональных ЭВМ (программы PROBAN, EUREKA и др.).

Глава 3. Особенности биологии и эпифитотии ложной мучнистой росы в условиях Северного Лесостепи Украины

3.1. Проявление внешних признаков заболевания на растениях огурца. Показано, что симптомы поражения огурца пероноспорозом могут различаться в зависимости от устойчивости сорта, температуры и влажности окружающей среды. Впервые выявлено, что при температуре 10-15°C болезнь в течение 2-6 суток визуально не обнаруживается. Установлены отличительные признаки поражения восприимчивых и относительно устойчивых сортов.

3.2. Морфологические особенности возбудителя. Измерение размера органов бесполого размножения гриба в различных районах Лесостепи Украины показало, что их отклонения незначительны и не выходят за пределы, установленные другими исследователями. Размеры зооспорангиев составили 16.5-34.1 x 13.6-22.2 мкм (22.2-25.4 x 17.2-18.8 мкм); размеры зооспор - 6.2-13.8 мкм (8.5-11.9 мкм).

Ооспоры представляли собой тела от светло-желтого до желтовато-бурого цвета размером 17.1-31.0 мкм (22.2-25.5 мкм). Оболочка ооспор от гладкой до шиповатой, в зависимости от степени зрелости и условий хранения ооспор. Толщина оболочки 3.1-5.1 мкм.

3.3. Роль условий окружающей среды в цикле развития гриба.

3.3.1. Условия прорастания спор и процесса заражения. Исследования показали, что зооспорангии прорастали через 40 минут после попадания в благоприятные условия. Оптимальной средой для прорастания зооспорангиев и выхода зооспор являлась отстоянная водопроводная вода, оптимальная температура находился в пределах 16-18°C. При температурах выше 20-25°C выход зооспор замедлялся, однако для заражения растений эти условия являлись оптимальными. Разница в оптимумах, характеризующих процесс выхода зооспор и процесс заражения растений обусловлена биологической приспособленностью патогена к изменению температуры окружающей среды на протяжении суток. Для заражения листьев необходим период капельной влаги на растении в течение 3-6 часов. Такой период обычно складывается в утреннее время, когда листья огурца покрыты росой, а ночные температуры 16-18°C, оптимальные для выхода зооспор, переходят в оптимальные для заражения дневные температуры 20-25°C.

Исследования показали, что количество успешных заражений листьев с нижней стороны в 1.7 раза выше, чем с верхней. Приуроченность заражения к определенной фазе растений не обнаружена.

3.3.2. Влияние температуры на продолжительность инкубационного периода, скорость роста мицелия и интенсивность спороношения гриба. Установлено, что температуре 10°C соответствовал инкубационный период продолжительностью 6-9 суток, температуре 20°C - 3-4 сут.ок. При 30°C продолжительность инкубационного периода составила 2,5 суток. Короткий инкубационный период при высоких температурах обусловлен быстрым ростом мицелия в ткани, что при появлении симптомов вызывает стремительное увеличение площади поражения лист (рис. 1). Скорость роста мицелия г, вычисленная по Ван дер Плуку через логиты при 10°C составила 0.72, при 20°C - 0.90, при

30°C - 1.05.

Продолжительность времени от заражения до появления спороншения гриба (латентный период) при разных температурах, как правило, совпадала с продолжительностью его инкубационного периода. Лишь при 10-15°C латентный период был на 2-6 дней короче инкубационного. Эта биологическая особенность свидетельствует, что возбудителю *Ps. cubensis* характерно скрытое распространение инфекции.

Споруляционная способность гриба была наиболее ярко выражена при температурах, приближающихся к 20°C. В этих условиях отмечен высший балл спороншения гриба - 3 и продолжительный период активной споруляции 4-5 суток (рис. 2).

3.3.4. Влияние относительной влажности воздуха на развитие ложной мучнистой росы огурца. Изменение относительной влажности воздуха не оказало влияния на продолжительность инкубационного периода. Во всех вариантах при 25°C он составил 3 суток. При высокой влажности воздуха 90-95%, среднесуточный прирост поражения листьев был в полтора и более раза выше, чем в остальных вариантах. Исследования показали, что относительная влажность воздуха является определяющим фактором для формирования споронгений гриба. Наиболее плотный налет спорангиеносцев отмечен при влажности выше 90%. При влажности 80-90% интенсивность спорообразования была - в 7 раз ниже. Дальнейшее понижение относительной влажности воздуха (<75%) приводило к остановке процесса формирования бесполой стадии гриба.

3.3.5. Жизнеспособность зооспорангиев *Ps. cubensis*. Исследования показали, что в водной среде зооспорангии сохраняли жизнеспособность на протяжении суток (t 22-24°C). В сухом состоянии при влажности воздуха 40-60% (t 22-24°C) - на протяжении 5 суток. Причем, после 4 суток хранения количество жизнеспособных спор ос-



Рис. 1. Зависимость площади поражения листьев от температуры воздуха

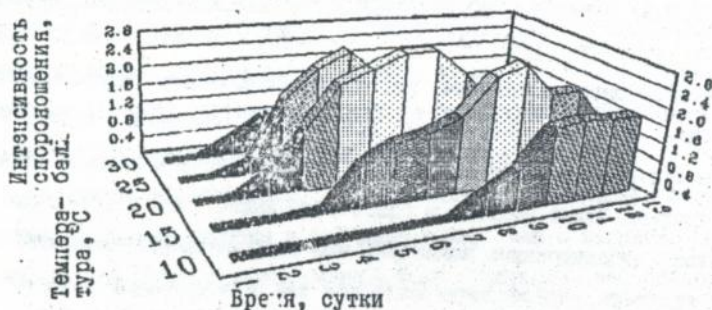
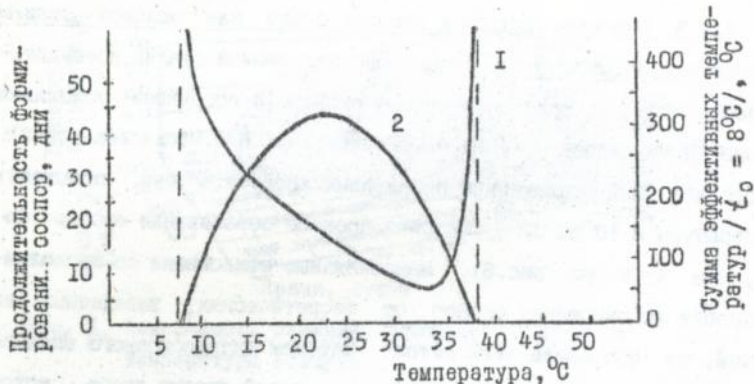


Рис. 2. Зависимость интенсивности спороношения возб. *Вендопегонозога субензис* от температуры

т. зался довольно высоким (75%). Продолжительность сохранения спор на зараженных листьях находилась в прямой зависимости от температуры. Споры оставались жизнеспособными 13-15 суток при $-3...-5^{\circ}\text{C}$ и 3-4 суток при $+20...+23^{\circ}\text{C}$. Следует подчеркнуть, что ни одна из температур не обеспечивала сохранения жизнеспособности спор, достаточного для перезимовки бесполой стадии возбудителя.

3.3.6. Значение факторов внешней среды для половой стадии возбудителя пероноспороза. Формирование половой стадии возбудителя пероноспорозных грибов во многом связано с погодными условиями сезона (П. Михайлова, 1962; В. Ф. Пересыпкин, В. А. Маркушева, 1962). В условиях 100% увлажнения пораженных листьев огурца, повышение температуры с 10 до 30°C ускорило процесс образования ооспор в 6 раз (рис. 3). Максимальные отклонения по продолжительности формирования ооспор от теоретических, выведенных на кривой, не превышали двух суток. Методом дисперсионного анализа был установлен нижний порог развития половой стадии гриба, который составил 8°C, что близко к порогу развития других грибов ие рода *Peronospora*, в частности, *Plasmopara viticola*. С помощью регрессионного анализа построена кривая, которая характеризует суммы эффективных температур, необходимые для массового образования ооспор (рис. 3). Представленная зависимость позволила оценить роль температурного фактора при формировании ооспор, найти оптимум (23°C) и границы температур, при которых он возможен. Дальнейшие исследования показали, что образование ооспор происходило в пораженных листьях огурца при обязательном их увлажнении. Всушивание листьев останавливало половой процесс, при повторном увлажнении этот процесс возобновлялся.

Изучение особенностей половой стадии возбудителя позволило выявить несколько типов прорастания ооспор: в мицелиальный росток, в мицелиальный росток с образованием на нем вместилища зооспор, непосредственно во вместилище зооспор, непосредственно в зооспоры. Наибольший процент прорастания имели ооспоры, образованные при температуре 15°C. При этих температурах также получен максимальный процент прорастания ооспор (42%). Высокие температуры (25-30°C), наоборот, задерживали этот процесс.



1. Продолжительность формирования ооспор в зависимости от температуры.
2. Изменение суммы эффективных температур, необходимой для массового образования ооспор от температурных условий их формирования.

Рис. 3. Условия массового образования ооспор возб. *P. cubensis* при 100 %-ном увлажнении листьев

Попыток провести искусственное заражение листьев и проростков огурца ооспорами гриба, а также растительными остатками с ооспорами при различных условиях окружающей среды оказались безуспешными. Таким образом, полученные результаты не позволяют сделать однозначный вывод о том, что ооспоры в растительных остатках являются основным источником ежегодного возобновления инфекции ложной мучнистой росы огурца.

Глава 4. Мероприятия по ограничению ложной мучнистой росы огурца

4.1. Факторы, обуславливающие эпифитотийный процесс. Рассмотрены условия, обуславливающие возникновение эпифитотий и анализируются возможные пути воздействия на этот процесс.

4.2. Оценка устойчивости сортов. Дана оценка устойчивости к пероноспорозу более 50 сортам и 70 линиям огурца отечественного и зарубежного происхождения. Иммунных сортов не выявлено, испытываемые образцы поражались ложной мучнистой росой в различной степени. Сорта огурца Дальневосточной селекции Миг, Каскад, Дальневосточный 6, Дальневосточный 27 и т.д., а также японские сорта М-5322, Mianogin, Nazu pase были отнесены в группу относительно-устойчивых. Сорта Крымской ОСС ВИР - Конкурент, Парад, Декан и т.д. отнесены в группу слабо восприимчивых сортов. Они не обладали свойством быстро восстанавливать листовую поверхность, как дальневосточные сорта, однако сдерживают скорость развития заболевания на 7-10 дней по сравнению с Нежинским 12.

Наиболее многочисленная группа, представлена сортами, восприимчивыми к заболеванию: Нежинский 12, Харьковский, Надежный, Рустем, Витязь и т.д. Гибель растений этих сортов от поражения пероноспорозом наступает уже через 2-2.5 недели после появления первых симптомов.

Результаты исследований позволили рекомендовать для селекционной работы в качестве источников устойчивости сорта японской селекции, а для широкого возделывания на территории Украины - относительно устойчивые дальневосточные сорта, а также сорта Конкурент, Парад, Декан.

4.3. Роль элементов технологии возделывания огурца. Показано, что изменение ширины междурядий, дов и способов внесения органических и минеральных удобрений не ограничивали развитие заболевания. Определенное влияние отмечено при проведении некорневых подкормок микроэлементами (Zn, Cu, B - 0.02-0.04%) в смеси с мочевиной или настоем коровяка (5-10%). Однако, наиболее эффективным из изученных агротехнических мероприятий против пероноспороза

оказался способ возделывания огурца на шпалере. В качестве эталона в опыте использовали традиционную технологию с проведением четырех опрыскиваний фунгицидами. В вариантах со шпалерой и с применением химических обработок степень развития пероноспороза была практически одинаковой и существенно отличалась от контроля. Это обеспечило увеличение урожая соответственно на 37,6 и 108 ц/га.

4.4. Значение химической защиты посевов в ограничении вредности ложной мучнистой росы огурца

4.4.1. Первичная оценка фунгицидов к возбудителю *Pseudoperonospora cubensis* L. Наибольшую токсичность на споры возбудителя имели контактные препараты поликарбацин, цинеб, купрозан. Гибель 99% спор наступала при концентрации 0.05- 0.08% по д.в. Системные фунгициды были низкотоксичными для спор, однако, за исключением сандофана, они обладали выраженными лечебными свойствами. Наибольшее куративное действие среди них отмечено у препарата альетт (ЭД99 - 7.08%).

Изучение совместного влияния фунгицидов на споры и мицелий в ткани показало высокую эффективность контактных препаратов.

Результаты токсикологической оценки были подтверждены и при изучении фунгицидного действия препаратов в теплице.

4.4.2. Оценка эффективности препаратов в поле. Полевые испытания контактных препаратов подтвердили высокую их эффективность при профилактическом применении (табл.1). Опрыскивания этими фунгицидами с появлением симптомов заболевания были нецелесообразны.

Профилактические обработки контактными препаратами в смеси с системными также показали их высокую эффективность (69-90%).

При опрыскивании фунгицидами по симптомам пероноспороза в Черниговской и Киевской областях, а также в условиях Болгарии (1987-1990 г.г.) выраженным лечебным действием обладали препараты

Таблица 1

Эффективность фунгицидов контактного действия
против ложной мучнистой росы огурца
(Нежинская ОСС "Маяк", сорт Нежинский местный)

Фунгициды	Биологическая эффективность, %			
	Профилактическое опрыскивание		Обработка по симптомам пероноспороза	
	1987 г.	1989 г.	1987 г.	1989 г.
Контроль	-	-	-	-
Поликарбацин, 80% с.п.	69.5	78.7	13.8	5.3
Купрозан, 80% с.п.	75.1	68.0	7.5	0.
Хлорокись меди, 90% с.п.	56.1	-	3.1	-
Цинеб, 80% с.п.	84.4	76.8	10.0	2.1
Полихом, 80% с.п.	75.2	86.4	16.9	7.0
Бордоская жид- кость (эталон), 1%	77.5	89.9	6.3	3.7

на основе фосэтил алюминия: альетт, эфаль, микал и др. Характерно, что в разных зонах на момент гибели контрольных растений эффективность обработок была примерно одинаковой (22.1-31%). Эффективность же ридомил-содержащих фунгицидов снижалась по годам. Это, возможно, обусловлено широким применением ридомила в производстве, что способствовало образованию ридомилустойчивых особей в популяции воз-

будителя болезни. Нами выделены высокоустойчивые изоляты. *Ps. cubensis*, которые давали спороношение на листовых дисках, помещенных в суспензию ридомила при концентрации 1000 мг/л. Изучение препаратов, содержащих оксадиксил (сандофан, витаксид, оксиком), показало их низкую эффективность, что согласуется с результатами токсикологической оценки.

В 1988-1990 гг. определяли оптимальные сроки использования арцериды на посевах огурца, как наиболее широко применяемого в производстве фунгицида. Опрыскивания арцеридом проводили при различной интенсивности развития пероноспороза и утанавливали биологическую эффективность обработок. На сорте Нежинский-12 и Конкурент наиболее эффективным оказалось опрыскивание арцеридом до появления заболевания или по первым симптомам (рис. 4). Обработки посевов при степени развития пероноспороза более 10% были слабоэффективными. По аналогичной схеме определялась эффективность перспективного системного препарата - альетт (80% с.п.). Как и при обработке арцеридом, наиболее результативными являлись опрыскивания до появления и по первым признакам поражения огурца пероноспорозом. Однако биологическая эффективность альетта оказалась выше, чем арцериды. Обработки этим фунгицидом были эффективными и при более высокой степени заболевания.

Изучение динамики разложения альетта в плодах и листьях огурца показало, что через 7 суток после опрыскивания фунгицидом остаточные количества металаксилы и фосфит алюминия в растениях огурца не превышали предельно допустимых норм.

Начиная с 1987 года при проведении полевых исследований нами было разработано и испытано на разных сортах огурца несколько схем защиты включающих различное количество опрыскиваний фунгицидами и некорневые подкормки. Перспективными оказались схемы хими-



Рис. 4. Изменение эффективности фунгицидов в зависимости от степени развития ложной мучнистой росы /сорт Конкурент, 1990 - 1991 г.г./

ческой защиты огурца с различным количеством обработок альетт-цинебом, проведенных на контрастных по восприимчивости сортах (табл. 2).

На сорте Нежинский 12 эффективными оказались две обработки фунгицидами. На сорте Конкурент доказана целесообразность третьего опрыскивания, что положительно отразилось на урожайности огурца. Применение схемы химической защиты на сорте Дальневосточный 6 оказалось неэффективным. При использовании системы защиты максимальная прибавка урожая на сорте Конкурент равна 116 ц/га, тогда как возделывая относительно устойчивый сорт без проведения химических обработок урожайность огурца можно повысить на 260 ц/га по сравнению с Нежинским-12. Таким образом, для снижения потерь огурца от переноспороза первостепенное значение имеет внедрение в производство относительно устойчивых сортов. При возделывании и

Таблица 2

Эффективность систем защиты огурца от болезней на различных по восприимчивости к ложной мучни. той росе сортах

Схема опрыскиваний	Степень	Урожай-	Пестицидная
	развит. болез- ни, %	ность плодов, ц/га	нагрузка, кг/га по преп.
Нежинский 12			
Контроль	85.9	27	0
Купрован -> альетт+цинеб 3 кратно	70.8	42	12.6
Купрован -> альетт+цинеб 2 кратно	75.7	44	9.2
Купрован -> альетт+цинеб 1 кратно	80.2	32	5.8
Конкурент			
Контроль	75.9	146	0
Купрован -> альетт+цинеб 3 кратно	65.0	262	12.6
Купрован -> альетт+цинеб 2 кратно	67.6	195	9.2
Купрован -> альетт+цинеб 1 кратно	72.0	148	5.8
Дальневосточный			
Контроль	53.6	287	0
Купрован -> альетт+цинеб 3 кратно	45.9	290	12.6
Купрован -> альетт+цинеб 2 кратно	48.1	292	9.2
Купрован -> альетт+цинеб 1 кратно	54.1	275	5.8
НСР 0.05	7.5	62	

восприимчивых и слабо восприимчивых сортов следует применять систему химической защиты с использованием альгета.

Разработанная схема химической защиты огурца прошла производственную проверку в хозяйствах Киевской и Черниговской области на семенных и товарных посевах огурца.

В колхозе "Прапор комунізму" на сорте Нежинский 12 и на Сквирской ОСС на сорте Конкурент применение предложенной системы защиты позволило получить дополнительный урожай семян огурца в сравнении с эталоном 0.52 ц/га. При этом чистый доход в колхозе "Прапор комунізму" составил 909 руб/га, в хозяйстве Сквирской ОСС-2509 руб/га. Применение системы защиты на товарных посевах огурца в совхозе "Совки" Киевской области позволило получить дополнительно с каждого гектара 41 ц плодов, что обеспечило 2920 руб. чистой прибыли.

В ы в о д ы

1. В условиях северной Лесостепи Украины ложная мучнистая роса, или пероноспороз, является наиболее вредоносным заболеванием огурца, обуславливающим преждевременную гибель растений и снижение урожая до 80%.

2. Симптомы проявления пероноспороза зависят от погодных условий и степени восприимчивости растений огурца. При температуре 10-15°C болезнь в течение 2-6 суток визуально не обнаруживается.

3. Температура 15-18°C является оптимальной для прорастания зооспорангиев *Ps. cubensis*. При повышении температуры до 20-25°C и наличии капельной влаги на листьях более 4 часов создаются оптимальные условия для заражения растений. Заражение происходит во все фазы развития огурца как с нижней, так и с верхней стороны

листьев. Эффективность заражения с нижней стороны выше в 1.7 раза.

4. Повышение температуры с 10 до 30°C сокращает инкубационный период заболевания с 6-9 до 2.5 суток и увеличивает в полтора раз скорость развития перилоспорава.

5. Оптимальными условиями для формирования спороношения возбудителя являются температура 20-25°C и влажность воздуха выше 90%. Высокая влажность (выше 90%) способствует увеличению поражения патогеном листовой ткани растений. Процесс спорообразования гриба *Ps. cubensis* прекращается при понижении относительной влажности воздуха до 75%.

6. Возбудитель ложной мучнистой росы огурца способен сохраняться в виде зооспорангиев при температуре 22-24°C и влажности воздуха 40-60% в течение 5 суток. На пораженных листьях огурца продолжительность жизнеспособности зооспорангиев при температуре от -5 до 10°C увеличивается до 14-15 суток.

7. Установлено наличие половой стадии возбудителя *Ps. cubensis* в условиях северной Лесостепи Украины.

Образование ооспор происходит в увлажненных остатках пораженных листьев огурца в интервале температур от 8 до 38°C при оптимуме в пределах 23°C. Минимальный период образования ооспор составляет 7-10 суток с момента заражения листьев при условии их постоянного увлажнения и температуре 30-35°C.

8. Выявлена дифференциация сортов по степени восприимчивости к ложной мучнистой росе. Иммунных сортов не обнаружено. Относительной устойчивостью характеризовались сорта Дальневосточный 6, Владивостокский 155, Миг, Каскад; слабо восприимчивыми оказались Парад, Декан, Конкурент; восприимчивыми - Нежинский местный, Нежинский 12, Харьковский, Надежный и другие.

9. Изменение доз минеральных и органических удобрений при

сплошном и локальном способах внесения, а также подкормки NPK по 20-30 кг каждого элемента в период вегетации не ограничивали развитие ложной мучнистой росы.

Отмечена тенденция к снижению степени развития заболевания при проведении некорневых подкормок смесью коровяка (5-10%) с микроэлементами меди, цинка, бора и молибдена в концентрации 0.02-0.04%.

Возделывание огурца слабо-восприимчивых сортов на шпалере позволяет без проведения химических обработок снижать развитие ложной мучнистой росы и получать урожай более 200 ц/га.

10. Контактные препараты (поликарбац (2.4 кг/га), даконил (2 кг/га), бордоская жидкость (1%)) являются высоко эффективными фунгицидами для профилактики развития заболевания. Проводить опрыскивания этими фунгицидами после появления симптомов ложной мучнистой росы - нецелесообразно.

11. Выраженным лечебным действием против пероноспороза огурца обладают фунгициды на основе фосэтилалюминия: альетт (2 кг/га) и эфаль (3 кг/га), а также их смеси с контактными препаратами. Биологическая эффективность этих фунгицидов составляет 20-80%. Обработки арцеридом (3 кг/га), авиксилем (3 кг/га) эффективны при степени развития болезни до 10%. Такие фунгициды как сантофан (1 кг/га), витаксид (3 кг/га), оксихом (3 кг/га), ридомил (1 кг/га), алацид (1 кг/га) не эффективны.

12. Остаточные количества альетта на 5-7 день после опрыскивания не превышают предельно допустимых концентраций.

13. Для снижения потерь огурца от пероноспороза перыостечное значение имеет внедрение в производство относительно устойчивых сортов. При возделывании восприимчивых и слабо восприимчивых сортов следует применять систему химической защиты с использова

нием альетта.

14. Разработана и апробирована система защиты огурца от болезней, позволяющая повышать урожай плодов на 41 ц и семян на 0.5 ц/га. Чистый доход от применения предложенной системы составил в колхозе "Прапор комунізму" - 909 руб/га, на Сквирской ОСС - 2509 руб/га, в совхозе "Совки" - 2720 руб/га в ценах 1990 года. Система изложена в предложениях производству.

Предложения производству.

1. Увеличить удельный вес площадей огурца под сортами относительно устойчивыми к ложной мучнистой росе - Дальневосточный 6, Владивостокский 155, Миг, Каскад и др. и слабо восприимчивыми - Декан, Парад, Конкурент. Ограничить до минимума производство восприимчивых сортов Нежинский, Харьковский, Изящный, Надежный и др.

2. Химическую защиту огурца целесообразно проводить на восприимчивых и слабо восприимчивых сортах. Она включает следующую схему обработки фунгицидами. Первое опрыскивание - в фазу 2-3 настоящих листьев медьсодержащими препаратами: бордоская жидкость, 1%; хлорокись меди, 2.4 кг/га. Второе опрыскивание - через 7 дней после первого смесью альетта, 1 кг/га с фунгицидом контактного действия: полихом, поликарбацин при норме расхода 2.4 кг/га. В дальнейшем на восприимчивых сортах дополнительно проводить одно, на менее восприимчивых - два последовательных опрыскивания. Для обработки огурца, выращиваемого на товарные цели применять препараты альетт (2 кг/га) и эфаль (3 кг/га). На семенниках использовать смеси этих фунгицидов с поликарбацином. Помимо этого, на семенниках в условиях, благоприятных для развития пероноспороза, целесообразно еще одно дополнительное опрыскивание.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Рекомендации по производству огурцов в Украинской ССР. К.: Госагропром УССР, 1988. 20 с.
2. Рекомендации по производству огурцов в Украинской ССР. К.: Госагропром УССР, 1989. 12 с.
3. Недобиткин В.А. Разработка мер борьбы с ложной мучнистой росой огурца //Актуальные вопросы интенсификации сельского хозяйства: Тез. докл. Всес. конф. молодых ученых. Новосибирск, 13-14 апреля 1989, с. 37-38.
4. Чабан В.С., Кицно Л.В., Недобиткин В.А. Испытание фунгицидов против ложной мучнистой росы огурцов //Защита растений, 1990. № 9. С. 27-28.
5. Недобиткин В.О. Особливості хімічного методу боротьби з пероноспорозом огірка //Тези доп. конф.: Наукові розробки та досягнення молодих учених - сільськогосподарському виробництву. В.Вакта, 1991. С. 43.
6. Чабан В.С., Кицно Л.В., Недобиткин В.О., Невмержицька О.В. Пошук і випробування фунгіцидів проти несправжньої борошнистої роси огірка //Респ. міжвід. темат. наук. зб. Захист рослин. К.: Урожай, 1992. С. 45-50.

469058

Ab 26.309
AB 26.309