

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

На правах рукописи

ЧАКАЕВА АНАРА ШАКЕНОВНА

**СВЕКЛОВИЧНАЯ НЕМАТОДА В КИРГИЗИИ
И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С НЕЮ**

Специальность 03.00.20 — Гельминтология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Алма-Ата — 1984

Диссертационная работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте защиты растений, Киргизском научно-исследовательском институте земледелия и ряде свеклосеющих хозяйств Чуйской долины Киргизии

Научный руководитель — кандидат сельскохозяйственных наук Л. А. Гуськова.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук Э. И. Прядко, кандидат биологических наук А. О. Сагитов.

Ведущее предприятие — Институт зоологии АН Таджикской ССР

Защита диссертации состоится « 8 » ИЮНЯ 1984 г. в « 14 » часов на заседании специализированного совета К — 008. 17. 01 при Институте зоологии АН Казахской ССР по адресу: 480032, Алма-Ата, Академгородок, Институт зоологии АН Казахской ССР.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института зоологии АН Казахской ССР.

Автореферат разослан « 8 » ИЮНЯ 1984 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
доктор биологических наук

С. М. ПАК

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В Киргизии сахарную свеклу возделывают в Чуйской долине. Это основная культура большинства хозяйств региона: 70% доходов растениеводства и 40% общих доходов получают от её реализации.

Почвенно-климатические условия региона, орошение и передовая агротехника возделывания обеспечивают высокие и устойчивые урожаи - 450-600 ц/га (Акималиев, 1969; Акималиев, Бровкин, Юсупов, Шпиньков, 1974). В девятой пятилетке государственный план сдачи корнеплодов сахарной свеклы республикой был выполнен, но в ряде хозяйств получен низкий урожай (Акималиев, 1977). Из причин такого положения заслуживает внимания поражение растений свеклы почвенными патогенами, накопившимися в результате интенсивного возделывания культуры в хозяйствах (Акималиев, 1975; Альховская, Ярцев, 1979).

Мировая практика производства сахарной свеклы показывает, что из всего комплекса вредных организмов почвенные патогены, особенно грибы и нематоды, высоко вредоносны. Из них большое значение имеют паразитические нематоды: свекловичная (*Heterodera schachtii* Schmidt, 1871), стеблевая (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936), галловые (*Meloidogyne* spp.), наковбус (*Nacobbus* spp.), лонгидориды (*Longidorus* spp.), триходориды (*Trichodorus* spp.).

Актуальность изучения свекловичной нематоды в Киргизии обусловлена обнаружением ее в ряде свеклосеющих хозяйств (Матяшов, 1968) и большими потерями урожая на сильно зараженных полях (Гуськова, Зюбин, Полевой, Чакаева, 1976).

Цель и задачи исследований. Цель данной работы заключается в изучении свекловичной нематоды в Киргизии и обосновании методов борьбы с ней. В связи с этим для исследования были поставлены следующие вопросы:

1. Изучить морфологические и биологические особенности свекловичной нематоды в Чуйской долине.
2. Определить ее распространенность в свеклосеющих хозяйствах.
3. Установить пороги вредоносности для определения потерь урожая и оценки методов борьбы.
4. Определить эффективность севооборотов и нематодицида ДД для защиты сахарной свеклы от свекловичной нематоды.

Научная новизна и практическая ценность работы. Получены данные по особенностям морфологии и биологии свекловичной нематоды в Чуйской долине Киргизии и определена распространенность ее в свеклосеющих хозяйствах 7 обследованных районов.

Впервые в нашей стране установлены пороги вредоносности свекловичной нематоды и изучено изменение плотности популяции ее под культурами свекловичного севооборота. На основании этого проведена оценка возможности использования севооборотов с различным насыщением их свеклой для снижения вредоносности свекловичной нематоды. Впервые в Киргизии испытан нематодид ДД. Результаты работы позволят рекомендовать производству для борьбы со свекловичной нематодой комплекс агротехнических и химических мероприятий.

Апробация. Результаты диссертационной работы доложены на УШ Всесоюзном совещании по нематодным болезням в 1976 году, (г. Кишинев), Республиканской конференции молодых ученых в 1976 году, Конференции молодых ученых в институте земледелия в 1978 году (г. Фрунзе), на Методическом совете по защите растений от вредителей и болезней (1978), Ученом совете Киргизского НПО по земледелию (1979), Техническом совете при МСХ Киргизской ССР (1979 и 1980 гг.).

Опубликование результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 9 статей и Методические указания по выявлению и борьбе со свекловичной нематодой в Киргизии (1982).

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 134 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, рекомендаций. Работа содержит 11 таблиц, 36 рисунков и 9 таблиц в приложении. Список литературы включает 176 наименований, в том числе 65 на иностранном языке.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава I. Значение свекловичной нематоды для современного свекловодства (обзор литературы).

Приведен обзор литературы по морфологии, биологии, экологии свекловичной нематоды, а также по распространенности и вредоносности ее в СССР и зарубежных странах.

Этот патоген, известный с 1871 года (Деккер, 1972), в настоящее время распространен во всех свеклосеющих странах, вредоносен для этой и других поражаемых культур и борьба с ним входит в агротехнику их возделывания (Короб, Бутковский, 1980; Сиварбилович,

1951; Weischer, Steudel, 1972; Нечипоренко, 1979). Отмечены оригинальные работы советских нематологов (Кораб, 1929; Скарбилович, 1952, 1960; Ладыгина, 1962, 1964а, б, Нестеров, 1973; Куаншалиева, 1976; Саритов, 1981).

Дан анализ уровня разработанности агротехнического, химического, биологического и селекционного методов борьбы. Из них в современных условиях интенсивного свекловодства широко используют два первых.

Глава 2. Материал и методы исследований.

2.1. Материал исследований, место и условия проведения экспериментальной работы.

Материалом всех исследований служила популяция свекловичной нематоды (самки, самцы, личинки, яйца, цисты), образцы почвы, растений и корнеплодов свеклы из ряда свеклосеющих хозяйств Чуйской долины Киргизии. Всего собрано и обработано 2450 проб почвы и растений, изучено 200 микропрепаратов.

Распространенность свекловичной нематоды определена на 13597 га полей, обследованных в 18 хозяйствах 7 районов Чуйской долины. Экспериментальная работа выполнена на 8 производственных полях Киргизской ордена Трудового Красного Знамени Государственной зональной машино-испытательной станции в Кантском районе. Камеральная обработка материала проведена в лаборатории нематодных болезней ВИЗР и в отделе по разработке мер борьбы с корневыми гнилями и нематодами сахарной свеклы Киргизского НПО по земледелию.

Исследования были проведены на производственных полях с сероземно-луговой почвой. Погодные условия в экспериментальные годы (1975, 1976, 1978) были близки к средней многолетней температуре почвы и воздуха и благоприятны для развития нематод и растений свеклы, кроме 1977 года, когда весенне-летние месяцы были более холодные.

2.2. Методы лабораторной работы. Выделение нематод из корней для изучения морфологии и биологии свекловичной нематоды проведено расщеплением их в воде в Чашке Петри. Микропрепараты изготовлены по методике Е.С.Кирьяновой (1963), Э.Л.Кралль (1969) и де'Грисс (Иванова, 1976). Использованы микроскопы МБИ-3 и МБИ-15, при микрофотосъемке МБИ-3 с насадкой и сканирующий электронный микроскоп "Hitachi".

Определение видовой принадлежности цист проведено по строению анально-вульварного конуса, длине стилета и тела личинок

второго возраста в соответствии с новыми данными по систематике цистообразующих нематод (Кириянова, 1963; Кириянова, Кралль, 1969; Krall, 1978; Кралль, 1979). При изучении биологии свекловичной нематоды в нашем регионе руководствовались работами Н.И.Филиппова (1934) и Т.С.Скарбилович (1960).

Зараженность образцов почвы свекловичной нематодой определена по количеству инвазионных личинок и яиц, содержащихся в 100 см³. Выделение цист проведено методом флотации (Свешникова, Терентьева, 1967; Кириянова, Кралль, 1969). Количество живых личинок и яиц в цистах, выделенных из 100 см³ почвы подсчитано по методу Вагенинского университета (s'Jacob, v'Bezooijen, 1977) с модификацией, применяемой в лаборатории нематодных болезней ВИЗР. Все цисты с фильтра были собраны в каплю воды в конце предметного стекла, их раздавливали вторым предметным стеклом, освобождая личинки и яйца. Затем все это смывали в стакан с 50 мл воды, продували воду пипеткой для получения равномерной взвеси личинок и яиц и сразу отбирали 1 мл в счетную камеру. Затем пересчитывали среднее количество 1 мл на весь объем взвеси.

2.3. Методы полевых опытов. Обследование полей свеклосеющих хозяйств Чуйской долины проведено по методике Н.М.Свешниковой и Т.Г.Терентьевой (1967 а,б) по визуальным признакам пораженных вегетирующих растений свеклы и по обнаружению цист в образцах почвы, отобранных с поля до посева или после уборки культуры.

Количество поколений свекловичной нематоды определено регулярными наблюдениями за развитием нематод до цист первого поколения на корнях свеклы, возделываемой на зараженном поле. Каждое последующее поколение свекловичной нематоды получено из цист предыдущего при подсадке их к корням растений свеклы, вегетирующих на зараженном поле.

Изучение изменения зараженности почвы при возделывании культур севооборота, определение порогов вредности свекловичной нематоды для повсеместно возделываемого и районированного сорта свеклы (киргизский полигибрид 18) проведены по методике, основной принцип которой разработан рядом исследователей (Mal, 1953; Jones, 1955; Seinhorst, 1973; Stelter, 1976; Метлицкий, Гуськова, 1979).

В связи с очаговым распространением нематоды на поле до посева культур рендомизированно располагали 50 стационарных учетных однометровых площадок. Это обеспечивает набор различной зараженности почвы, начиная с нулевой (контрольной) и кончая самой высо-

кой. Небольшой размер делянки давал равномерную плотность популяции по всей площади ее. Была определена допосевная зараженность почвы свекловичной нематодой. Для этого "челночно" отбирали 30 выемок, из них составляли среднюю пробу, в которой определяли плотность нематод. Хозяйство на данных полях по принятой агротехнике возделывало изучаемые культуры: лчмень (сорт Унион) с подсевом люцерны (Токмакская синяя), люцерну первого и второго годов пользования, озимую пшеницу (сорт Кавказ), кукурузу (Краснодарская 85 и свеклу (Киргизский полигибрид 18). После уборки культуры определяли послеуборочную плотность популяции. При определении порогов вредности для свеклы учитывали количество и урожай корнеплодов. Учетные площадки, где обнаруживали другие болезни и вредители, из опыта выбраковывали.

Рекомендованный препарат ДД испытывали в соответствии с указаниями по его применению (1975). Площадь делянок - 100 м² в четырехкратной повторности. Производственное испытание проведено на площади 4 га в двухкратной повторности. Техническая эффективность препарата определена по снижению зараженности почвы от начальных данных, хозяйственная эффективность - по разнице в урожае свеклы между контролем и вариантом опыта, на основании этого рассчитана экономическая эффективность (Ченкин, Глебов, Лапшин, 1974).

2.4. Статистическая обработка данных^{*}. Данные по урожаю корнеплодов во всех опытах обработаны дисперсионным методом (Попов, 1967). Оценка изменения структуры плотностей популяции свекловичной нематоды при возделывании всех культур севооборота проведена методом квантелей (Сепетлиев, 1968; Васильев, Долгопольская, Зархидзе, Сергеев, 1973). Достоверность снижения плотностей популяции "до" и "после" посева культуры доказана критерием знаков (Урбах, 1964). Зависимость послеуборочной зараженности почвы от допосевной, так же как и соотношение допосевной зараженности почвы и среднего веса корнеплода свеклы, определена корреляционным и регрессионным методами (Рокицкий, 1973; Доспехов, 1979; Езекиэл, Фокс, 1966; Терентьев, Ростова, 1977). Оценка значений, выпадающих из общей закономерности вариантов, проведена по χ^2 -критерию (Румшинский, 1971). Возможность использования сочетания культур рекомендованного свекловичного севооборота установлена на основе оптимальных уравнений

^{*} Приносим глубокую признательность и благодарность сотруднику отдела прогноза вредителей сельскохозяйственных культур ВИЭР С.В.Васильеву за консультации при выборе статистических методов для обработки экспериментальных данных.

регрессии по формуле:

$$Y_{t+1} = Y_t \cdot \frac{(100 - P_i)}{100} \quad - \text{ для непоражаемых культур;}$$

$$Y_{t+1} = Y_t \cdot \frac{P_i}{100} \quad - \text{ для поражаемой культуры (свеклы),}$$

где, Y_t - допосевная плотность популяции;

Y_{t+1} - послеуборочная плотность популяции;

P_i - оптимальное значение γ по уравнению регрессии соответствующей культуры.

Глава 3. Свекловичная нематода в Киргизии (результаты исследований).

3.1. Морфология и биология. Морфология самок, самцов, яиц, личинок второго возраста и анально-вulварного конуса цист свекловичной нематоды из Чуйской долины находится в соответствии с типичными для вида *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871, данными Т.С.Скарбилович (1960), Г.Гс.Ффарт (1960), Э.Е.Погосян (1962), М.Д.Матяшова (1968), Х.Деккера (1972). Наше определение вида было подтверждено старшим научным сотрудником Института зоологии и ботаники АН Эстонской ССР Э.Д.Краллем, которому мы приносим глубокую благодарность.

Продолжительность биологического цикла развития свекловичной нематоды при поливном свекловодстве зависит от температуры и составляет 28-72 дня. В годы с типичным для Чуйской долины погодными условиями патоген дает четыре генерации, при прохладной весне - две.

3.2. Распространенность и вредоносность. Обследовано 13597 га свекловичных полей в 18 хозяйствах, где заражено 4832 га. Отмечено, что по степени зараженности почвы и площади выделяется нижняя зона Чуйской долины: Кантский, Чуйский и Аламединский районы. Полученные данные свидетельствуют о широкой распространенности свекловичной нематоды и необходимости массовых обследований.

Экспериментальные данные исследований по определению среднего веса корнеплода при различных допосевных плотностях популяции свекловичной нематоды представлены в табл. I.

Таблица I

Снижение среднего веса корнеплода свеклы при различной допосевной зараженности почвы свекловичной нематодой (полевой опыт, 1978 г.)

Допосевная зараженность почвы (количество личинок в 100 см ³)	Средний вес корнеплода, кг	Снижение веса, кг
0	1,43	-
198,75 ± 18,5	1,45	0,03
882,5 ± 98,5	0,884	-0,546 ^{XX}
1462,5 ± 89,8	0,695	-0,735 ^{XX}
1982,5 ± 106,3	0,610	-0,820 ^{XX}
2881,2 ± 143,3	0,264	-1,166 ^{XX}

$$HCP_{0,1} = 0,509 \text{ кг}$$

$$HCP_{0,5} = 0,368 \text{ кг}$$

Данные табл. I показывают, что при плотности популяции 882,5 ± 98,5 личинок и далее до 2881,2 ± 143,3 снижение среднего веса корнеплода по сравнению с незараженным вариантом достоверно на уровне $P_0 = 0,01$. Для установления начального статистически значимого снижения веса корнеплода свеклы экспериментальный материал обработан корреляционным и регрессионным методами. Результаты показали наличие тесной связи между плотностью популяции и средним весом корнеплода сахарной свеклы: коэффициент корреляции был равен 0,955.

Доказано, что снижение урожая свеклы зависит от допосевной зараженности почвы свекловичной нематодой. Отмечено, что начальное статистически значимое снижение урожая свеклы происходит при зараженности почвы 300 личинок в 100 см³ и повышается с ее увеличением. Между этими двумя величинами установлена зависимость следующего вида:

$$\ln \hat{y} = 0,3529 - 0,0005265 x + 0,614.$$

На основе ее построена прогностическая кривая количественной зависимости этих двух величин. Пользуясь полученной параболой (рис. I), определены пороги вредоносности свекловичной нематоды. Связав их с плановой урожайностью в Киргизской МИС 450 ц/га, закупочные цены на корнеплоды сахарной свеклы - 2,9 руб/ц и расходов

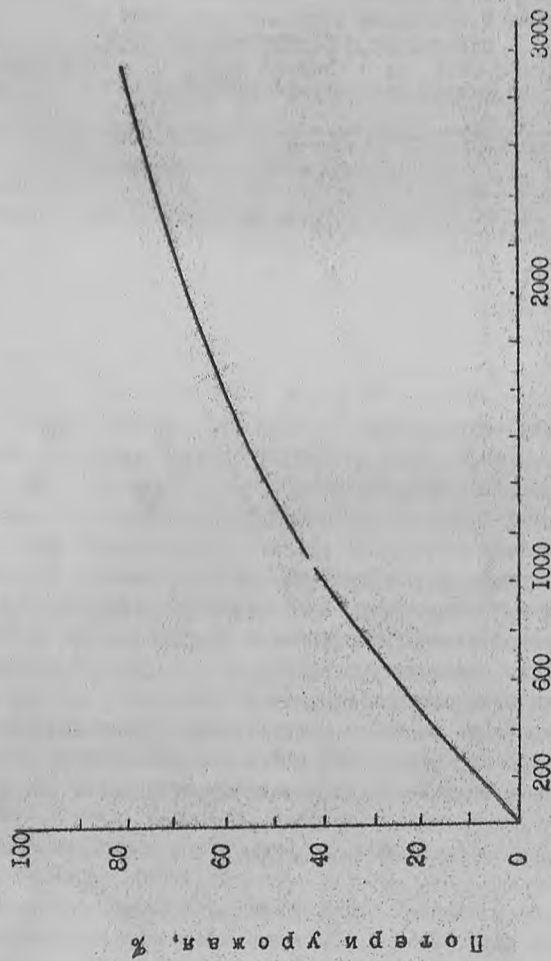


Рис. I Зависимость урожая свеклы от допосевной плотности популяции свекловичной нематоды

на перевозку 0,89 руб/ц, получены возможные потери урожая свеклы в этом хозяйстве при различных допосевных зараженностях почвы, то есть различных порогах вредоносности (табл.2).

Таблица 2
Пороги вредоносности свекловичной нематоды

Зараженность почвы (количество личинок в 100 см ³)	Потери урожай		
	%	ц/га	руб/га
200	10	45	130,5
430	20	90	261,0
680	30	135	301,5
970	40	180	522,0
1320	50	225	652,5

Используя данные табл.2 можно прогнозировать потери урожая свеклы на зараженных полях. Например, картированием на поле площадью 60 га установлена следующая зараженность: 680 личинок в 100 см³ почвы - 5 га, где потери могут составить 30% - 675 ц, 1000 личинок - 19 га (потери - 40%, 3420 ц), 2000 личинок - 20 га (потери - 64%, 5760 ц). На остальных незараженных или слабо зараженных 16 га потерь не будет и урожай составит 7200 ц. Прогноз общих потерь на поле составит 9855 ц, или 28840 руб. Реально на этом поле получен средний урожай 280 ц/га. От запланированного урожая 450 ц/га общие потери составили 10200 ц, что примерно соответствовало прогнозируемому.

Глава 4. Обоснование методов борьбы со свекловичной нематодой.

4.1. Оценка свекловичных севооборотов. Свекловичные севообороты в Чуйской долине, кроме свеклы, включают четыре непоражаемые культуры: ячмень с подсевом люцерны, люцерну 1-3 годов пользования, озимую пшеницу и кукурузу.

Пригодность данных севооборотов для борьбы со свекловичной нематодой оценена в результате изучения влияния на зараженность почвы свекловичной нематодой каждой культуры отдельно.

4.1.1. Изменение зараженности почвы свекловичной нематодой при возделывании культур севооборота.

Экспериментальные данные опытов с шестью культурами севооборота представлены на рис.2.

Результаты изучения изменения ряда различных плотностей популяции нематоды при возделывании каждой культуры севооборота пока-

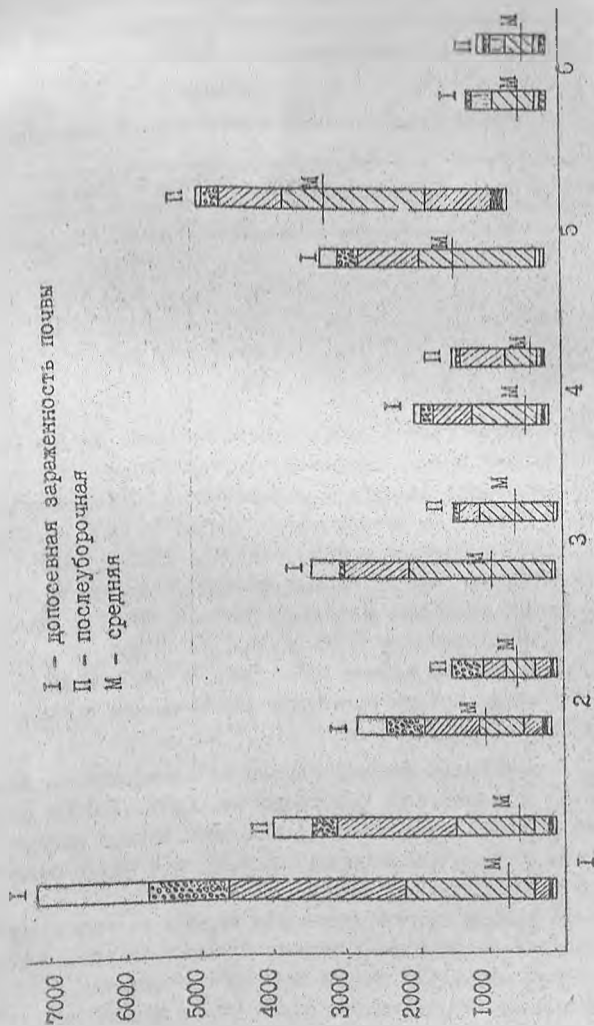


Рис. 2 Изменение плотностей популяции свекловичной нематоды под различными культурами: 1 - ячмень + люцерна, 2 - люцерна первого года пользования, 3 - люцерна второго года пользования, 4 - озимая пшеница, 5 - сахарная свекла, 6 - кукуруза. Зараженность почвы: I - допосевная II - послеуборочная.

зали общую закономерность для всех непоражаемых культур: резкое снижение высоких плотностей, менее резкое – средних и почти отсутствие изменения низких. При возделывании поражаемой культуры (свеклы) низкие плотности сильно увеличиваются, а высокие – меньше.

Эти данные находятся в соответствии с рядом показателей биологических особенностей цистообразующих нематод, направленных на сохранение вида (Филиппев, 1934; Кирьянова, Кралль, 1974).

Для всех культур установлена зависимость послеуборочной зараженности почвы от допосевной: высокие коэффициенты корреляции доказывают тесноту связи для каждой культуры севооборота и позволяют прогнозировать изменение плотностей популяции свекловичной нематоды после возделывания любой из них. Для этого изучена зависимость между допосевной и послеуборочной плотностями популяции свекловичной нематоды при возделывании всех шести культур. Они имеют вид, представленный в табл.3.

Таблица 3
Зависимость послеуборочной плотности популяции свекловичной нематоды от допосевной при возделывании культур севооборота

Культура	Коэффициент корреляции	Оптимальные уравнения регрессии
Подпокровная люцерна	0,997	$lg\hat{y} = 0,241 + 0,873 lgx \pm 0,038$
Люцерна 1-го года пользования	0,979	$lg\hat{y} = 0,017 + 0,933 lgx \pm 0,047$
Люцерна 2-го года пользования	0,998	$lg\hat{y} = 0,212 + 0,866 lgx \pm 0,038$
Озимая пшеница	0,997	$lg\hat{y} = 0,099 + 0,926 lgx \pm 0,048$
Кукуруза	0,989	$lg\hat{y} = 0,127 + 0,915 lgx \pm 0,040$
Сахарная свекла	0,965	$\hat{y} = 2611,32 lg x - 4818 \pm 980$

Данные уравнения являются оптимальными, адекватно описывающими существующую зависимость между изучаемыми плотностями. Подбор их, проведенный путем сопоставления расчетных данных с фактическими, представлен в диссертации подробно в приложениях 4.1.1.1. – 4.1.1.5, в связи с использованием такого подхода в нематологии впервые. Адекватность оптимальных уравнений доказана минимальной погрешностью среднего квадрата отклонений (приложения 4.1.1.7 – 4.1.1.11).

На основе установленных зависимостей для каждой культуры подготовлена номограмма степени снижения зараженности почвы свекловичной нематодой (рис.3).

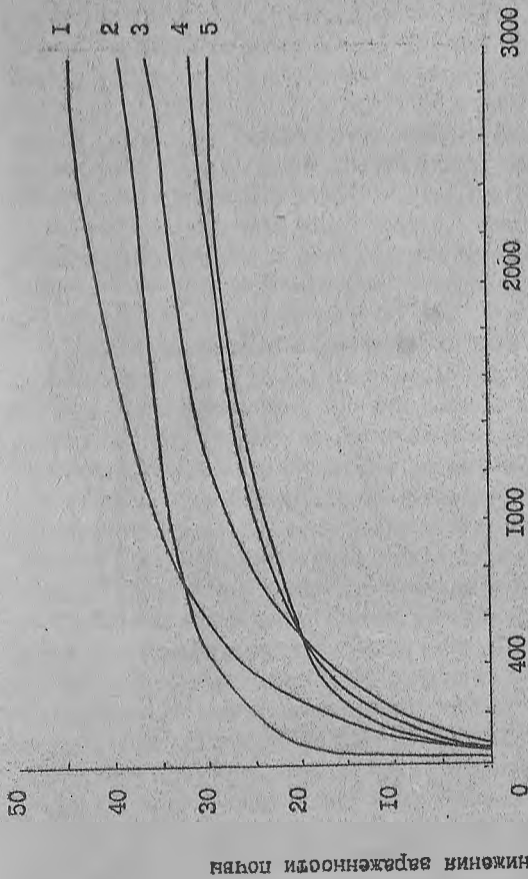
Прогностические кривые показывают, что изученные культуры по разному снижают популяцию свекловичной нематоды. Лучшей из них является людерна 2-го года пользования, худшей - озимая пшеница. Осальные культуры занимают промежуточное положение.

Используя данную номограмму и зная зараженность почвы до посева, можно прогнозировать ожидаемую послеуборочную зараженность почвы свекловичной нематодой. Так, если при возделывании подпоровной люцерны допосевная зараженность почвы составляла 2000 личинок в 100 см³ почвы, то снижение произойдет на 41%, при озимой пшенице - на 28%, людерны 2-го года пользования - на 34% и так далее. Аналогичный прогноз можно провести для всех пяти изученных непоражаемых культур севооборота от любой допосевной зараженности почвы, которую возможно обнаружить на производственных полях. Следует отметить, что одногодичное возделывание непоражаемых культур при зараженности почвы выше 1000 личинок не приводит к снижению последней ниже порога вредности.

Зависимость послеуборочной плотности популяции свекловичной нематоды от допосевной при возделывании поражаемой культуры - сахарной свеклы - графически представлена на рис.4 в виде прогностической кривой. Она показывает, что низкие плотности (до 100 личинок) повышаются незначительно, с 200-800 личинок - в 4-5 раз, тогда как высокие плотности популяции, начиная с 5 тысячи личинок в 100 см³ почти не увеличиваются. Сопоставление наших данных с результатами работ других исследователей показывает их идентичность (Vinduska, 1975; Сигарева, 1977; Линник, 1977).

4.1.2. Прогноз изменения зараженности почвы свекловичной нематодой в севооборотах. Большинство хозяйств Чуйской долины возделывают свеклу в девятипольных севооборотах с тремя и двумя полями свеклы. Они отличаются продолжительностью начального звена, состоящего из непоражаемых культур: в первом - 4 года, во втором - 5 лет. Свеклу же возделывают в обоих севооборотах через год, чередуя с озимой пшеницей или кукурузой.

Изменение произвольно взятых нами трех зараженностей почвы (низкой, средней и высокой) в течение ротации этих севооборотов оценено относительно 30 %-ного порога вредности свекловичной нематоды, который, как показано ниже, составляет экономический порог вредности при применении нематцида ДД. Установлено, что



Допосевная плотность популяции (количество личинок в 100 см³ почвы).

Рис. 3 Номограмма снижения зараженности почвы свекловичной нематодой при возделывании непоражаемых культур: 1 - пшеница 2 года пользования, 2 - подсолнечник, 3 - кукуруза, 4 - пшеница 1 года пользования, 5 - озимая пшеница.

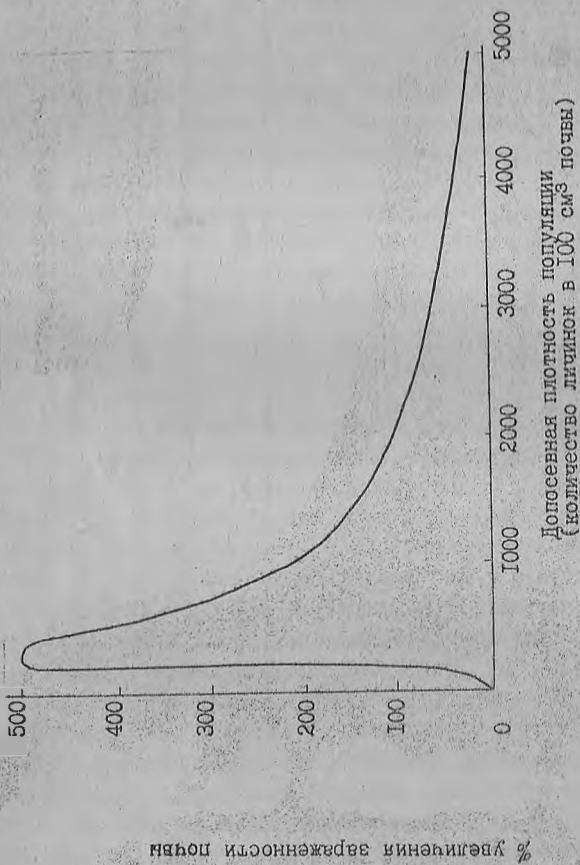


Рис. 4 Изменение зараженности почвы свекловичной нематодой после возделывания сахарной свеклы в зависимости от допосевной

при низкой доротационной зараженности почвы возделывание первого и второго полей сахарной свеклы возможно с минимальными потерями (рис.5.А). Зараженность почвы после второго поля увеличивается до 1700 личинок и последующее возделывание озимой пшеницы не снизит ее до пороговой плотности. Ожидаемые потери урожая на третьем поле составят 49%, то есть севооборот не обеспечивает защиту свеклы от нематоды. Средняя и сильная доротационные зараженности почвы за период севооборота изменяются идентично. Начальное звено непоражаемых культур защищает урожай в первом поле. Зараженность нематодой после этого сильно возрастает и последующее возделывание озимой пшеницы не снижает ее до пороговой, поэтому потери урожая во втором и третьем полях свеклы будут высокими, хотя в исходе своем они разнятся в 3 раза.

Прогноз изменения зараженности почвы свекловичной нематодой в девятипольном севообороте с двумя полями свеклы (рис.5.Б) показывает такую же закономерность, которая установлена при насыщении севооборота тремя полями свеклы.

Суммируя все данные по прогнозу трех различных зараженностей почвы за девятилетнюю ротацию севооборотов с двумя и тремя полями свеклы, можно заключить, что эти севообороты обеспечивают защиту урожая сахарной свеклы от свекловичной нематоды только на полях со слабой степенью зараженности почвы. На полях со средней и сильной зараженностью четырех-пятилетнее звено непоражаемых культур обеспечивает защиту урожая первого поля свеклы, а на втором и третьем защита их может быть решена активным методом борьбы, например, химическим. Также возможно изменение структуры девятипольного севооборота с двумя полями свеклы. При этом первое пятилетнее звено непоражаемых культур можно уменьшить до четырехлетнего и сделать более продолжительный разрыв из непоражаемых культур между первым и вторым полями свеклы.

Прогноз изменения зараженности почвы свекловичной нематодой в измененном нами севообороте (рис.6) показывает, что при всех трех анализируемых доротационных зараженностях почвы свекловичной нематодой урожай свеклы в первом поле будет защищен предшествующим четырехлетним возделыванием непоражаемых культур. На втором поле аналогичное положение будет только в случае низкой и средней зараженности. Высокая доротационная зараженность почвы за семилетний период до второго поля изменится настолько, что потеря урожая будет выше пороговой и здесь необходимо проводить химическую защиту. Этот севооборот наиболее эффективно защищает урожай по сравнению с

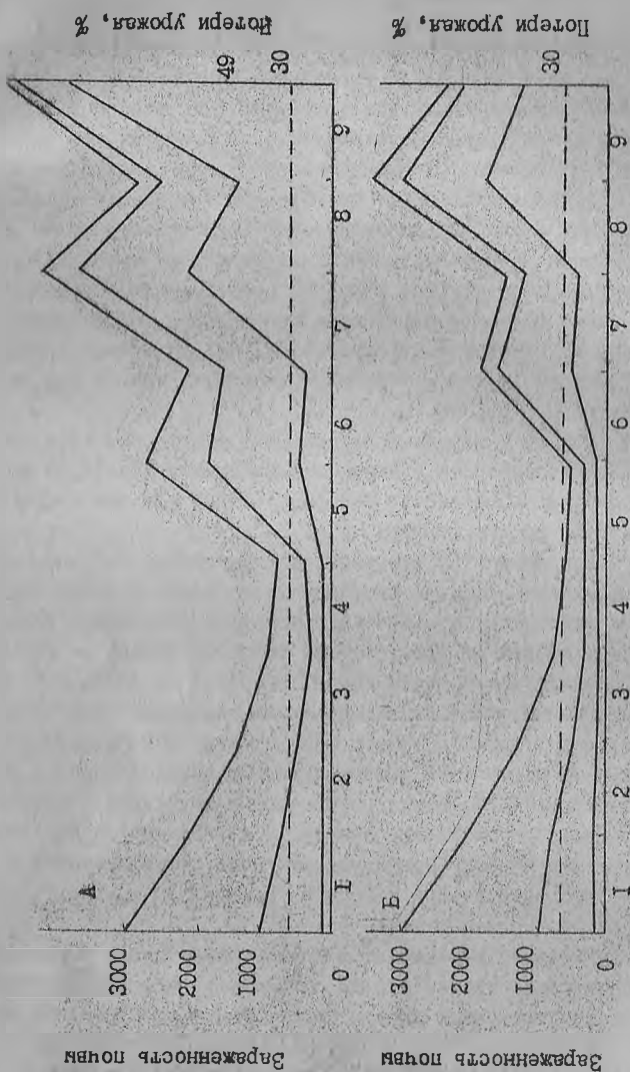


Рис. 5 Изменение зараженности почвы свекловичной нематодой в сево-
 оборотах с двумя (А) и тремя (Б) полями свеклы при чередовании:
 А. 1 - подпокрывная люцерна; 2, 3 - люцерна; 4, 6, 8 - озимая
 пшеница; 5, 7, 9 - свекла. Б. 1 - подпокрывная люцерна; 2, 3, 4 -
 люцерна; 5 - озимая пшеница; 6, 8 - свекла; 7, 9 - кукуруза

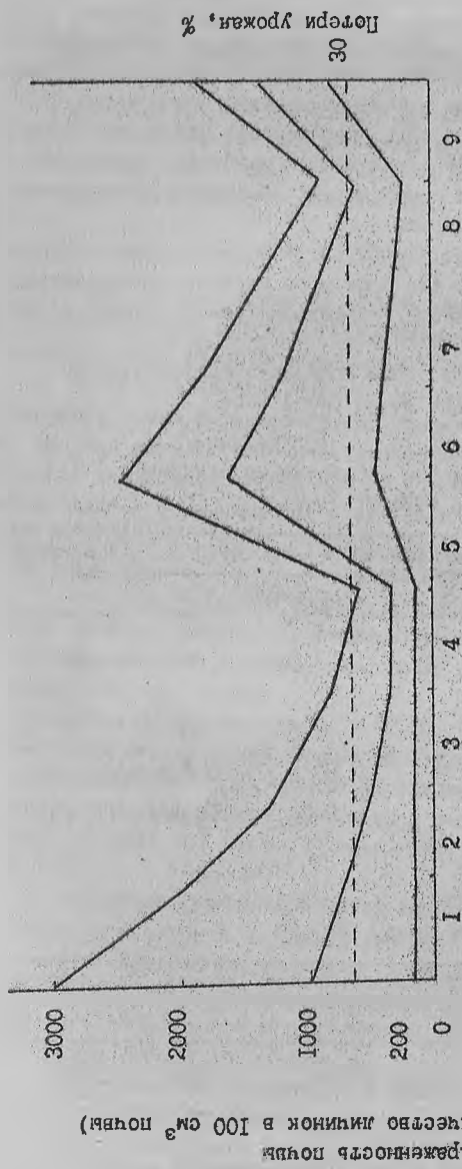


Рис. 6 Прогноз изменения зараженности почвы свекловичной нематодой в девятипольном севообороте с двумя полыми свеклы: 1 - ячмень + люцерна, 2, 3, 4 - люцерна; 7 - озимая пшеница; 5, 9 - сахарная свекла; 6, 8 - кукуруза

рекомендованными севооборотами с одногодичным чередованием. Проведение активных защитных мероприятий необходимо только один раз за всю ротацию и только на сильно зараженных полях.

Обобщая результаты оценок всех севооборотов для снижения потерь урожая сахарной свеклы от свекловичной нематоды, можно сделать вывод об ограниченной их пригодности и необходимости сочетания их с химическим методом борьбы.

4.2. Испытание нематицида ДД. В данной главе изложен материал по испытанию рекомендованного для борьбы со свекловичной нематодой почвенного фумиганта ДД в полевом и производственном опытах на полях Киргизской МИС.

Установлена эффективность этого препарата при применении осенью для допосевной фумигации почвы (табл.3,4).

Таблица 3
Эффективность ДД в борьбе со свекловичной нематодой
(полевой опыт, 1976-77 гг.)

Варианты	Зараженность почвы до обработки	Биологическая эффективность %	Урожай		Сохраненный урожай, ц/га
			кг/100м ²	ц/га	
ДД-2000 л/га	2000	78	466	466	222
Контроль - без обработки	2267	-	244	244	-
			НСР _{0,5} = 25,8/6 ц/га		
			НСР _{0,1} = 42,8/7 ц/га		

Таблица 4
Эффективность ДД в борьбе со свекловичной нематодой
(производственный опыт, 1977-78 гг.)

Варианты	Зараженность почвы до обработки	Биологическая эффективность %	Урожай ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Контроль - без обработки	2600	-	250	-

В диссертации приведены расчеты экономической эффективности от применения ДД. Затраты на обработку почвы составляли 387,95

руб/га, что свидетельствует о возможности использования этого препарата на полях с зараженностью почвы 680 личинок/100 см³, когда порог вредоносности равен 30% и потери урожая составили 135 ц/га и 301,5 руб/га.

Показано, что при применении ДД на сильно зараженных полях в результате повышения урожая свеклы, получен дополнительный доход 487,05 руб/га. Каждый затраченный на обработку рубль дал дополнительно 1,25 рубля чистого дохода.

В В О Д Ы

1. Свекловичная нематода широко распространена в свеклосеющих хозяйствах Чуйской долины Киргизии. Выявлена общая зараженная площадь 4832 га в 18 хозяйствах 7 районов.

2. Изученные морфологические признаки цист (анально-вульварный конус), самок и самцов (длина, ширина тела), яиц (длина, ширина), личинок второго возраста (длина, ширина тела, длина стилета) популяции свекловичной нематоды из Чуйской долины находятся в соответствии с типичными для этого вида данными Т.С.Скарбилович (1962), Г.Гоффарт (1960), Э.Е.Погосян (1962), В.Д.Матяшова (1968), Х.Деккера (1972).

3. Продолжительность генерации свекловичной нематоды составляет 28-72 дня и зависит от температуры почвы. В годы с типичными погодными условиями патоген развивается в четырех генерациях, при прохладной весне - в двух.

4. Доказана корреляция ($r = 0,955$) между допосевной зараженностью почвы свекловичной нематодой и урожаем широко возделываемого районированного сорта свеклы Киргизский полигибрид 18. Определены пороги вредоносности: допосевная зараженность почвы 200 личинок/100 см³ дает 10% потерь урожая, 680 личинок - 30%, 970 личинок - 40%.

5. Установлена зависимость послеуборочной зараженности почвы свекловичной нематодой от допосевной при возделываемых культурах севооборота: свекла, подпороквяная люцерна, люцерна первого года пользования, озимая пшеница, кукуруза. Теснота их связи установлена высокими коэффициентами корреляции: 0,955; 0,997; 0,979; 0,997; 0,989 соответственно культурам.

6. Доказано, что возделывание непоражаемых культур севооборота приводит к резкому снижению высоких плотностей и менее резкому - низким и средних. Возделывание свеклы сильно увеличивает низкую и среднюю зараженность почвы и в меньшей степени - высокую.

7. В производственных девятипольных севооборотах четырехлетнее звено непоражаемых культур (люцерна под покров ячменя, 2 года люцерна, озимая пшеница) так же эффективно, как и пятилетнее (люцерна под покров ячменя, 3 года люцерна, озимая пшеница). Это защищает урожай только первого поля свеклы от свекловичной нематоды. Возделывание культуры во втором и третьем полях при чередовании с озимой пшеницей требует применения химического метода борьбы.

8. Измененный девятипольный севооборот с двумя полями свеклы при четырехлетнем возделывании между ними непоражаемых культур эффективен для борьбы со свекловичной нематодой. В нем требуется одна обработка почвы препаратом ДД для защиты второго поля свеклы на полях с высокой доротационной зараженностью почвы.

9. Почвенный фунгицид ДД в условиях Чуйской долины в полевом и производственном опытах показал биологическую эффективность 78-85% при внесении осенью в норме 2000 л/га. Применять препарат следует при 30% пороге вредоносности нематоды (680 личинок в 100 см³ почвы), когда потери урожая свеклы примерно равны затратам (387 руб/га) на его сохранение.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В свеклосеющих хозяйствах Чуйской долины Киргизии необходимо проводить обследование полей на зараженность свекловичной нематодой в начале третьей декады мая. Для этого можно использовать визуальный метод оценки пораженных нематодами растений: со скрученными во внутрь и торчащими вверх листьями. На полях видны "плешины" с изреженными угнетенными растениями.

Для определения ожидаемых потерь урожая и выбора метода борьбы со свекловичной нематодой необходимо определить зараженность почвы полей и использовать табл.5.

Таблица 5

Пороги вредоносности свекловичной нематоды

Зараженность почвы (количество личинок в 100 см ³)	П о т е р и		
	%	ц/га ж)	руб/га м)
200	10	45	130,5
430	20	90	261,0
680	30	135	391,5
970	40	180	522,0

ж) Расчет проведен для планируемого урожая 450 ц/га

На полях с зараженностью до 680 личинок в 100 см³ почвы можно выращивать свеклу с небольшими потерями урожая. При более высокой зараженности целесообразно применять нематцид ДД в норме расхода 2000 л/га.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Гуськова Л.А., Зюбин Б.Н., Полевой В.В., Чакаева А.Ш. Распространенность свекловичной цистообразующей нематоды (*Heterodera schachtii* Smidt, 1871) в Киргизии. - В кн.: УШ Всесоюзное совещание по нематодным болезням сельскохозяйственных культур: Тез. докл. и сообщ. Кишинев: Штиинца, 1976, с. 49-50.
2. Чакаева А.Ш. Некоторые биозоологические особенности свекловичной цистообразующей нематоды в Киргизии и агротехнические меры борьбы с ней. - В кн.: Тезисы докладов республиканской научно-производственной конференции молодых ученых и специалистов, работающих в области сельского хозяйства. Фрунзе, 1979, с. 76-77.
3. Доценко А.С., Гуськова Л.А., Чакаева А.Ш., Сидякина Г.Г., Мокшина Н.И., Красноженов П.И. Опасность почвенных инфекций. - Сельское хозяйство Киргизии, 1979, № 4, с. 14-49.
4. Доценко А.С., Чакаева А.Ш., Сидякина Г.Г., Альковская Т.Ф., Ярцев В.В. Особенности распространения корневых гнилей и нематод свеклы в Чуйской долине и некоторые приемы борьбы с ними. - В кн.: Тезисы докладов республиканской научно-производственной конференции молодых ученых и специалистов, работающих в области сельского хозяйства, посвященной 60-летию ВЛКСМ. Фрунзе, 1979, с. 72-74.
5. Мокшина Н.И., Чакаева А.Ш. Паразитические нематоды. - Прогноз появления и распространения основных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними в Киргизской ССР в 1979 году. Руководство. Фрунзе, 1979, с. 15.
6. Чакаева А.Ш. Свекловичная цистообразующая нематода. Прогноз появления и распространения основных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними в Киргизской ССР в 1980 году. Руководство. Фрунзе, 1980, с. 19-20.
7. Гуськова Л.А., Чакаева А.Ш., Красноженов П.И. Методические указания по выявлению свекловичной цистообразующей нематоды и борьба с ней. Фрунзе, 1981, - II с.
8. Чакаева А.Ш. Вредоносность свекловичной нематоды для сахарной свеклы. - В кн.: Тезисы докладов научно-производственной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 25-летию КиргНИИЗ, Фрунзе, 1981, с. 65-66.

9. Гуськова Л.А., Чакаева А.Ш. Оценка севооборота как метода снижения вредности свекловичной нематоды. – Труды ВИЗР "Фитосанитарные основы защиты сельскохозяйственных культур от болезней". Л., 1981, с.85-89.

10. Доценко А.С., Шайыков К.Ш., Сидякина Г.Г., Альховская Т.Ф., Абдрахманова Н.С., Чакаева А.Ш., Мокшина Н.И., Ярцов В.В., Арнд Т.В. Рекомендации по борьбе с корневыми гнилями и нематодами фабричной и семенной сахарной свеклы в Киргизской ССР. Фрунзе, 1983, – 23с.

Подписано в печать 28.04.1984г.

объем I, 5п.л. СД-02355.

Заказ 800.

Тираж 100.

Фрунзе, тип.КГУ им.50-летия СССР