

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

На правах рукописи

БОРИСЕНКО АНАТОЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

ФИТОНЕМАТОДЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР
СЕВЕРО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА И МЕРЫ
БОРЬБЫ С *XIPHINEMA VUITTENEZI* LUC,
ЛША, WEISCHER ET FLEGG, 1964.

Специальность 03-00-20 - Гельминтология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Алма-ата, 1961 год.

Работа выполнена в Павлодарском государственном педагогическом институте, Зоологическом институте АН СССР и в хозяйствах Павлодарской, Кочетавской и Семипалатинской областях.

Научный руководитель - доктор биологических наук

Е.С.КИРЬЯНОВА

Научный консультант - кандидат биологических наук
К.У.БАЗАРБЕКОВ

Официальные оппоненты - доктор биологических наук
В.Я.ПАНИН

- кандидат биологических наук
А.А.РАЗЖИВИН

Ведущее научное учреждение - Институт защиты растений
МСХ Каз.ССР.

Защита состоится " 23 " октября 1981 года на заседании
Специализированного совета Д-008.17.01 при Институте зоологии
АН Казахской ССР.

480032, Алма-Ата, Академгородок, Институт зоологии
АН Казахской ССР.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Института зоологии АН КазССР.

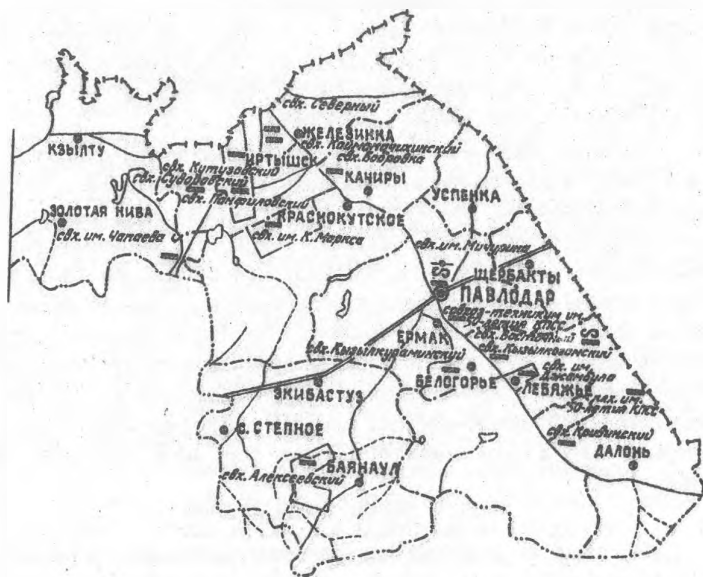
Автореферат разослан " _____ " _____ 1981 г.

Ученый секретарь Специализированного
совета, доктор биологических наук

С.М.ПАК




КАРТА

ПУНКТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ НА ВЫЯВЛЕНИЕ
НЕМАТОДОФАУНЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР
СЕВЕРО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА



МАСШТАБ 1:4000000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  Пункты обследования
-  Словоберга мали
-  *Хирпинема witteneri*

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981-1985 годы и на период до 1990 года" XX I съездом КПСС перед работниками сельского хозяйства поставлена задача добиться надежного снабжения страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем, в том числе овощами, фруктами, ягодами и другими культурами. XV съезд Коммунистической партии Казахстана наметил к концу II-ой пятилетки продать государству 28-29 млн тонн зерна, 6 млн тонн сахарной свеклы, 650000 тонн картофеля, 910000 тонн овощей, 160000 тонн плодов и ягод, 160000 тонн винограда.

Одним из звеньев увеличения урожайности сельскохозяйственных культур является ликвидация потерь от вредителей и болезней. Среди серьезных вредителей плодово-ягодных культур немаловажное значение имеют и нематоды. Изучение экологии, биологии, динамики, вредоносности, мер борьбы и географического распространения общего комплекса фитонематод приобретает в настоящее время важное общегосударственное значение. Активное развитие садоводства на северо-востоке Казахстана, крайне недостаточная изученность нематод плодово-ягодных культур обусловили выбор темы: "Фитонематоды плодово-ягодных культур северо-востока Казахстана и меры борьбы с *Xiphinema vuittenezi* Luc, Lima, Weischer et Flegg, 1964.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Принимая во внимание недостаточную изученность нематод плодово-ягодных культур северо-востока Казахстана, мы поставили перед собой следующие задачи:

1. Изучить фауну нематод плодово-ягодных культур северо-востока Казахстана.
2. Выявить паразитические виды нематод.
3. Определить критический уровень вредоносности одного из паразитических видов на саженцах яблони в лабораторных условиях.
4. В результате обобщения полученных данных обосновать мероприятия по борьбе с одним из наиболее вредоносных паразитических видов нематод.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА

Научное значение работы заключается в том, что на территории

северо-востока Казахстана впервые выявлена фауна нематод яблони, сливы, вишни, смородины, малины. Такие паразитические виды, как *Xiphinema vuittenezi*, *Xiphinema turcicum*, *Globodera mali*, впервые регистрируются на яблоне в Казахстане, а *Globodera mali*, обнаруженная на корнях яблони, описана как новый для науки вид. До сих пор в мировой литературе не было известно поражение яблонь цистообразующими нематодами рода *Globodera*. В настоящее время этот вид уже нашел признание также зарубежными авторами и рассматривается (после проведения ревизии гетеродерид канадским исследователем Р. Мальви и английским нематологом А. Стоун) как самостоятельный вид рода глободера: *Globodera mali* (Kirjanova et Borisenko, 1975) Mulvey et Stone, 1976.

Изучена динамика численности популяций нематод на яблоне в течение вегетационного периода, определен порог вредоносности *Xiphinema vuittenezi* на саженцах яблони обыкновенной первого года жизни. Обоснованы и предложены расчетные данные применения препарата ДД на легких супесчаных почвах северо-востока Казахстана в борьбе с *Xiphinema vuittenezi*.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ РАБОТЫ

Выявлены летний и осенний пики увеличения численности популяций нематод, что даёт возможность прогнозировать массовое их развитие в течение вегетационного периода. В результате изучения вертикального распределения в почве *Xiphinema vuittenezi* определено, что независимо от времени исследования основное количество этих нематод приурочено к горизонту 40-60 см. В лабораторных условиях определен порог вредоносности *Xiphinema vuittenezi* на саженцах яблони обыкновенной первого года жизни, который составляет 80-100 экземпляров инвазионной нагрузки на 1 кг почвы. Результаты применения ДД на легких супесчаных почвах в полевых условиях до посадки плодово-ягодных культур на глубину 40 см в борьбе с *Xiphinema vuittenezi* и 3-х летние исследования последствий препарата обработанных площадей показали, что наиболее эффективное истребительское действие на паразита оказывает этот нематодоцид в дозировке 1000 л на га с гибелью его более 95%.

В связи с некоторым внешним сходством *Globodera mali* с картофельной цистообразующей нематодой *Globodera rostochiensis* - серьезного вредителя картофеля и карантинного объекта международного значения - точная идентификация этих видов имеет большое практическое значение для карантинной службы.

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определен гельминтологический статус плодово-ягодных культур этого региона. В совхозах "Восточный", "им. Мичурина" и других хозяйствах северо-востока Казахстана в 1975-1978 годах было обследовано на выявление всего комплекса фитонематод 5,8 га, предназначенных для посадок плодово-ягодных культур.

Разработаны теоретические данные порога вредоносности *Xiphinema vuittenezi* на саженцах яблони первого года жизни, дающие возможность хозяйствам при закладке новых садов учитывать наличие вышеуказанного паразита в горизонтах почвы.

Экспериментально обосновано и предложено применение препарата ДД в борьбе с *Xiphinema vuittenezi* на легких супесчаных почвах северо-востока Казахстана хозяйствам, выращивающим плодово-ягодные культуры.

Все вышеуказанные приемы и способы изучаются и внедряются в хозяйствах региона.

ОБЪЕМ РАБОТЫ

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов и списка литературы. Работа изложена на 151 странице машинописного текста, содержит 14 таблиц, 12 рисунков и одну карту. Литературный обзор включает более 200 источников отечественных и зарубежных авторов.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИЗУЧЕННОСТИ НЕМАТОДОФАУНЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

В этой главе изложены основные результаты фитогельминтологических исследований плодово-ягодных культур в СССР, в частности, в Казахской ССР, а также и за рубежом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собирался в хозяйствах северо-востока Казахстана в 1971-1976 годах с апреля по октябрь маршрутными и стационарными методами. В 1971-1973 годах при маршрутном методе исследования образцы почвы и корней брались с участков произрастания яблони, сливы, вишни, смородины и малины.

Этим методом материал собирался в хозяйствах Павлодарской, Кокчетавской и Семипалатинской областях. В совхозах: им. "Мичурина" (яблони 6 га, слива 6 га, вишня 6 га), "Северный" (яблоня 10 га,

смородина 8 га), совхоз-техникум им. "50-летия КПСС" (смородина 2 га, слива 6 га, вишня 4 га), им. "Джамбула" (яблоня 10 га, смородина 3,8 га), "Кызыл-Коргамский" (яблоня 4 га), "Алексеевский" (вишня 2 га), "Кызыл-Кураминский" (яблоня 2 га, вишня 2 га), "Бобровка" (яблоня 14 га, слива 6 га, малина 2 га), "Восточный" (яблоня 3 га, вишня 4 га, малина 2 га), "Кутузовский" (смородина 2 га, яблоня 4 га), "Кайманачихинский" (яблоня 10 га), "Панфиловский" (яблоня 4 га, смородина 2 га), им. "К.Маркса" (яблоня 2 га), им. "Чапаева" (яблоня 3 га), "Кривинский" (яблоня 2 га). В колхозе им. "50-летия КПСС" (яблоня 1 га). При обследовании вышеуказанных культур с каждого гектара брали одно дерево(куст), расположенное в середине участка. Пробы по 100 граммов почвы и корней брали весной (апрель), летом (июль) и осенью (сентябрь) на глубину до 60 сантиметров. Всего обследовано 149,8 га. Отобрано и проанализировано 4050 проб прикорневой почвы и 1350 проб корней. Для стационарных работ был выбран совхоз им. "Мичурина" Павлодарского района, который занимает центральное положение в регионе, характеризуется типичными физико-географическими характеристиками и специализируется на выращивании плодово-ягодных культур. На стационаре изучали качественный и количественный состав нематофауны яблони в течение всего вегетационного периода. На семи участках площадью 0,36 га каждый закладывали по 2 разреза на расстоянии 1 метра до дерева, (с апреля по октябрь с интервалами 15 дней) брали 100 - граммовые пробы почвы из горизонтов 0,20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100 сантиметров. Корни брали в количестве 100 граммов для изучения нематофауны корневой системы по одной пробе в месяц. На трех отведенных участках площадью 0,03га каждый, свободных от плодово-ягодных насаждений, закладывали по 2 разреза. Брали 100-граммовые пробы из горизонтов 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100 сантиметров с апреля по октябрь с интервалами 15 дней. За период с апреля по октябрь 1971-1973 годы отобрано и проанализировано 4494 пробы, в том числе почвы 4200, корней 294. С 1974 по 1976 год с обработанных почв и контроля с горизонта 40-60 сантиметров взято 1728 проб. Всего за весь период исследования плодово-ягодных культур нами собрано и проанализировано 11622 проб, в том числе почвы 9978, корневой системы - 1644 (таблица 1). Пробы почвы и корней помещали в полиэтиленовые мешочки, этикетировали их. Анализ проб производили в лаборатории. Из почвы нематоды извлекались промывкой ее через сито из

Таблица I

Пункты обследования на выявление нематодофауны и число проанализированных проб в 1971-1976 годах.

Районы и хозяйства взятия проб	Культура	Количество проб		Всего
		почва	корень	
1. Баянаульский район с/з Алексеевский	вишня	54/20	18/8	72
2. Иртышский район Суворовский, Кутузов- ский, Пандиловский, Северный, Кайманачи- хинский	яблоня	864/487	288/150	1152
	смородина	324/221	108/41	432
	малина	54/17	18/9	72
Всего:		1242/725	414/200	1656
3. Краснокутский район с/з К.Маркса	яблоня	54/19	18/7	72
4. Качирский район с/з "Бобровка"	яблоня	378/151	126/51	504
	слива	163/84	54/17	216
	малина	54/53	18/15	72
Всего:		594/288	198/83	792
5. Лебяжинский район Восточный, им. Дзам- була, К-Когамский	яблоня	594/301	198/101	792
	вишня	54/20	18/6	72
	слива	169/70	54/19	216
	смородина	54/31	18/8	72
Всего:		864/422	288/134	1152
6. Майский район Кызыл-Кураминский	яблоня	54/20	18/11	72
	вишня	54/21	18/6	72
Всего:		108/41	36/17	144
7. Павлодарский район им. "Мичурин" сов- хоз-техникум им. "50-летия КПСС	яблоня	1728/452		1728
	яблоня	5010/3202	348/291	5358
	слива	324/240	108/41	432
	вишня	270/142	90/32	360
	смородина	54/42	18/5	72
Всего:		7386/4078	564/369	7950
8. Кызылтузский район с/з Чапаева	яблоня	162/49	54/27	216
9. Бескарагайский район к/з 50 лет КПСС с/з "Кривинский"	яблоня	108/31	36/20	144
	яблоня	54/20	18/9	72
Всего:		324/100	108/56	432
Итого:		9978/5693	1644/867	11622

Примечание: В числителе - общее число взятых проб.

В знаменателе - число проб с нематодами.

мельничного газа №66 и вороночным методом Бермана при экспозиции 24 часа. Для извлечения нитевидных нематод из корней использовали также вороночный метод Бермана с экспозицией 24-36 часов с предварительным осмотром корней под биноклем на выявление цистообразующих нематод. Фиксация нематод производилась в 4-6% растворе формалина.

Видовой состав изучали как на временных, так и на постоянных преспаратах (2271 и 3702) соответственно принятой методике. Одновременно со взятием почвенных проб на анализ нематодофауны плодово-ягодных культур в зоне темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых, определяли влажность и температуру почвы. Влажность и температуру определяли в одном хозяйстве каждой зоны в горизонте 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100 см. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом по формуле:

$$W = \frac{P_v - P_c}{P_c - P_0} \cdot 100$$
, где W - влажность в %, P_v , P_c , P_0 - вес бюкса с влажной, сухой почвой и пустого бюкса. Для сопоставления общности видовой составы нематодофауны плодово-ягодных культур использовали коэффициент Жаккара (Jaccard, 1912).

$$K_{ж} = \frac{c}{a+b-c} \cdot 100$$
, где a и b - число видов на разных культурах c - число видов общих для двух культур.

Для изучения порога вредоносности *Xiphinema vuittenezi* Luc, Lima, Weischer et Flegg, 1964 на саженцах яблони обыкновенной был проведен опыт в лабораторных условиях в течение вегетационного периода 1974 года. Для дегельминтизации семян яблони был применен мокрый термический способ. Эффективность проведенного способа достигалась путем предварительного вымачивания семян яблони в теплой воде (25-27°) в течение 2-4 часов (Деккер, 1963), затем эти семечки погружались на 35 минут в воду с температурой 55-57 градусов. При этом способе семечки не претерпевают никаких существенных изменений и не теряют нормальной всхожести. В течение 70 дней была проведена стратификация семян яблони при температуре +2 градуса. Предварительно почва в вазонах подвергалась стерилизации в автоклаве АГ-1 водяным насыщенным паром при температуре +126 градусов под давлением 1,5 атмосферы в течение 40 минут (Семкина, 1971). Весной семечки яблони высевались в 4 вазона для получения лабораторного материала. в фазе 2-х листков 12 мая всходы яблони пикировались по одному растению в глиняные вазоны.

Через месяц был заложен опыт в 3-х вариантах по изучению порога вредоносности *Xiphinema vuittenezi* в лабораторных условиях с различными инвазионными нагрузками. Взрослых особей нематод при поливе вносили в почву вазонов.

Контроль - (стерильная почва)

I вариант - инвазионная нагрузка 40 *Xiphinema vuittenezi* на I кг почвы.

II вариант - инвазионная нагрузка 80 *Xiphinema vuittenezi* на I кг почвы.

III вариант - инвазионная нагрузка 100 *Xiphinema vuittenezi* на I кг почвы.

Повторность опыта трехкратная. Отверстия дна каждого вазона покрывали ситом из мельничного газа с 40-микронным диаметром ячей для предотвращения выхода нематод. Во время вегетации почва равномерно увлажнялась. Прирост саженцев измерялся через месяц. Опыт по изучению мер борьбы с *Xiphinema vuittenezi* был заложен на ранее обследованных, богарных, обрабатываемых, рядом расположенных трех участках на легкой каштановой почве, свободной от плодово-ягодных насаждений, с применением препарата ДД в трех вариантах, в трехкратной повторности при норме внесения 800 литров на га (9 делянок - 144 м²), так же в трех вариантах, в трехкратной повторности - 1000 литров на га (9 делянок - 144 м²). Контроль для каждых трех вариантов без обработки (18 делянок). Размер делянки 16 м². В горизонте 40-60 см было обнаружено наибольшее, равномерное распределение опасного паразита - *Xiphinema vuittenezi*. Препарат был внесен в почву на глубину 40 см ручным инжектором по сетке 20x25 см 30 мая 1974 года. Между каждыми тремя вариантами и контролем оставляли двухметровые полосы, устанавливали постоянные межевые знаки. Углы делянок размечали кольшками. После обработки почвы в 1974 году препаратом ДД брали почвенные пробы (100 грамм почвы) на вариантах (18 делянок) и контроле (18 делянок) с июля по октябрь по одной пробе с делянки через 15 дней, а в последующие годы с апреля по октябрь по вышеприведенной методике. Техническую эффективность ДД в борьбе с *Xiphinema vuittenezi* определяли по формуле Абота:

$$C = \frac{a-b}{a} \cdot 100\%, \text{ где } a - \text{средняя численность нематод}$$

на контроле, b - средняя численность нематод на опыте. Учет нематод на обработанных делянках и контроле проводили с 1974 по

1976 год в вышеуказанном горизонте. Определена НСР (наименьшая существенная разница) технической эффективности применения вышеуказанного препарата. Статистическая обработка данных опыта проведена по Б.Л.Доспехову (1965). Сбор материала и лабораторно-полевые опыты проводили на северо-востоке Казахстана, а обработку и определение видов проводили на кафедре зоологии Павлодарского педагогического института и в Отделении нематод и нематодообразных червей Зоологического института АН СССР в Ленинграде под руководством доктора биологических наук Екатерины Сергеевны Кирьяновой.

Измерения нематод проводили по формуле de Man (1884) в модификации Nicoletzky (1922), фотографии выполнены фотоаппаратом "Зоркий-4", а рисунки - рисовальным аппаратом РА-1. За время работы было просмотрено и определено более 33000 нематод из почвы и корней яблони, сливы, вишни, смородины и малины.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР НЕМАТОД ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР СЕВЕРО- ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Таксономический обзор нематод проведен по системе Гудея (Goodey, 1963) с изменениями А.А.Парамонова (1964, 1970), И.Р.Сиддиқи (1969, 1971). В своей работе мы руководствовались теми пособиями, которые более полно отвечают современному состоянию систематики нематод: Tylenchida по Golden (1971); Dorylaimida по Элиава (1978); Mononchida по Tairajpuri (1969), был использован также материал, содержащийся в современных изданиях по систематике нематод: Скарбилович (1947), Кирьянова (1958), Кирьянова и Кралль (1968, 1971), Иванова (1961, 1968), Деккер (1972), Соловьева (1971), Суменкова (1975), Stone (1971, 1976) и другие.

Зарегистрированные фитонематоды плодово-ягодных культур относятся к 6 отрядам, 19 семействам, 31 роду и 58 видам (таб.2).

Таким образом, на плодово-ягодных культурах северо-востока Казахстана зарегистрированы представители всех экологических групп фитонематод, а именно: фитогельминты специфического и неспецифического патогенного эффекта - 30 видов, девисапробионты - 15 видов, пара-ризобионты - 11 видов, эусапробионты - 2 вида. Наиболее разнообразна фауна яблони и смородины.

При этом нематод является новыми для фауны Казахстана, а *Pharyngodon* - новым для науки видом.

Среди обнаруженных фитонематод обращает на себя внимание большое разнообразие таких паразитических видов, как *Globodera mali*, *Pratylenchus penetrans*, *Pratylenchus pratensis*, *Paratylenchus curvatus*, *Paraphelenchus tritici*, *Xiphinema vuittenezi*, *Xiphinema turcicum*, *Longidorus elong.* и ряд других.

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
НЕМАТОД ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР СЕВЕРО-
ВОСТОКА КАЗАХСТАНА.**

Изучение фауны нематод имеет большое научное и практическое значение, так как способствует определению нематодологического статуса изучаемого региона, некоторых закономерностей динамики распределения нематод, прогнозированию появлению патогенных видов и целесообразности мер борьбы с ними. В этой главе кратко рассматривается почвенно-климатические условия трех зон северо-востока Казахстана. По нашим данным фауна нематод плодово-ягодных культур представлена 58 видами на яблоне, 14 видами на сливе, 17 видами на вишне, 38 видами на смородине и 14 видами на малине (таб.2). Доминирующее положение в почве и ризосфере яблони занимают нематоды из отряда *Tylenchida* (26 видов), из которых наиболее массовыми являются представители родов *Globodera*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Aphelenchus*, *Tylenchus*, *Aphelenchoides*. Отряд *Rhabditida* представлен 15 видами, особо выделяются *Panagrolaimus rigidus*, *Cephalobus persegnis*, *Acrodeloides nanus*, *Eucephalobus macronatus*, *Acrobeles ciliatus* и другие, которые встречаются как в почве, так и корнях. Отряд *Dorylaimida* представлен 14 видами. Из эктопаразитов - вирусоносителей, впервые зарегистрированных в Казахстане, надо отметить *Xiphinema vuittenezi*, *Xiphinema turcicum*, *Paralongidorus sp.*, которые были обнаружены на легких супесчаных почвах в яблоневом саду на глубине 20-60 см. В прикорневой почве и корнях яблони преобладают фитогельминты специфического и неспецифического патогенного эффекта (30 видов - 51,8%), на втором месте дивесиприобионты (15 видов - 25,9%), пара-ризобионты (11 видов - 18,9%) и эусиприобионты (2 вида - 3,4%). Нематодофауна сливы представлена 14 видами в почве и 6 видами в корнях. Отряд *Tylenchida* включает 2 рода и 3 вида. Такие виды, как *Tylenchus minutus*, *Tylenchus filiformis*, *Aphelenchus avenae* встречались как в прикорневой почве, так и корнях. Нематоды из отряда *Rhabditida* представлены *Cephalobus persegnis*, *Acrodeloides nanus*, *Panagrolaimus*

Таблица 2

Фауна нематод почвы и корней плодово-ягодных культур
северо-востока Казахстана

№ п/п	Виды нематод	ЯГОДНЯ		СЛИВА		ВИШНЯ		СМОДОШИНА		МАЛИНА	
		ПОЧВ	КО- ДЕНЬ	ПОЧВ	КО- ДЕНЬ	ПОЧВ	КО- ДЕНЬ	ПОЧВ	КО- ДЕНЬ	ПОЧВ	КО- ДЕНЬ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	<i>Globodera mali</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	<i>Pratylenchus pratensis</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
3.	<i>Pratylenchus thornei</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
4.	<i>Pratylenchus penetrans</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
5.	<i>Zygotylenchus guevarai</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	<i>Paratylenchus curvatus</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Paratylenchus microdorus</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	<i>Paratylenchus elachistus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	<i>Tylenchorhynchus cylindricus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	<i>Tylenchus minutus</i>	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-
11.	<i>Tylenchus filiformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12.	<i>Tylenchus leptosoma</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-
13.	<i>Aelenchus agricola</i>	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-
14.	<i>Ditylenchus intermedius</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
15.	<i>Ditylenchus trifurmis</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
16.	<i>Aphelenchus avenae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17.	<i>Paraphelenchus tritici</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
18.	<i>Paraphelenchus myceliophthorus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	<i>Aphelenchoides saprophilus</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
20.	<i>Aphelenchoides parietinus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21. <i>Aphelenchoides compositicola</i>	-		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22. <i>Aphelenchoides helephilus</i>	+		-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
23. <i>Aphelenchoides ferrandini</i>	+		-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
24. <i>Aphelenchoides limberi</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
25. <i>Aphelenchoides scalacaudatus</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
26. <i>Aphelenchoides subtenius</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
27. <i>Cerhalobus persegnis</i>	+		+	+	-	-	+	-	+	+	+	+
28. <i>Cephalobus macromatus</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	+	+	+
29. <i>Eucephalobus elongatus</i>	+		+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
30. <i>Eucephalobus striatus</i>	+		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31. <i>Eucephalobus oxyuroides</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	+	-	-
32. <i>Acrobeles ciliatus</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33. <i>Acrodeles cephalatus</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
34. <i>Acrobeles complexus</i>	+		-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
35. <i>Chilopliacus symmetricus</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	+	-	-
36. <i>Chilopliacus cornis</i>	+		+	-	-	-	+	+	+	+	-	+
37. <i>Acrobeloides tricornis</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	-	-	+
38. <i>Acrobeloides nanus</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39. <i>Pelodera</i> (<i>pelodera</i>) <i>strongyloides</i>	+		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40. <i>Panagrolaimus rigidus</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41. <i>Panagrolaimus subelongatus</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42. <i>Duteratoccephalus crassidens</i>	+		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43. <i>Plectus cirratus</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
44. <i>Porylaimus brisdammensis</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
45. <i>epithelium pseudobastiani</i>	+		+	-	-	-	-	+	+	-	-	-

Продолжение таблицы 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
46. <i>Dacoryctes intermedius</i>			+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
47. <i>Porcellanellus obscurus</i>			+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
48. <i>Porcellanellus obtusicaudatus</i>			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49. <i>Porcellanellus capitatus</i>			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50. <i>Porcellanellus sublabiatus</i>			+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
51. <i>Discolaimus major</i>			+	-	-	-	+	-	+	-	-	-
52. <i>Diphinema vittenezi</i>			+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
53. <i>Diphinema turcicum</i>			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54. <i>Neogidocrus elongatus</i>			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55. <i>Paralongidoris</i> sp.			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56. <i>Chamaecroceus</i> sp.			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57. <i>Dasyllium uniforme</i>			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58. <i>Glaucus parvus</i>			+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Итого:			55	27	14	6	17	9	38	20	14	9

rigidus. Доминирующее положение занимают нематоды из отряда *Dorylaimida* (6 видов), из которых наиболее вредоносной является *Iphigenia vultuozzi* - эктопаразит - вирусоноситель, обитающий в прикорневой почве на глубине 20-60 см. В прикорневой почве сливы преобладают пара-ризобионты (5 видов-35,8%), на втором и третьем местах девисапробионты (5 видов-35,8%) и фитогельминты (4 вида - 28,4%). Согласно коэффициента Жаккара общность видового состава нематодофауны сливы и яблони составляет 24,1%. В прикорневой почве вишни зарегистрировано 17 видов, в корнях 9 видов. *Tylenchus filiformis*, *Aglencus agricola*, *Aphelenchus avenae* из отряда *Tylenchida* встречались как в прикорневой почве, так и корнях. Наиболее многочисленными представителями отряда *Rhabditida* являются *Acrobeloides nanus*, *Mucrocephalus elongatus*, *Mucrocephalus mucronatus*, *Paratylenchus rigidus*, *Paratylenchus subelongatus*, *Acrobelus ciliatus*, которые встречаются в прикорневой почве и корнях. Многие нематоды из отряда *Dorylaimida* являются хищниками. Доминирующее положение в прикорневой почве и корнях занимают нематоды из экологической группы девисапробионтов (8 видов - 47,1%), на втором и третьем местах пара-ризобионты (6 видов - 35,3%) и фитогельминты (3 вида - 17,6%). Общность видового состава нематод вишни и яблони по коэффициенту Жаккара составляет 29,3%.

Нематодофауна смородины представлена 38 видами в прикорневой почве и 20 видами в корнях. Нематоды из отряда *Tylenchida* (16 видов) занимают ведущее положение по количеству видов, а такие как *Pratylenchus pratensis*, *Pratylenchus thornai*, *Pratylenchus penetrans*, *Tylenchus filiformis*, *Aglencus agricola*, *Tylenchus leptosoma*, *Ditylenchus intermedius*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides saprophilus*, *Paraphelenchus tritici* были обнаружены одновременно в прикорневой почве и корнях. Отряд *Rhabditida* представлен на вышеуказанной культуре 13 видами. Широко распространены *Cephalobus persegnis*, *Acrobeloides nanus*, *Mucrocephalus elongatus*, *Chiloplacus cornis*, *Chiloplacus symmetricus*, *Paratylenchus rici-*
dae, которые встречались в почве и корнях. Отряд *Dorylaimida* представлен небольшим количеством видов в прикорневой почве. В прикорневой почве и корнях смородины преобладают фитогельминты (16 видов - 42,2%) и девисапробионты (13 видов - 34,2%), оусапробионты и пара-ризобионты встречаются в небольшом

количестве только в прикорневой почве. Общность нематодофауны смородины и яблони по коэффициенту Жаккара составляет 65,6%.

При обследовании насаждений малины зафиксировано 14 видов в почве и 9 видов в корнях *Aphelenchus avenae*, *Paraphelenchus tritici* относящиеся к отряду Tylenchida, часто встречались как в почве, так и корнях. Наиболее многочисленны виды из отряда Rhabditida—*Cephalobus persegnis*, *Chiloplacus cornis*, *Panagrolaimus rigidus*, *Panagrolaimus subelongatus*, *Acrobelles ciliatus*, которые встречались в почве и корнях. Нематоды отряда Douyalauidae встречались только в прикорневой почве. Девисапробионты (7 видов—50%) занимают доминирующее положение из всех экологических групп. Коэффициент общности фауны нематод малины и яблони составляет 24,1%.

Различные горизонты почвы представлены особыми комбинациями условий, дающими возможность для существования определенным видам нематод. Анализ проб обрабатываемой прикорневой почвы плодово-ягодных культур по горизонтам 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 см показал, что наибольшее количество видов (55) сосредоточено в горизонте 0-20 см. По абсолютному количеству особей и видов в ризосфере вышеуказанных культур в горизонте 0-20 см доминируют фитогельминты (29 видов—5307 особей), далее идут с уменьшением девисапробионты (15 видов—4982 особи), пара-ризобионты и эусапробионты представлены, в основном, свободноживущими и сапрозойными почвенными нематодами. Горизонт 20-40 см качественно (47 видов) беднее, чем горизонт 0-20 см. В этом горизонте доминирующее положение занимают так же фитогельминты (22 вида—4338 особей), далее девисапробионты (12 видов—1566 особей), пара-ризобионты (11 видов—1304 особи) и эусапробионты (2 вида). В результате изучения распределения по вертикальному профилю почвы *Xiphinema vuittenezi* определено, что независимо от времени исследования основное количество этих нематод (5465 особей) приурочено к горизонту 40-60 см. Из вышесказанного можно заключить, что верхние горизонты почвы заселены нематодами богаче, чем нижележащие, с глубиной количество нематод резко уменьшается.

Во всех горизонтах преобладают фитогельминты специфического и неспецифического патогенного эффекта, далее идут с уменьшением качественного и количественного состава девисапробионты, пара-ризобионты и эусапробионты.

Динамика фауны яблони изучалась в совхозе им. "Мичурина"

Павлодарского района Павлодарской области в течение вегетационного периода. За этот период суммарная численность обнаруженных нематод составила 1475 особей в почве (47 видов) и корнях (22 вида. Пик наибольшего количества особей отмечен в начале июня: в прикорневой почве зарегистрировано 262 особи 24 видов, в корнях - 24 особи 12 видов. В июне нематоды найдены в 47 пробах из 70, в 12 пробах корней из 14. Экстенсивность заселения почвы составила 66,6%, корней - 83,6%. Интенсивность инвазии одной пробы почвы составила более 5 нематод, корней - более 2 нематод. Самое низкое количество особей и видов отмечено 30 июля: в прикорневой почве 22 особи 5 видов, в корнях 4 особи 3 видов. Нематоды найдены в 35 пробах почвы из 70, в 7 пробах корней из 14, т.е. - 50%. Интенсивность инвазии почвы и корней оказалась ниже, чем в июне. Осенний "пик" подъема численности нематод в прикорневой почве падает на 15 сентября, численность их в корневой системе практически остается неизменной. В это время в почве отмечено 100 особей 11 видов, в корнях 5 особей 3 видов. Обследованием 70 проб почвы установлена экстенсивность равная 60%. Интенсивность инвазии одной пробы почвы составила более 2 нематод. Корни яблони инвазированными оказались слабо. Таким образом, анализ динамики фауны нематод яблони позволил выявить периодические колебания численности их различные по интенсивности, но совпадающие по времени. Два пика наибольшего количества особей и видов в прикорневой почве отмечены 15 июня и 15 сентября. Больших колебаний численности нематод в корневой системе в течение вегетационного периода не наблюдалось.

Динамика экологических групп нематод в течение вегетационного периода показала, что в прикорневой почве яблони наибольшим числом особей и видов представлены фитогельминты специфического и неспецифического патогенного эффекта: в почве 623 особи 23 видов, в корнях 94 особи 14 видов. Девисапробионты в количественном отношении занимают второе место по числу особей и видов в прикорневой почве (412 особей 17 видов) и корнях (75 особей 8 видов). Затем идет группа пара-ризобионты (261 особь 5 видов). Самой малочисленной экологической группой являются зусапробионты, которые зарегистрированы только в апреле, мае и начале июня в небольшом количественном и качественном составе,

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
ЧИСЛЕННОСТИ НЕМАТОД

Изучено влияние типа почв на численность и видовой состав нематод. Суммарная численность особей и видов в прикорневой почве плодово-ягодных культур была различной. Так, на темно-каштановой почве было зарегистрировано 591 особь 39 видов, в корнях 142 особи 19 видов, на каштановой - 702 особи 43 видов, в корнях - 171 особь 22 видов, на светло-каштановой - 427 особей 35 видов, в корнях - 153 особи 20 видов. Следовательно, в зависимости от типа почв, наблюдаются количественные и качественные изменения нематодофауны.

Наибольшее значение из факторов внешней среды для жизнедеятельности нематод имеют температура и влажность. В горизонте 0-20 см 15 июня на темно-каштановых почвах при температуре 23,2 градуса и влажности 20,2% было обнаружено 93 особи 9 видов нематод, на каштановых почвах температура была 24,5 градуса и влажность 19,9%, обнаружено 107 особей 10 видов нематод, а на светло-каштановых при температуре 25 градусов и влажности 19,6% зафиксировано 62 особи 5 видов нематод. В этом же горизонте 15 июля на темно-каштановых почвах при температуре 27,5 градуса и влажности 18,3% обнаружено 18 особей 3 видов, на каштановых почвах при температуре 29,8 градуса и влажности 17,9% зафиксировано 21 особь 3 видов, на светло-каштановых при температуре 29,9 градусов и влажности 17,7% было 11 особей двух видов. Таким образом, количественные и качественные колебания нематодофауны находятся в прямой зависимости от температуры и влажности почвы.

Анализ закономерностей динамики фауны нематод открывает перспективу прогнозирования периода увеличения численности их в ризосфере растений, что является необходимым условием при планировании мероприятий по борьбе с этими паразитами. Надежным краткосрочным прогнозом в борьбе с фитонематодами на вегетационный период может служить плотность популяций вредных видов в осенний и весенний периоды.

ИЗУЧЕНИЕ ПОРОГА ВРЕДНОСТИ ХИРШЕНКА
VITTIEMESI В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ НА
САЖЕНЦАХ ЯБЛОНИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Опыт по изучению порога вредности проводили в лабораторных условиях в течение вегетационного периода, при этом учитывалась среднесуточная температура воздуха и относительная влажность его, температура почвы. Прирост саженцев спустя месяц (12 июля)

после закладки опыта в контроле составил 17,7 см, в I варианте - 16,1 см, во II варианте - 13,1 см, в III варианте - 16 см. Угнетение саженцев было незначительное. В августе картина значительно изменилась. Если в контроле прирост саженцев составил 14 см, то в I варианте - 13,2 см, во II варианте - 9 см, в III варианте - 9 см. Во II и III вариантах (80 и 100 особей *Xiphinema vuittenezi* на 1 кг почвы) началось угнетение роста надземных частей, листья постепенно стали выглядеть менее интенсивно окрашенными, на некоторых появились желтоватые пятна, другие стали бледно-зелеными. Прирост саженцев в сентябре в контроле составил 9 см, в I варианте - 7 см, во II варианте - 1 см, в III варианте - 1 см. К 10 сентября высота саженцев в контроле составила 53,9 см, на I варианте - 50,1 см, на II варианте - 36,1 см, на III варианте - 39,5 см.

Из проделанного опыта можно сделать предположительный вывод, что 80-100 особей *Xiphinema vuittenezi* на 1 кг почвы для саженцев яблони обыкновенной первого года жизни являются критическим уровнем, при котором начинают проявляться симптомы нематодного угнетения.

ПРИМЕНЕНИЕ ДД В БОРЬБЕ С *XIPHINEMA VUITTENEZI* В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Химический метод борьбы с паразитическими нематодами остается пока наиболее эффективным, так как быстро снижает численность их популяций, восстанавливает урожайность культур в сезон применения на зараженной нематодами почве, дает возможность в запланированных масштабах возделывать ту или иную культуру. В борьбе с *Xiphinema vuittenezi* был заложен опыт с применением препарата ДД в 2-х дозах, в 3-х вариантах и в 3-х кратной повторности в совхозе им. "Мичурина" Павлодарского района Павлодарской области, общая площадь - 288 м². Перед обработкой (1971, 1973 гг.) зафиксировано равномерное распределение вышеуказанного паразита в горизонте 40-60 см. При внесении в почву препарата на глубину 40 см ручным инжектором по сетке 20x25 см 30 мая 1974 года в ней содержалось гумуса 0,49-0,54%, реакция почвы нейтральная, механических частиц песка 89% размерами 0,01 мм до 1 мм, ила и пыли 11% размерами от 0,001 мм до 0,01 мм, влажность 21,4%, температура 18,1 градуса. Эффективность применения ДД устанавливали путем анализа почвенных проб с опытных и контрольных деланок.

Спустя месяц после применения ДД в дозе 800 л на га была определена гибель *Xiphinema vuittenezi* в первом варианте - 92,3%, во втором - 93,9, в третьем - 89,6%. Техническая эффективность препарата составила 92,0%. НСР 0,95 (наименьшая существенная разница) составила 3,91. На следующий год при изучении последствий препарата гибель паразита была в первом варианте - 51,0%, во втором - 50,5%, в третьем 51,6%. Техническая эффективность составила 51,0%. НСР 0,95 - 0,86. В 1976 году гибель паразита составила в первом варианте - 3,19; во втором - 1,08; в третьем - 1,1%. Техническая эффективность 1,8%. НСР 0,95 - 1,39. При применении ДД в дозе 1000 л на га в 1974 году гибель *Xiphinema vuittenezi* в первом варианте составила 97,22%, во втором - 94,3%, в третьем - 94,4%. Техническая эффективность 95,3%. НСР 0,95 - 2,71. В 1975 году при изучении последствий препарата была определена гибель паразита в первом варианте - 59,48%, во втором - 53,6%, в третьем 53,3%. Техническая эффективность составила 55,5%. НСР 0,95 - 4,12. В следующем году определена гибель паразита в первом варианте - 4,31%, во втором 5,94%, в третьем - 6,01%. Техническая эффективность составила 5,4%. НСР 0,95 - 2,11.

Таким образом, эффективность гибели *Xiphinema vuittenezi* при применении 1000 л ДД на га на глубину 40 см в полевых условиях на легких супесчаных почвах северо-востока Казахстана до посадки плодово-ягодных культур составила более 96%.

ВЫВОДЫ

1. Нематофауна плодово-ягодных культур северо-востока Казахстана представлена 58 видами, относящимися к 6 отрядам, 19 семействам и 31 роду. Из отряда Tylenchida обнаружено 26 видов (44,8%), Rhabditida - 15 (25,9%), Teratoscephalida - один вид (1,7%), Araeolaimida - один вид (1,7%), Dorylaimida - 14 видов (24,2%) и Mononchida - один вид (1,7%). Три вида нематод яблони - *Xiphinema vuittenezi*, *Xiphinema turcicum*, *Sclobodora mali* - оказались новыми для фауны Казахстана, а *Sclobodora mali*, обнаруженная на корнях яблони обыкновенной в совхозе им. "Мичурина" Павлодарского района Павлодарской области новым для науки видом.

2. В ризосфере корней яблони обнаружен опасный паразит *Xiphinema vuittenezi* с наибольшей численностью его в горизонте 40-60 см независимо от времени исследования.

3. Нематоды плодово-ягодных культур, согласно экологической классификации А.А.Парамонова (1962, 1964), относятся в следующим группам: фитогельминты специфического и неспецифического патогенного эффекта - 30 видов (51,8%), дивесипробионты - 15 видов (25,9%), пара-ризобионты - 11 видов (18,9%) и эусипробионты - 2 вида (3,4%).

4. Коэффициент Маккара показал общность фауны нематод сливы и яблони 24,1%, вишни - 29,3%, смородины - 65,6%, малины - 24,1%.

5. Общими для всех плодово-ягодных культур являются *Pratylenchus pratensis*, *Pratylenchus thornei*, *Pratylenchus penetrans*, *Tylenchus filiformis*, *Aglencbus agricola*, *Tylenchus leptosoma*, *Ditylenchus intermedius*, *Ditylenchus trifolium*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides saprophilus*, *Paraphelenchus tritici*, *Cephalobus persegnis*, *Acrobeloides nanus*, *Eucephalobus elongatus*, *Eucephalobus micronatus*, *Eucephalobus oxycuroides*, *Panagrolaimus rigidus*, *Panagrolaimus subelongatus*, *Acrobeles ciliatus*.

6. Верхние горизонты почвы заселены нематодами богаче, чем нижележащие, с глубиной количество нематод резко уменьшается, однако *Xiphinema vuittenezi* встречается в большом количестве до глубины 80 см.

7. Выявлено два пика максимального увеличения количества нематод: летний (15 июня) и осенний (15 сентября).

8. Фитогельминты преобладают над всеми экологическими группами как по числу особей, так и по числу видов в прикорневой почве и корнях в течение всего вегетационного периода.

9. Ведущая роль в формировании фауны фитонематод принадлежит типам почв, температуре и влажности их.

10. Критическим уровнем, при котором начинают проявляться симптомы нематодного угнетения саженцев яблони обыкновенной первого года жизни, является 80-100 особей *Xiphinema vuittenezi* на 1 кг почвы.

11. Гибель *Xiphinema vuittenezi* при применении 1000л ДД на га на глубину 40 см в полевых условиях на легких супесчаных почвах до посадки плодово-ягодных культур составила более 95%.

ПУБЛИКАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Кирьянова Е.С., Борисенко А.В. Нематоды - паразиты яблони. "Защита растений", М., 1974, №9, с.49.

2. Кирьянова Е.С., Борисенко А.В. Цистообразующая нематода - *Heterodera (Globodera) mali* sp. n. паразит яблони в Казахстане. "Паразитология", М., 1975, IX, 4, с.335-338.

3. Борисенко А.В. Нематоды плодово-ягодных культур северо-востока Казахстана (Павлодарская область). "Свободноживущие, почвенные, энтомопатогенные и фитонематоды". Сборник научных работ. Ленинград, 1977, с.26-27.

4. Борисенко А.В. Порог вредоносности нематоды. Павлодарский межотраслевой территориальный центр научно-технической информации и пропаганды, 1979, 3 с.

5. Борисенко А.В. Применение ДД в борьбе с *Xiphinema vuittenezi* в полевых условиях. Павлодарский межотраслевой территориальный центр научно-технической информации и пропаганды, 1980, 3с.

6. Борисенко А.В. Динамика фауны нематод яблони, Павлодарский межотраслевой территориальный центр научно-технической информации и пропаганды, 1980, 4с.

АПРОВАЦИЯ РАБОТЫ

Результаты работы доложены в Зоологическом институте АН СССР (1976г); на кафедре зоологии Павлодарского педагогического

института (1980г), в институте зоологии АН Каз.ССР (1981 г.).

БОРИСЕНКО Анатолий Васильевич. Фитонематоды плодово-ягодных культур северо-востока Казахстана и меры борьбы с *Xiphinema vuittenezi* Luc, Lima, Weischer et Flegg, 1964.

Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук.

УХ 02388

Подписано в печать 20.07.81

Тираж 150

Заказ 1013

Ротапринт Павлодарский ЦНТИ