

632.7
Н. 875

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

Объединенный ученый совет институтов зоологии
и экспериментальной биологии

На правах рукописи

НУГМАНОВА К. М.

НЕМАТОДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

(специальность № 107 — гельминтология)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук.

АЛМА-АТА — 1968

Работа выполнена в Институте зоологии АН КазССР.
Научный руководитель — профессор **А. А. Парамонов**.

Официальные оппоненты:

1. **Шевченко В. В.** — доктор биологических наук.
2. **Крылов П. С.** — кандидат биологических наук.

На внешний отзыв диссертация направлена в Алма-Атинский сельскохозяйственный институт.

Автореферат разослан *«29» апреля* 1968 г.

Защита диссертации состоится *«6» мая* 1968 г.
на заседании Объединенного ученого совета институтов зоологии и экспериментальной биологии АН КазССР.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экспериментальной биологии АН КазССР.

Диссертация изложена на 179 страницах машинописи. В ней приведены 7 таблиц и 79 рисунков (карты, графики). Кроме основного текста, приложение на 15 страницах. Список использованной литературы содержит 154 источника, в том числе 50 иностранных.

Отзывы просим прислать по адресу:
г. Алма-Ата, 72, проспект Абая, 38, Институт экспериментальной биологии АН КазССР, ученому секретарю совета.

Ученый секретарь совета
доктор биологических наук **А. М. МУРЗАМАДИЕВ.**

В связи с бурным развитием сельского хозяйства в СССР, с каждым годом все большее значение приобретают мероприятия по защите растений от болезней и вредителей.

Среди различных вредителей полевых, технических и овощных культур огромный экономический ущерб народному хозяйству наносят паразитические нематоды, которые вызывают заболевания растений, известные под названием фитогельминтозы.

Нематоды широко распространены в природе, однако, несмотря на это, данная группа организмов изучена недостаточно. Нематоды овощных культур в условиях Казахстана специально не исследовались. Имеются лишь отрывочные сведения о поражаемости некоторых овощных культур, как томатов, лука и капусты галловыми нематодами (Литвинова, 1936, 1939). О распространении мелойдогиноза в Казахстане сообщает Е. С. Кирьянова (1961). Сведений о других паразитических видах, поражающих овощные культуры в нашей республике, совершенно нет. В этой связи было предпринято изучение фауны нематод овощных культур (капуста, лук, томат) в условиях Алма-Атинской области. В соответствии со сказанным, мы поставили своей задачей изучить видовой состав нематод упомянутых культур в динамике, выделив среди них паразитические формы. Решение этих вопросов создает возможность значительно глубже проникнуть в биологию отдельных групп фитогельминтов и планировать мероприятия по борьбе с фитонематодами.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Нематоды томатов в СССР изучены относительно полно только в Узбекской ССР, в ряде районов и областей РСФСР и Грузии.

Первые сведения о нематодной болезни томатов в Советском Союзе приводятся А. А. Устиновым (1931, 1939),

Г. А. Гурвичем (1935) и М. М. Левашовым (1935). Болезнь томатов, вызванная этими паразитами, были отмечена в Крыму, Краснодарском крае, Абхазии, Аджарии (Тулаганов, 1937, 1939), в Западной полосе Европейской части СССР и в Таджикистане (Кириянова, 1939, 1944), в Московской области (Свенникова, 1951), в Узбекистане (Тулаганов, 1948; Беляева, 1952; Каримова, 1957), в Горьковской области (Мышкина, 1956), в Грузии (Эльява, 1958, 1960), в Азербайджане (Шининова и Устинова, 1954; Касимова, 1964, 1965).

Нематоды лука. В Советском Союзе луковая нематода *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn, 1857) впервые обнаружена А. Д. Фокиным (1924). Позднее о нахождении этой нематоды упоминается в работах Е. С. Кирияновой (1935, 1936, 1939, 1951, 1955, 1961), Е. С. Кирияновой, Б. А. Герасимова, О. И. Мержевецкой (1954), П. М. Свенниковой (1938, 1939, 1941, 1954), Т. Ф. Никитиной (1948), И. П. Масленикова (1954).

Фауну нематод лука изучали в Воронежской области Б. А. Свердлов (1941), в Горьковской области В. Е. Сударинов (1948); Л. Т. Мышкина (1956), в Московской — А. А. Парамонов (1945, 1947, 1951); А. А. Парамонов и М. В. Харичкова (1953); Л. Я. Лоренц (1949, 1951); Б. А. Герасимов и Б. А. Осницкая (1953); Б. А. Герасимов (1954); И. М. Судакова (1958, 1960), в Узбекистане А. Т. Тулаганов и С. М. Каримова (1954); Л. Т. Шептал (1965), в Таджикистане Е. С. Кириянова (1944), в Латвии В. К. Эглитис и Дз. Кактыня (1954), в Литве Ю. А. Шлепетене (1962).

Нематоды капусты. Первые сведения о нематодах капусты на территории Советского Союза приводятся Е. С. Кирияновой (1944), которая обнаружила на этой культуре три вида нематод. В Узбекистане нематоды капусты изучены А. Т. Тулагановым (1949).

Обстоятельные сообщения по фауне нематод капусты содержатся в работах Е. С. Кирияновой (1957) и И. М. Судаковой (1958), Г. И. Соловьевой (1965) и Л. Т. Шептал (1958, 1965). Эти авторы, изучая фауну нематод капусты и прикорневой почвы, установили зависимость фауны нематод от предшественников и влажности почвы.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Обследование проводилось в предгорьях Заилийского Алатау. Предгорная равнина сложена лессовидными породами, снесенными с гор (Берг, 1937). На этой равнине развит ландшафт подгорных степей, где в год выпадает 400—550 мм

осадков, против 200—300 мм в северных пустынях. Характерной чертой района является его орошение реками, сбегящими с гор. Широко распространены культурные ландшафты. В частности, в окрестностях Алма-Аты возделываются овощные культуры на поливных землях. Это обстоятельство обусловило выбор данного района для изучения фитонематод, которые могут здесь наносить большой ущерб сельскохозяйственным культурам. Средняя годовая температура исследованных районов 8,7°C с ее колебаниями в июле 23°C, а в январе — 7,4°C. Средняя максимальная глубина промерзания почвы 36 см. В наиболее возвышенной части района (1 200 м) развиты горные черноземы. Ниже размещаются предгорные темно- и светло-каштановые почвы. На черноземах и предгорных каштановых почвах растительный покров представлен, главным образом, сочетаниями полынных и ковыльнических, с сорно-бурьянистыми группировками на пашнях и залежах. Значительная часть подгорной равнины занята посевами сельскохозяйственных культур.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящей работы послужили фитонематоды с томатов, капусты и лука, собранные в течение 1961—1962 гг. в районах интенсивно развитого пригородного овощеводства на орошаемых землях Алма-Атинской области. Фауну нематод изучали стационарно и маршрутно. Стационарно — в овощесовхозе им. Ленина Каскеленского района (темно-каштановые почвы), в Алма-Атинском табаксовхозе и в подсобном хозяйстве инвалидов Энбекши-Казахского района (почвы — сероземы). Маршрутно — в совхозе Узун-Агач Джамбулского района и в Чиликском табаксовхозе Чиликского района.

Целью стационарного исследования явилось установление динамики численности видов и особей нематод, обитающих в анализированных культурах.

Маршрутное исследование растений позволило уточнить распространение тех или иных видов нематод в местных условиях.

Общий объем работ при стационарном исследовании за истекший период приведен в таблице 1.

Маршрутным методом было проанализировано 60 проб томатов, из них нематоды были обнаружены в 19, что составляет 31,6% от общего числа проб. Из 60 исследованных проб капусты 22 были поражены нематодами (36,6%). Наимень-

Таблица 1

Количество исследованных проб на наличие нематод

Культуры	Количество проб	В том числе *				
		почва	корни	стебли	листья	луковичи
Томат	750	74/33	152/92	142/67	145/45	70/30
Лук	710	164/25	120/68	100/16	102/15	
Капуста . . .	710	102/45	169/65	140/22	141/26	

шая поражаемость нематодами (24,6%) наблюдалась у лука: из 65 проб нематоды были найдены в 16 случаях.

Аналізу подвергались томаты сортов: «Волгоградский» и «Колхозный-34», лук «Джонсон», «Каратальский» и капуста «Судья», «Заводовская».

При сборе растений производился осмотр участка с тем, чтобы установить очаги поражений. Учитывая возможность очагового развития фауны нематод и необходимость точного учета ее в определенном пункте, материал собирали всегда в одних и тех же местах поля. Для этого в каждом хозяйстве на поле выделяли три учетных делянки площадью по 30 м² с однородными почвенными условиями. С вышеуказанных делянок брали в течение вегетационного периода через каждые 10 дней по 5 растений. Пробы брали из прикорневой почвы, корневой системы, стеблей и листьев.

В лаборатории тщательно осматривали растения, учитывали размеры и характер их поражений. Для микроскопического анализа брали пробы почв и растений по 10 граммов.

Растения исследовали широко применяемым в фитогельминтологии вороночным методом Бермана. Отдельные органы просматривали под бинокулярной лупой для выявления галловых, цистообразующих и эндопаразитических нематод. Фиксировали нематод 4-процентным раствором формалина, подсчет их производили в чашке Петри с разграфленным дном.

Нематоды просветлялись глицерином с водой в пропорции: 1 : 16. Приготавливали временные препараты по методу А. А. Парамонова (1952, 1956) в глицерине, окрашенном полихромной синькой. Перед определением материала, после фиксации, пробирки с нематодами прогревались до 60°C с целью разрушения липоидных элементов кутикулы. В результате такой обработки кутикула становится полупроницаемой, и просвет-

* В знаменателе указано число проб с нематодами.

ляющая жидкость равномерно проникает сквозь нее, не вызывая сморщивания нематод.

Измерялись нематоды применительно к формуле de Man в модификации Micoletzky (1914).

ФАУНА НЕМАТОД ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

а) Фауна нематод томатов

Нематоды томатов представлены 44 видами, относящимися к 3 отрядам, 13 семействам, 29 родам. Из них 42 вида нематод найдено в корневой системе, 19 — в стеблях, 12 — в листьях и 18 — в прикорневой почве томатов.

Фауна нематод корневой системы томатов, культивируемых на темно-каштановых почвах в овощесовхозе им. Ленина, оказалась наиболее богатой в количественном и видовом (35 видов) отношении. Самым характерным и распространенным видом в корнях является *Panagrolaimus rigidus*. Часто встречаются *Acrobelloides buetschlii*, *Chiloplacus symmetricus*, *Ch. lentus*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides parietinus*, *Filenchus filiformis* и *Ditylenchus intermedius*. Остальные виды: *Plectus parvus*, *P. granulosus*, *Monhystera vulgaris*, *Mesorhabditis monohystera*, *Rhabditis* sp, *Eucephalobus paracornutus*, *Acrobelloides* sp. *Aphelenchoides limberi* и *Pratylenchus pratensis* регистрировались в единичных экземплярах. Следует отметить об обнаружении поражений томатов северной галловой нематодой *Meloidogone hapla*. Интенсивность инвазии стеблей сравнительно небольшая. Всего было найдено 12 видов. Среди них встречается *Panagrolaimus rigidus*. Часто выявляются: *Chiloplacus symmetricus*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides parietinus*, *Ditylenchus dipsaci* и *Ditylenchus intermedius*. Эти же виды встречаются и в корнях, поэтому их считаем общими видами для надземных и подземных органов растений. В листьях найдено 18 видов. Все они регистрируются в незначительном количестве, за исключением *Panagrolaimus rigidus* и *Chiloplacus symmetricus*. Кроме растений, нами обследована и прикорневая почва, в которой найдено 17 видов.

б) Фауна нематод лука

Нематоды лука и прикорневой почвы обследованных посевов представлены 40 видами, относящимися к 3 отрядам, 13 семействам, 25 родам. Заселенность нематодами органов лука по числу видов и количеству особей неодинакова. Наибольшее число видов в корневой системе (31 вид). Обычным видом для них является повсеместно обнаруживаемый в больших количествах *Panagrolaimus rigidus*. Общими видами для корневой

системы указанной культуры считаются *Cephalobus persegnis*, *Chiloplacus symmetricus* и *Aphelenchus avenae*. Другие виды регистрируются редко. Луковая нематода *Ditylenchus dipsaci* обнаружена в незначительном количестве в корневой системе, почвенных пробах и луковичах лука в Чиликском табаксовхозе. В луковичах отмечено 24 вида, причем, доминантным видом является *Ditylenchus intermedius*, численность которого в одной пробе иногда достигала 600 экз. В сравнительно большом количестве находились *Aphelenchus avenae* и *Mesodorylaimus bastiani*. В стеблях наблюдается всего 10 видов, но инвазивность их в целом оказалась невысокой. Характерными считаются *Mesodiplogaster Iheritieri* и *Aphelenchus avenae*. Все остальные виды выявлялись в небольших количествах. Листья обычно мало заселены нематодами, в них было отмечено 9 видов.

Фауна прикорневой почвы состоит из 24 видов. Постоянно отмечаются виды *Chiloplacus symmetricus*, *Aphelenchus avenae*. Другие, включая и почвенные виды, обнаруживались единично.

в) Фауна нематод капусты

В капусте обнаружено 40 видов нематод, относящихся к 3 отрядам, 13 семействам, 25 родам. Из них 30 видов найдено в корнях, 15 — в стеблях, 14 — в листьях и 22 — в прикорневых почвах. Наиболее зараженной оказалась корневая система (34 вида), выращиваемая на сероземах в подсобном хозяйстве инвалидов. В большом количестве встречаются следующие виды: *Cephalobus persegnis*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides parietinus*.

Несмотря на разнообразие паразитических фитогельминтов, по численности все же преобладают сапробионты. Так, *Panagrolaimus rigidus*, один из наиболее распространенных видов в органах растений и в почве, вместе с тем, отмечается в гниющих частях капусты. Учитывая высокое процентное содержание воды в капусте, еще раз практически доказывается тяготение данного вида к более влажным средам и широкая приспособляемость к существованию в различных растениях (Барановская, 1958; Судакова, 1958). Характерными видами для корней являются: *Eudorylaimus obtusicaudatus*, *Mesodiplogaster Iheritieri*, *Panagrolaimus rigidus*, *Cephalobus persegnis*, *Acrobeloides emarginatus*, *Aphelenchoides limberi*, *Pratylenchus pratensis*. Редко обнаруживаются виды: *Mylonchulus parabrachyuris*, *Koerneria subdentatus*, *Eucephalobus elongatus*, *E. striatus*, *Acrobeloides setosus*, *Seinura winchesi*, *Filenchus filiformis*.

В подземных органах капусты нематод встречается меньше.

По экологическим группам обнаруженные нами нематоды в овощных культурах распределяются следующим образом: а) группа пара-ризобионтов представлена пятью родами: *Plectus* Bastian, 1865; *Monhystera* Bastian, 1865; *Mylonchulus* Cobb, 1916 (Andrassy, 1958); *Eudorylaimus* Andrassy, 1959; *Mesodorylaimus* Bastiani (Butschli, 1873) Andrassy, 1959, которые редко встречаются в растениях и преимущественно заселяют прикорневую почву. По численности особей среди них выделяются *Eudorylaimus obtusicaudatus* и *Mesodorylaimus bastiani*.

б) Группа эусанробионтов составлена из восьми родов: *Pelodera* Schneider, 1866; *Rhabditis* Dujardin, 1884; *Mesorhabditis* (Osche, 1952) Dougherty, 1953; *Caenorhabditis* (Osche, 1952) Dougherty, 1953; *Diplogaster* Cobb, 1913; *Mesodiplogaster* (Weingaertner, 1955) T. Goodey, 1963; *Rhabditophanes* Cobb, 1920; *Diplogasteritus* Paramonov, 1952; *Koerneria* Meyl, 1960. Во-первых, встречаясь в больших количествах, нематоды этой группы участвуют в развитии гнилостных процессов в растительных тканях. Поэтому к их наличию в фауне нематод культурных растений нужно относиться с большим вниманием. Во-вторых, эусанробионты любят влагу. В связи с этим численность некоторых видов на полях капусты, характеризующихся высокой влажностью почвы, заметно возрастает. Это особенно ярко выражено в увеличении количества особей *Mesorhabditis monhystera* и *Mesodiplogaster Iheritierii*.

в) Девисанробионты включают семь родов: *Panagrolaimus* Fuchs, 1930; *Cephalobus* Bastian, 1865; *Eucephalobus* Steiner, 1936; *Acrobeloides* (Cobb, 1924); *Chiloplacus* Thorne, 1937; *Cervidellus*, Thorne, 1937; *Acrobeles* Linstow, 1877. Эта группа по количеству особей превосходит все экологические группы.

г) Из фитогельминтов неспецифического патогенного эффекта обнаружены шесть родов и один подрод: *Aphelenchus* Bastian, 1865; *Aphelenchoides* Fischer, 1894; *Seinura* Fuchs, 1931; *Paraphelenchus* (Micoletzky, 1925); *Ditylenchus* Filipjev, 1934; *Paratylenchus* Micoletzky, 1922; *Filenchus* Andrassy, 1954. Из них количественно преобладают роды *Aphelenchus* и *Aphelenchoides*.

д) Из фитогельминтов специфического патогенного эффекта зарегистрированы четыре рода: *Ditylenchus* Filipjev, 1934; *Helicotylenchus* Steiner, 1945; *Paratylenchus* Thorne, 1948; *Meloidogyne* Goeldi, 1887, которые являются патогенными и вызывают характерные фитогельминтозы в растениях. Это

говорит о необходимости проведения профилактических мероприятий в борьбе с указанными нематодами.

Больше была представлена фауна нематод корневых систем томатов и капусты, культивируемых на темно-каштановой и сероземной почвах (овощесовхоз им. Ленина и подсобное хозяйство инвалидов).

Сравнение нематодофауны овощных культур показало, что максимальное количество видов характерно для томатов, а минимальное — для капусты и лука. В количественном отношении нематоды оказались больше в капусте.

Результаты изучения нематодофауны овощных культур показали разную степень зараженности нематодами органов растений.

Особенно эти различия были заметны при анализе стеблей и листьев томатов и капусты. Так, в жестких грубых листьях томатов нематод оказалось меньше, а в более деревянистых стеблях еще меньше. В значительно большем количестве нематоды встречаются в сочных, относительно мягких тканях капусты. Это, по-видимому, связано с высоким процентным содержанием воды в капусте.

В результате наших исследований отмечаем, что фауна нематод корневой системы разнообразна и богаче по сравнению с окружающей ее почвой. Видимо такое сравнительно небольшое различие связано с разнообразием экологических условий.

Два вида нематод — *Koerneria subdentatus*, *Acrobeloides conilabiatius* зарегистрированы впервые для фауны СССР, а шесть видов *Eudorylaimus similis*, *Eudorylaimus maritus*, *Aphelenchoides composticola*, *Panagrolaimus subelongatus*, *Caenorhabditis rara*, *Cervidellus devimucronatus* — для Казахстана.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ ОБЗОР НЕМАТОД ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

В этой главе в систематическом порядке приводится перечень всех обнаруженных нематод, краткие сведения об их экологии и распространении как в СССР, так и за рубежом. Уделяется особое внимание фитогельминтам специфического патогенного эффекта и эктопаразитическим фитогельминтам.

В результате обработки материала нами зарегистрировано у овощных культур в условиях Казахстана 64 вида фитонематод, принадлежащих к 2 подклассам, 3 отрядам, 13 семействам, 31 родам.

Основной чертой в формировании фауны нематод исследованных культур является постепенное нарастание численности

нематод в растениях в течение вегетационного сезона. Следует отметить, что богатство видового состава нематод овощных культур наблюдается в основном за счет видов, широко распространенных в различных сельскохозяйственных и декоративных растениях и в различных почвенно-климатических зонах СССР.

Приводятся основные измерения нематод и сравниваются с данными отечественных и зарубежных авторов.

Нематоды выявлены нами в основном в корневой системе, затем в прикорневой почве, далее в надземных органах.

ДИНАМИКА ФАУНЫ НЕМАТОД ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Изучая динамику фауны нематод овощных культур на юго-востоке Казахстана, мы использовали два фаунистических понятия: синдинамику и аутдинамику (Барановская, 1958). Эти два аспекта изучения динамики фауны нематод, на наш взгляд, себя оправдывают.

1. Динамика численности видов и особей нематод томата

Анализируя сборы нематод по видам и особям из корневых систем томатов через каждые 10 дней, начиная с 15/V по 5/IX, можно составить кривую, которая характеризуется чередующимися пиками и спадами (овощесовхоз им. Ленина).

Так, если в начале сбора 15/V было отмечено 3 вида и 7 особей нематод, то к 25/V число видов достигло 8, а особей — до 85. Через последующие 10 дней, т. е. 5/VI, наблюдается спад. Затем, начиная с 5/VI, число видов и особей постепенно повышается и достигает максимума к 25/VI, а самую низкую точку сборов дает 15/VIII.

В почвенных пробах и в надземных органах увеличение числа видов и особей наблюдается в конце мая и в начале июня, затем идет постепенное уменьшение.

Приступая к анализу нематод (видов и особей) из корневой системы томатов (Алма-Атинский табаксовхоз), мы видим следующую картину: богатые сборы нематод, как особей, так и видов, отмечаются в начале вегетационного периода, т. е. 15/V, затем кривая сборов идет вниз, достигая минимума к 5/VI, и, начиная с 5/VII, число особей и видов держится приблизительно на одном уровне. Такое же явление наблюдалось в стеблях и листьях.

Сборы нематод из корневой системы томатов (подсобное хозяйство инвалидов), характеризуются несколько иной картиной; первоначальные сборы 30/V оказались весьма скудными, а, начиная с 10/VI, число видов и особей нематод начинает постепенно увеличиваться на протяжении почти 4-х декад,

достигая максимума 10—20/VII, затем кривая идет вниз и примерно с 30/VII снова поднимается.

В зеленых органах число нематод в течение вегетационного сезона представлено равномерно, без резких колебаний и только к концу сентября немного возрастает.

На томатах большинство видов нематод относится к семейству *Cephalobidae* (13 видов). Из них часто встречаются *Cephalobus persegnis* и *Chiloplacus symmetricus*.

Другие виды данного семейства находились в единичных экземплярах. Колебание численности особей семейства *Cephalobidae* на всех участках протекает с некоторыми разрывами во времени. Например, наибольший пик представителей этого семейства отмечается в середине мая (овощесовхоз им. Ленина), тогда как на полях подсобного хозяйства инвалидов они начинают только что появляться в начале июня в небольшом количестве.

Следующее большое семейство, влияющее на колебания численности особей всех нематод в динамике, — это *Panagrolaimidae*. Самым обычным видом для томатов является *Panagrolaimus rigidus*, который встречается всегда в значительном количестве. Для этого вида характерно увеличение особей в начале мая, а уменьшение — в начале июля (овощесовхоз им. Ленина). В это время нематоды указанного семейства в подсобном хозяйстве инвалидов наблюдаются в единичных экземплярах.

Не последнее место по количеству видов занимают представители семейства *Rhabditidae*, однако на протяжении вегетационного периода они встречаются в небольшом количестве и в разные сроки.

Немаловажную роль в динамике фауны нематод играет семейство *Aphelenchidae* и входящий в него *Aphelenchus avenae* встречается постоянно.

Представители семейств *Tylenchidae* и *Aphelenchoididae* зарегистрированы в период всей вегетации в незначительном количестве. Из указанных семейств можно выделить *Ditylenchus dipsaci*, *Aphelenchoides parietinus*, которые встречаются часто в довольно здоровых на вид растениях. Несомненно, первый из них является настоящим паразитом растений.

Семейства *Criconematidae* и *Heteroderidae* встречаются очень редко.

Из тиленхид характерным видом является *Ditylenchus dipsaci*. К господствующим видам принадлежат опять-таки *Panagrolaimus rigidus* и *Aphelenchus avenae* и отчасти *Chiloplacus symmetricus* и *Aphelenchoides parietinus*.

2. Динамика численности видов и особей нематод капусты

При анализе материала из овощесовхоза им. Ленина наблюдалось, что в начале вегетации, т. е. 15/V, число видов и в капусте достигает 10, а количество особей — 50. К 25 мая число видов нематод сокращается почти вдвое, а число особей незначительно повышается. Далее к 5/VI число особей достигает своего пика.

В Алма-Атинском табаксовхозе число особей нематод из корневой системы капусты в начале сборов 15/V составляло 960 экземпляров, число видов — 7. После этого их популяция несколько увеличивается, к 5/VI резко падает. Далее наблюдается некоторый подъем в середине сборов 10/VII, причем число видов нематод и особей весьма незначительно (2—3 экз.).

В стеблях капусты резко выраженный пик отмечается в середине июня.

В подсобном хозяйстве инвалидов в корневой системе капусты в начале сборов (т. е. 30/V) найдено 6 видов и 10 экземпляров нематод. К 10/VI число особей сокращается до 7, а число видов — до 2. Затем небольшой подъем, снова падение и затем подъем.

В культуре капусты различные семейства нематод по количеству видов и особей и по частоте встречаемости представлены по-разному. Нужно отметить, что ясно выраженные пики у представителей семейств *Cephalobidae* и *Panagrolaimidae* в материалах с полей подсобного хозяйства инвалидов отмечаются дважды, тогда как в овощесовхозе им. Ленина — один раз.

Семейство *Aphelenchidae* и *Aphelenchoididae* характеризуются всего лишь семью видами.

При равных условиях исследования всех трех культур (томат, лук, капуста) *Panagrolaimus rigidus* в большем количестве обнаруживается в капусте. Это явление объясняется тем, что данный вид как влаголюбивая нематода больше тяготеет к капусте, чем томат и лук.

3. Динамика численности видов и особей нематод лука

Для корневой системы лука (овощесовхоз им. Ленина) характерно, что наибольший пик наблюдается 25/V, спад — 5/VII. В луковицах и листьях слабые пики численности особей и видов наблюдаются в конце мая, начале июня; в конце июля идет спад. На полях Алма-Атинского табаксовхоза в корневой системе лука наблюдается следующая картина: не-

значительный подъем отмечается 25/VI, спад численности видов и особей — 5/VII. В наземных органах, особенно в луковичках, наблюдается, наоборот, увеличение количества особей 15/V. В подсобном хозяйстве инвалидов в корневой системе лука 30/V обнаружено 11 видов нематод, а количество особей — до 60. В следующих сборах число видов и особей сократилось соответственно до 6 и 9. К 20/VI количество их становится еще меньше, далее заметно некоторое увеличение. 20/VIII идет подъем численности особей нематод; 20/VII — падение. В луковичках наблюдается иная картина: больше видов и особей регистрируется в конце мая.

Семейства Plectidae и Monhysteridae отмечаются в прикорневых почвах и в прикорневой системе лука редко. Однако представителей семейства Cephalobidae относительно много на протяжении всего вегетационного сезона, но подъемы и спады численности видов и особей этого семейства по всем точкам сбора неодинаковы. В сборах с полей Алма-Атинского табаксовхоза популяция цефалобид увеличивается только к концу лета, тогда как в подсобном хозяйстве инвалидов и в овощесовхозе им. Ленина они наблюдались постоянно. По количеству особей господствующее положение занимает *Panagrolaimus rigidus*.

Характерным видом является *Mesodiplogaster lhertieri*.

Семейство Aphelenchidae в динамике фауны лука тоже занимает одно из ведущих мест.

Наиболее бедным оказался видовой состав представителей семейств Aphelenchoididae, Noplolaimidae и Heteroderidae. Из цефалобид к преобладающим видам принадлежит *Cephalobus persegnis*.

Подводя итоги подекадного анализа видов нематод и их особей у овощных культур, собранных в трех хозяйствах, нужно сделать следующее заключение.

Число видов нематод из корневых систем овощных культур, как правило, пропорционально числу особей их, т. е. с ростом числа видов нематод растет и число особей.

Иногда при определенных условиях наступает диспропорция, т. е. с уменьшением числа видов нематод увеличивается количество особей их (корневая система капусты). Это объясняется, очевидно, появлением характерного вида для капусты (*Panagrolaimus rigidus*), который подавляет развитие других видов нематод и активно размножается сам.

Из экологических групп нематод на всех трех культурах преобладают девисапробионты. Фитогельминты неспецифического патогенного эффекта, эусапробионты встречаются пе-

риодически, а фитогельминты специфического патогенного эффекта — очень редко.

В связи с обнаружением патогенных видов нематод овощных культур в обследованных нами местностях ближайшей задачей является установление хозяйственного ущерба от них.

НЕКОТОРЫЕ ФАКТОРЫ ДИНАМИКИ ФАУНЫ НЕМАТОД ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

При изучении динамики фауны нематод овощных культур во всех точках сбора материала наблюдалось, что благодаря постоянным поливам влажность почвы была всегда достаточна в период всей вегетации. Поэтому условия для развития фитонематод подземных органов и прикорневой почвы растений были относительно стабильными. Особенно это заметно в корневой системе и прикорневой почве. Что касается надземных органов, то они в большей степени подвержены влиянию влажности и температуры воздуха. Лишь некоторый подъем инвазии отмечался вслед за периодом дождей и обильных поливов, а резкие спады численности особей нематод соответствовали периоду засухи и меньшей влажности почвы.

Итак, численность особей нематод сильно колеблется в течение вегетации растений. Отмечаются спады численности, а вслед за ними возникают ее подъемы. Частое взятие проб раскрывает эту картину: выясняется, что для резких спадов и подъемов достаточно несколько дней с различными погодными условиями.

ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ НЕМАТОДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ИХ ВРЕДНОСНОСТЬ

Поражение сельскохозяйственных культур паразитическими нематодами в большинстве случаев проходит незамеченным, гибель растений или угнетение их приписываются другим вредителям. В связи с этим ниже мы рассматриваем патогенные и потенциально-патогенные виды нематод, имеющие наибольшее распространение на посевах овощных культур в Казахстане.

Дитиленх

Одним из серьезнейших паразитов лука и чеснока является луковая раса стеблевой нематоды — *Ditylenchus dipsaci*, Kuhn, 1858.

По сообщению ряда советских и зарубежных авторов, стеблевая нематода поражает большое количество растений. В Советском Союзе она неоднократно отмечалась на многих культурах (Кирьянова, 1935, 1939, 1951; Тулаганов, 1949), но явный вред от этого вида зарегистрирован на относительно небольшом числе растений, а именно: у картофеля, лука, чеснока, земляники и клубники, люцерны, а также у флоксов. По данным некоторых авторов (Филиппев, 1934; Устинов и Зиновьев, 1961; Loscher, 1960; Goffart, 1964; Dunning, 1954), эта нематода является возбудителем тяжелых заболеваний корнеплодов (сахарная и столовая свекла), усиливающихся во время зимнего хранения.

Нами стеблевая нематода обнаружена в небольшом количестве (84 экз.) в надземных и подземных частях исследуемых культур (капуста, лук, томат) и их прикорневых почвах. Мы имели незначительное количество проб из луковиц, пораженных серой шейковой гнилью, а также из луковиц, пораженных насекомыми и клещами, а затем загнивших. Тщательно анализируя пробы, мы не могли обнаружить какой-либо зависимости между этими повреждениями и дитиленом. В таких луковицах стеблевая нематода иногда обнаруживалась, а иногда отсутствовала в пробах.

Мелойдогине

К числу наиболее вредоносных и широко распространенных на территории СССР нематод — паразитов культурных и дикорастущих растений — относится галловая нематода — *Meloidogyne hapla* (Chitwood, 1949).

Некоторые работы (Гурвич, 1935; Левашов, 1935), посвященные галловой нематоды, регистрируют ее на томатах на восточном побережье Черного моря, а также на томатах в Абхазии и на Черноморском побережье Северного Кавказа. В дальнейших работах М. М. Левашовым (1935) выявлен высокий процент заражения томатов (80%) этим паразитом. А. А. Устинов (1939) в работе «Корневая (галловая) нематода в СССР», учитывая ареал и распространение вредности галловой нематоды, пишет: «Всего сильнее нематода вредит на Апшеронском полуострове помидорам». Приведенный им учет вредности нематоды показал снижение урожая помидоров при сильном заражении на 36%. Далее С. И. Шипинова (1961) указывает, что урожай томатов от галловых нематод снизился на 50—60% (Апшеронский полуостров).

В условиях Узбекистана томат был поражен галловыми

нематодами от 5 до 92%, капуста — от 6 до 95,7% (Тулаганов, 1954).

Нами на овощных культурах зарегистрированы единичные экземпляры *M. harpa* в корневой системе, прикорневой почве томатов, а также в корневой системе капусты. Галлы, образованные ими, были небольшими, и, следовательно, степень инвазированности была незначительной.

Пратиленх

Pratylenchus pratensis (de Man, 1880) найден впервые в качестве паразита всходов хлопчатника в Средней Азии (Кирьянова, 1931, 1939). *P. pratensis* часто встречался в большом количестве в корнях хлопчатника и является причиной отмирания молодых сеянцев. Неоднократно отмечен он также в тканях каучуконосов: тау-сагыза, кок-сагыза, крым-сагыза (Скарбилович, 1938, 1948). В дальнейшем установлено весьма широкое распространение этого всесветного вида, который найден в корневой системе многих других растений. Особенно часто эта нематода отмечалась в качестве вредителя всходов различных огородных культур. Паразитируя на большом количестве растений, в корневой системе которых часто проходит весь ее цикл развития, она может, по-видимому, быть причиной разрушения корней и проникновения в них бактериальной инфекции.

P. pratensis, считающийся серьезным вредителем, по нашим данным, в овощных культурах не имеет широкого распространения. Он был обнаружен нами в почвенной пробе капусты в нескольких экземплярах. В корневой системе томатов и лука эта нематода была найдена в единичных экземплярах.

В связи с обнаружением на посевах овощных культур отмеченных патогенных видов фитонематод на последних следует обратить самое серьезное внимание при дальнейших исследованиях.

ВЫВОДЫ

1. На юго-востоке Казахстана на овощных культурах нами обнаружено 64 вида нематод, в том числе: а) на луке и капусте найдено по 40 видов, относящихся к 3 отрядам, 13 семействам и 25 родам; б) на томатах — 44 вида, относящихся к 3 отрядам, 13 семействам и 29 родам.

2. Нематоды на обследованных культурах оказались широко распространенными; среди них — возбудители прати-

ленх, дитиленх и мелойдогине, которые причиняют вред сельскохозяйственным культурам.

3. Сравнение фауны нематод овощных культур показало, что заселенность нематодами различных органов растений в видовом и численном отношении не одинакова. Наибольшее число видов нематод наблюдалось в корневой системе томатов, где было найдено 42 вида. Несколько меньше — в прикорневой почве (17 видов) и в надземных органах (19 видов). В корневой системе лука было обнаружено 30 видов нематод, в прикорневой почве — 24, луковице — 21, листьях — 10. В корневой системе капусты было зарегистрировано 30 видов нематод, в прикорневой почве — 22, надземных органах — 17.

4. На протяжении вегетационного периода наблюдается изменение численности видов и особей нематод, причем в пределах каждой культуры это колебание численности фитонематод протекает специфично. Максимум численности нематод в томатах наблюдается в мае и в июне, минимум — в июле; в растениях лука — наибольшая плотность популяции нематод регистрировалась в мае, а наименьшая — в июне и июле; в растениях капусты наибольшая численность нематод имела место в конце августа и в начале сентября, а снижение инвазии наблюдалось в конце июля.

5. Анализ динамики фауны фитонематод показал, что роль отдельных видов в динамике фауны нематод исследованных культур и полей неодинакова. Ясно выраженный пик численности нематод семейств Panagrolaimidae и Cephalobidae наблюдается в томатах в овощесовхозе им. Ленина. У лука ярко выраженный пик нематод у семейства Panagrolaimidae отмечается для Алма-Атинского табаксовхоза. На капусте наибольший подъем нематод из семейства Panagrolaimidae регистрируется в подсобном хозяйстве инвалидов.

6. Самыми распространенными общими для всех культур видами являются *Panagrolaimus rigidus* и *Aphelenchus avenae*.

7. Наибольшее число видов нематод зарегистрировано на темно-каштановых почвах, а наибольшее количество особей — на сероземах.

Видовой состав и распределение фитонематод на овощных культурах

Названия видов	Томат	Капуста	Лук
Отряд Chromadorida (Filipjev, 1922) Chitwood, 1933			

Названия видов	Томат	Капуста	Лук
Семейство Plectidae Oerley, 1880			
<i>Plectus granulatus</i> (Bastian, 1865) de Coninck et Stekh., 1933	+	-	+
<i>P. parvus</i> (Bastian, 1865)	+	-	+
Семейство Monhysteridae Oerley, 1880			
<i>Monhystera vulgaris</i> (de Man, 1880)	+	+	+
<i>M. villosa</i> (Butschlii, 1873)	-	+	-
Отряд Enoptida Chitwood, 1933			
Семейство Mononchidae Chitwood, 1937			
<i>Mylonchulus parabrachyuris</i> (Butschlii, 1873) Andrassy, 1959	-	+	-
Семейство Dorylaimidae de Man, 1876			
<i>Eudorylaimus monhystera</i> (de Man, 1880) Andrassy, 1959	-	-	+
<i>E. obtusicaudatus</i> (Bastian, 1865) Andrassy, 1959	+	+	+
<i>E. paraobtusicaudatus</i> (Micoletzky, 1922) Andrassy, 1959	+	-	+
<i>E. acuticauda</i> (de Man, 1880) Andrassy, 1959	+	-	+
<i>E. centrocercus</i> (de Man, 1880) Andrassy, 1959	+	-	-
<i>E. bryophilus</i> (de Man, 1880) Andrassy, 1959	+	-	-
<i>E. similis</i> (de Man, 1876)	+	+	-
<i>E. maritus</i> (Andrassy, 1959)	-	-	+
<i>Eudorylaimus</i> sp.	+	-	+
<i>Mesodorylaimus bastiani</i> (Butschlii, 1873) Andrassy, 1959	+	+	+
Отряд Rhabditida Chitwood, 1933			
Семейство Rhabditidae Chitwood et Chitwood, 1937			
<i>Pelodera teres</i> (Schneider, 1866)	-	+	+
<i>Rhabditis elongata</i> (Schneider, 1866)	-	++	+
<i>Rhabditis</i> sp.	+	-	-
<i>Mesorhabditis spiculigera</i> (Steiner, 1936) Dougherty, 1953	+	-	+
<i>M. monhystera</i> (Butschlii, 1873) Dougherty, 1955	-	+	+
<i>Caenorhabditis rara</i> (Korner in Osche, 1952)	+	-	-
<i>Diploscapter coronata</i> (Cobb, 1893) Cobb, 1913	+	++	-
Семейство Diplogasteroididae Paramonov, 1952			
<i>Diplogasteritus</i> sp.	-	+	-
Семейство Diplogasteridae (Micoletzky, 1922) Steiner, 1929			
<i>Mesodiplogaster lheritieri</i> (Maupas, 1919) T. B. Goodey, 1963	+	+	+
<i>Koerneria subdentatus</i> (Gunhold, 1952) Meyl, 1961	-	+	-

Название видов	Томат	Капуста	Лук
Семейство Panagrolaimidae (Thorne, 1937) Paramonov, 1956			
Panagrolaimus rigidus (Schneider, 1866) Thorne, 1937	+++	+++	+++
P. subelongatus (Cobb, 1914) Thorne, 1937	-	+	-
Семейство Cephalobidae (Filipjev, 1934) Chitwood et McIntosh, 1934			
Cephalobus persegnis (Bastian, 1865)	++	++	++
C. nanus (de Man, 1880)	+	+	-
Eucephalobus oxyuroides (de Man, 1876) Steiner, 1936	+	+	+
E. elongatus (de Man, 1880) Thorne, 1937	+	+	+
E. striatus (Bastian 1865) Thorne, 1937	-	-	+
E. paracornutus (de Coninck, 1943)	-	-	+
Acrobeloides emarginatus (de Man, 1880) Thorne, 1937	+	+	-
A. buetschlii (de Man, 1884) Steiner et Buhner, 1933	++	++	++
A. conilabiatus (Meyl, 1961)	-	+	-
A. setosus, (Brzeski, 1962)	-	+	-
Acrobeloides sp.	++	++	++
Chiloplacus symmetricus (Thorne, 1925) Thorne, 1937	++	++	++
Ch. lentus (Maupas, 1900) Thorne, 1937	+	-	+
Cervidellus insubricus (Steiner, 1914) Thorne, 1937	-	+	-
C. devimucronatus (Sumencova, 1964)	+	-	-
Acrobeles ciliatus (Linstow, 1877)		-	-
A. bonus (Kirjanova, 1951)	+	-	+
Отряд Tylenchida Thorne, 1949			
Семейство Aphelenchidae Steiner, 1949			
Aphelenchus avenae (Bastian, 1865)	+++	+++	+++
A. solani (Steiner, 1935) T. Goodey, 1951	+	-	+
Aphelenchus sp.	-	+	-
Paraphelenchus pseudoparietinus Micoletzky, 1925 (Micoletzky, 1925)	+	+	+
Семейство Aphelenchoididae (Scarbilovich, 1947) Paramonov, 1953			
Aphelenchoides parietinus (Bastian, 1865) Steiner, 1931.	++	++	++
A. limbéri (Steiner, 1936)	+	-	-
A. bicaudatus (Imamura, 1931) Goodey, 1951	-	+	-
A. compósticola (Franklin, 1957)	+	+	-
A. subtennis (Cobb, 1926) Goodey, 1933	+	+	+
Aphelenchoides sp.	-	-	+
Seinura winchesi (Goodey, 1927)	-	+	-
I. B. Goodey, 1960			
S. tenuicaudata (de Man, 1895) I. B. Goodey, 1960	+	+	+
Семейство Tylenchidae Filipjev, 1934			

Названия видов	Томат	Капуста	Лук
<i>Filenchus filiformis</i> (Butschli, 1873)	+	+	++
<i>Ditylenchus intermedius</i> (de Man, 1880) Filipjev, 1936	-	+	++
<i>D. dipsaci</i> (Kuhn, 1857) Filipjev, 1936 Семейство Haplolaimidae (Filipjev, 1934) Weiser, 1953	+	--	+
<i>Helicotylenchus multinectus</i> (Cobb, 1893) Golden, 1956	+	+	+
<i>Rotylenchus robustus</i> (de Man, 1880) Filipjev, 1934	-	+	-
<i>Pratylenchus pratensis</i> (de Man, 1880) Filipjev, 1936	+	+	+
Семейство * Heteroderidae Scarbilovich, 1947	-	-	-
<i>Meloidogyne hapla</i> (Chitwood, 1949) Семейство Criconematidae Thorne, 1943	+	+	-
<i>Paratylenchus hamatus</i> (Thorne et Allen, 1950).	+	+	+

Степень зараженности: слабая+, средняя++, сильная+++.

**Список работ, опубликованных автором по материалам
диссертации**

1. К динамике фауны нематод капусты в предгорной зоне Заилийского Ала-Тау. «Гельминты человека, животных и растений и борьба с ними», С., посвященный 85-летию акад. К. И. Скрябина. Изд. АН СССР, 1963, М., стр. 495—498.

2. К фауне нематод томатов в предгорной зоне Заилийского Ала-Тау. «Паразиты с/х животных Казахстана». Вып. 3. Изд. АН КазССР, 1964, стр. 167—170.

3. К динамике фауны нематод лука в предгорной зоне Заилийского Ала-Тау. Тр. Ин-та зоологии АН КазССР, том 19, 1963, стр. 247—248.