

УДК 595.132:582.796(575.111)

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ФИТОНЕМАТОД ХЛОПКОВОГО АГРОЦЕНОЗА В БЕКАБАДСКОМ РАЙОНЕ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Эшова Х.С., ¹Жуманиёзова Д.К., ²Саидова Ш.О.

¹Национальный университет Узбекистана, Ташкент, e-mail: eshova.kholisa@gmail.com,
jumaniyozova1983@mail.ru;

²Институт зоологии АН РУз, Ташкент, e-mail: saidova.shoira@gmail.com

В статье приведены данные о видовом и количественном составе сообществ фитонематод почвенных слоёв хлопкового агроценоза Бекабадского района Ташкентской области. В результате исследований на территории региона выявлено 52 вида фитонематод. Вертикальное распределение фитонематод хлопковых полей: наиболее плотно заселен горизонт 10–20 см, а численность составила 50,4% от общего числа обнаруженных нематод. Из экологических групп в хлопковом агроценозе обнаружены – параризобионты, вооруженные копьем – 8 видов, хищные параризобионты, вооруженные онхами один – *Mononhus papillatus*, параризобионты с невооруженной стомой – 2 и параризобионты, вооруженные стилетом – фитофаги – 7 видов; эусапробиионты – один вид – *Rhabditis brevispina*; девисапробиионты – 17; эктопаразитические микогельминты – 6, фитогельминты неспецифического эффекта – 2 вида, эктопаразитические перфораторы – 4 и транслятивные эндопаразитические фитогельминты – 4 вида. В сезонной динамике численности фитонематод хлопкового агроценоза наблюдаются весенний и осенний пики, когда численность особей нематод в несколько раз больше по сравнению с летним и зимним периодами исследования. Снижение видового разнообразия и численности фитонематод в зимний период связано с понижением температуры и отсутствием источника питания. Определено отличие видового разнообразия и количества фитонематод в различных слоях почвы разных сезонов, что связано с изменением влажности и температуры.

Ключевые слова: фитонематоды, видовой состав, экологическая группа, сезонная динамика, вертикальное распределение, хлопковый агроценоз

THE VERTICAL DISTRIBUTION AND SEASONAL DYNAMICS OF COTTON AGROCENOSIS PHYTONEMATODES IN BEKABAD DISTRICT OF THE TASHKENT REGION

¹Eshova Kh.S., ¹Zhumaniezova D.K., ²Saidova Sh.O.

¹National University of Uzbekistan, Tashkent, e-mail: eshova.kholisa@gmail.com,
jumaniyozova1983@mail.ru;

²Institute of Zoology, AS RUz, Tashkent, e-mail: saidova.shoira@gmail.com

The article presents data on the species and quantitative composition of phytonematodes communities of the soil layers of cotton agrocenosis in Bekabad district of the Tashkent region. As a result of research were identified 52 species of phytonematodes in the region. The vertical distribution of phytonematodes of cotton fields is most densely populated by a horizon of 10–20 cm, and the abundance was detected 50.4% from the total number of nematodes. From the ecological groups in the cotton agrocenosis, were found 8 species of pararizobionts armed with a spear, one predatory pararizobionts – *Mononhus papillatus*, 2 pararizobionts with an unarmed stoma, and 7 species of pararizobionts armed with a stylet – phytophages; eusaprobionts – one species – *Rhabditis brevispina*; Devysaprobionts – 17; ectoparasitic mycohelminths – 6, non-specific phytohelminths – 2 species, ectoparasitic perforators – 4 and translational endoparasitic phytohelminths – 4 species. In the seasonal dynamics of the number of phytonematodes of cotton agrocenosis are observed spring and autumn peaks, when the number of nematodes is several times higher compared to the summer and winter periods of the study. The decrease in species diversity and the number of phytonematodes is associated with a decrease of temperature and the absence of a power source in winter. The difference in species diversity and the number of phytonematodes is determined in different soil layers of different seasons, which is associated with humidity and temperature changing.

Keywords: phytonematodes, species composition, ecological group, seasonal dynamics, vertical distribution, cotton agrocenosis

Нематоды являются одними из наиболее богатых видами и широко распространенными в природе группами организмов [1]. Большая часть нематод – свободноживущие – обитают в водных и наземных ценозах, а другие приспособились к паразитированию на растениях, животных и у людей [2].

Колебания численности особей в популяциях нематод могут быть самыми разнообразными. Динамика зависит от изменения численности особей, составляющих популяцию, во времени и в пространстве, происходящие под воздействием экологических факторов. Комплексный подход

в исследовании динамики фауны нематод помогает полно изучить их видовой состав, выявить трофические связи видов и экологических групп, расшифровать некоторые вопросы биологии и экологии популяций, раскрыть специфику их участия в многообразных экологических, биологических и биохимических процессах, протекающих в почве и растениях [3–5].

Изучение распределения и динамики фитонематод посевов сельскохозяйственных культур позволяет выяснить закономерности сообществ в агроценозах. А знание этих процессов даст возможность оценить эффективность применяемых агротехнических и противонематодозных мероприятий.

Цель исследования: изучение закономерностей распределения нематод в почве хлопкового агроценоза и их сезонной динамики.

Материалы и методы исследования

Сбор материала проводили в 2014 г. весной, летом, осенью и зимой в агроценозах хлопчатника фермерского хозяйства «Ойбек» Бекабадского района Ташкентской области. Для выявления фитонематод из почвы брались пробы по методу квадрата. Пробы весом до 500 г брались в 5-кратном повторении. Для выделения почвенных нематод пользовались модифицированным вороночным методом. Всего приготовлено 125 препаратов. Вышеуказанным методом проанализировано 300 почвенных проб. Также проведено изучение динамики температуры и влажности почвы по сезонам года.

Результаты исследования и их обсуждение

Узбекистан по характеру рельефа делится на равнинную и предгорно-горную части. Предгорно-горная часть региона состоит преимущественно из темной и адирно-серозёмной почвы. Почва равнинной части представлена типичным серозёмом [6]. Почва обследованных нами территорий относилась к старым орошаемым, адирно-серозёмным землям.

В результате исследования в хлопковых агроценозах обнаружено 52 вида фитонематод, относящихся к 3 подклассам, 5 отрядам, 18 семействам и 28 родам. Отряды *Dorylaimida* представлены 11 видами, *Rhabditida* – 16 и *Tylenchida* – 21, а отряды *Chromadorida* и *Enoplida* – 2 видами. Из обнаруженных 1838 особей нематод, отряд *Chromadorida* представлен 13 экз.емплярами (0,7%), *Enoplida* – 16 (0,9%), *Dorylaimida* – 121 (7,2%), *Rhabditida* – 616 (36,8%) и *Tylenchida* – 1007 экз. (54,4%). Наиболь-

шим разнообразием отличаются отряды *Rhabditida* (16 вид) и *Tylenchida* (21 вид).

Вертикальное распределение фитонематод хлопковых полей на глубине от 0 до 30 см характеризуется следующим образом: в слое почвы – до 10 см обнаружено 46 видов (533 экз.), 10–20 см – 47 (844 экз.) и 20–30 см 44 вида (396 экз.). Наиболее плотно заселен горизонт 10–20 см, численность фитонематод которого составила 50,4% от общего числа обнаруженных нематод.

Все виды обнаруженных фитонематод по классификации А.А. Парамонова [6] распределили на 4 экологические группы:

1. Параризобионты или прикорневые свободноживущие формы, прямо или косвенно трофически связаны с корневой системой растений. Наиболее многочисленная группа, включает 18 видов. По строению тела и характеру питания эта группа делится на несколько подгрупп:

– параризобионты, вооруженные копьем – почвенные формы, питаются растительными соками. К ним относятся – *Eudorylaimus bryofilus*, *Eudorylaimus pratensis*, *Eudorylaimus sulphasae*, *E. monhistera*, *Aporcelaimellus obtusicaudatus*, *Enchodorella macrodorus*, *Mesodorylaimus bastiani* и *Aporcelaimellus paraobtusicaudatus*;

– хищные параризобионты, вооруженные онхами, очень прожорливые формы, характеризуются огромной, бокаловидной стомой. Представители этой группы интересны в аспекте биологического метода борьбы с паразитическими видами нематод. Из этой подгруппы обнаружены – *Mononhus papillatus*;

– параризобионты с невооруженной стомой – типичные почвенные формы, питающиеся микроорганизмами, мицелием грибов, простейшими, частицами растительной ткани (отходами живых корней). К этой группе относятся *Prismatolaimus intermedias*, *Discolaimus major*;

– параризобионты вооруженные стилетом – фитофаги. К ним относятся большинство видов рода *Tylenchus* – формы, имеющие длинные хвосты: *Tylenchus davaenii*, *Aglenchus agricola*, *Tylenchus hexaliniatus*, *Tylenchus thornei*, *Filenchus polyhipnus*, *Filenchus filiformis*; *Diphterophora obesus*.

2. Эусапробионты – обитатели гнилой среды. К ним относится один вид – *Rhabditis brevispina*.

3. Девисапробионты – способны использовать сапробиотическую среду как источник существования, но могут поселяться и в здоровых тканях растений, питаясь ими. Они являются причиной распространения болезней растений. Из представителей этой группы обнаружено 17 видов: *Wilsonema*

otophorum, *Plectus parietinus*, *Cephalobus parvus*, *Cephalobus perseginis*, *Cephalobus oryzae*, *C. termophilus*, *Eucephalobus elongates*, *Eucephalobus oxiuroides*, *Acrobелles ciliates*, *Acrobелles serrocornis*, *Acrobелoides buetchli*, *Acrobелoides tricornis*, *Chiloplacus propinquus*, *Chiloplacus symmetricus*, *Stegelata incisae*, *Zeldia punctate* и *Panagrolaimus regidus*.

4. Фитогельминты – многочисленная группа, распределяющаяся на несколько подгрупп. Нами было отмечено 17 видов фитогельминтов, которые поделены на несколько подгрупп:

А) эктопаразитические микогельминты – имеют маленькие тонкие стилеты, с помощью которых высасывают пищу из мицелия грибов. Обитают в сапробиотической среде, содержащей мицелий грибов. В эту подгруппу включены все обнаруженные нами виды нематод рода *Aphelenchus* и многие виды рода *Aphelenchoides*, в частности: *Aphelenchus maximus*, *Aphelenchus solani*, *Aphelenchoides claralineatus*, *Aphelenchoides goeldi*, *Aphelenchoides saprophilus*, *Aphelenchoides parietimus*;

Б) фитогельминты неспецифического эффекта – формы способные существовать и питаться в сапробиозе, а также в тканях пораженных некрозом. К ним относятся виды: *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides limberi*. Фитогельминты неспецифического эффекта адаптированы к сапробиотической среде, однако они способны выделять эктоферменты в клетки растений и могут разрушать лишь растительные ткани, уже пораженные другими организмами, т.е. совместно с патогенными грибами и бактериями [7, 8];

В) фитогельминты специфического патогенного эффекта – типичные паразиты растений, вызывают специфические признаки болезней. Они подразделяются на несколько, более мелких, групп:

1) Эктопаразитические перфораторы – паразиты растений характеризующиеся крупным стилетом и сильно развитыми эктоферментативными железами. Обнаружены – *Merlinius dubius*, *Merlinius bogdanova-katjkova*, *Helicotylenchus multicinctus* и *Xiphinema index*.

2) Транслятивные эндопаразитические фитогельминты – внутренние паразиты растений. К ним относятся: *Pratylenchus pratensis*, *Ditylenchus dipsaci*, *Aphelenchoides subteniis* и *Nothotylenchus acris*.

Видовой состав и численность фитонематод зависит от механического состава, структуры, агрохимических свойств, влажности и глубины почвы. Сезонное распределение фитонематод более конкре-

тизировало наше представление об общем процессе годового изменения фауны под влиянием не только от изменений погодных условий, но и в результате смены пищевого хозяина и агротехники [9, 10]. Исследованиями доказано, что изменения количественного и качественного состава нематод непостоянно как во времени, так и в пространстве [8, 4]. Подобные изменения связаны с характером растительного покрова, видовой специфичностью нематод, ростом и развитием растений, а также с изменениями, происходящими в самой окружающей среде [11].

Изучение закономерности распределения нематод в почве и их динамики проводилось по четырем сезонам года: весной (апрель), летом (июль), осенью (октябрь) и зимой (декабрь). *Aphelenchus avenae* является эудоминантным во всех сезонах, *Aglencus agricola* – доминантом, *Eudorylaimus monhistera* – субдоминантом, *Aphelenchoides limberi* – субрецендентом.

В зимнем сезоне отмечено 34 вида фитонематод и 164 экземпляра. Несмотря на низкие температуры верхних слоев почвы, количественный и качественный состав нематод преобладает на глубине 20–30 см. Здесь обнаружено 26 видов (67 экз.). Разнообразно представлены девисапробионты 9 видов (15 экз.) и параризобионты 8 видов (19 экз.), фитогельминты неспецифического действия – 2 вида (16 экз.). В группе патогенно специфических фитогельминтов отмечено 5 видов (24 экз.). К эусапробионтами принадлежит вид – *Rhabditis brevispina*. Характерные виды этого слоя – *Plectus parietinus*, *Filinchus filiformis*, *Aphelenchoides saprophilus*, *Aphelenchus solani*, *Eudorylaimus pratensis* и *Tylenchus thornei*. Температура почвы данного слоя +2,6– +0,6 °С и влажность 29–17%.

На глубине 10–20 см общее количество видов составило 18 и особей 60 нематод. Преобладают девисапробионты – 6 видов (18 экз.). Характерные виды этого слоя (10–20 см) *Mononchus papillatus*, *Discolaimus major*, *Gephalobus oryzae*, *Aphelenchoides limberi*, *Merlinius dubius*. Температура в слое – +1,6– +0,8 °С, влажность – 34,1–24,3%.

Численность нематодофауны верхнего почвенного горизонта (до 10 см) оказалась самой низкой – 12 видов (37 экз.). Низкие температуры этого слоя –0,8– –1,5 °С и влажность 43,3–22,9%, очевидно снизили численность многих видов, которые в более глубоких слоях интенсивно размножались. Для этого слоя характерно большее видовое количество особей девисапробионтов – 7 видов (19 экз.), параризобионтов – 3 вида

(7 экз.) и фитогельминтов неспецифического действия – 2 вида (10 экз.). Эусапробионты и фитогельминты специфического эффекта в этом слое не отмечены.

В весенний сезон найдено 45 видов фитонематод (1026 экз.). В верхнем слое почвы 0–10 см выявлено 36 видов (381 экз.) нематод. Из них 8 видов (69 экз.) параризобионты, 1 вид – сапробионтов (2 экз.), 12 видов девисапробионтов (113 экз.), фитогельминтов неспецифического действия 6 видов (75 экз.) и фитогельминтов специфического патогенного эффекта 9 видов (135 экз.). Из девисапробионтов доминантный вид *Chiloplacus symmetricus*, а из фитогельминтов – *Aphelenchus avenae*. Среди параризобионтов доминировали *Aglenchus agricola*. Температура в слое +12,2 +15,2 °С, влажность – 36,0–26 %.

На глубине 10–20 см обнаружено 38 видов (479 экз.) фитонематод. возросло число девисапробионтов – 12 видов (144 экз.), параризобионтов 13 видов (76 экз.), фитогельминты неспецифического эффекта представлены 8 видами (138 экз.) и специфического патогенного эффекта 4 видами (115 экз.). Доминировали – *Chiloplacus propinquus*, *Ch. symmetricus*, *Cephalobus persegnis*. Температура в слое +12,2 +15,2 °С, влажность – 35,1–26 %.

На глубине 20–30 см обнаружено 25 видов (166 экз.) фитонематод, девисапробионтов – 6 видов (44 экз.) и параризобионтов 11 (35 экз.), фитогельминты неспецифического эффекта представлены 3 (52 экз.) и специфического патогенного эффекта 5 видами (35 экз.). Эусапробионты не отмечены. Характерным видом является *Acrobelles ciliates*. Температура в этом слое до +12,0+13,2 °С и влажность 31,5–28,3 %. Для весеннего сезона характерны виды – *Eudorylaimus sulphasae*, *Acrobelles serrocornis*, *Aphelenchoides goeldi*, *Filenchus polyhypnus* и *Merlinius bogdanova-katjkova*.

Из приведенного материала видно, что весной качественное и количественное преобладание фитонематод наблюдается в двух верхних слоях. Перемещение максимума фауны из слоя 10–20 см и 0–10 см весной, объясняется не только наличием оптимальных условий для их развития, но и появлением сорной растительности и хлопчатника, посев которого приурочен к этому сезону.

Своеобразные климатические условия Ташкентского оазиса резко проявляются в летний период. Отсутствие осадков, высокая температура воздуха и почвы на глубине 0–10 см, обнаружено 14 видов (63 экз.) фитонематод, температура в этом слое – +30,4 +27,8 °С, влажность – 22,6 %. Понижение влажности до 22,6–21,9 % приоста-

новкой развития сорной растительности отрицательно сказывается и на развитии фитонематод, в том числе и на сокращение их видового (36 видов) и количественного состава (231 экз.). Наиболее резко выпадают из фауны параризобионты (3 вида, 11 экз.), а группа эусапробионтов в наших образцах за летний период не зарегистрирована. Также сократилась численность видов и особей представителей других групп, за исключением девисапробионтов, численность которых повысилась в 2 раза (6 видов, 26 экз.). При этом наблюдалось количественное превосходство видов *Chiloplacus symmetricus*, *Cephalobus persegnis*.

Такое же положение наблюдалось и в слое 10–20 см: из 23 видов (109 экз.) параризобионты составили 7 видов (16 экз.), фитогельминты неспецифического эффекта 4 (26 экз.) фитогельминты патогенного эффекта 4 вида (29 экз.), девисапробионты – 6 видов (36 экз.). Температура в этом слое доходит до +26 +25 °С, влажность составляет 21,3–23,8 %.

На глубине 20–30 см отмечен 21 вид нематод (59 экз.) из них: параризобионты составили 4 вида (8 экз.), фитогельминты неспецифического эффекта 2 (16 экз.), фитогельминты патогенного эффекта 5 (16 экз.) и девисапробионты – 10 видов (19 экз.), а эусапробионты не отмечены. Такой состав нематод объясняется тем, что температура почвы в этом слое понизилась до +24,8–23,5 °С, а влажность повысилась до 24,6–23,5 %.

Необходимо также отметить, что обнаруженные летом виды нематод представлены в незначительном количестве особей, а численное преобладание сохраняется за видами *Pratylenchus pratensis*, *Helicotylenchus multicinctus*, *Ditylenchus dipsaci*.

Осень была сухой и, несмотря на понижение температуры верхнего слоя почвы до +11,8–17 °С, влажность была низкой – 10,27–8,11 %. В этом сезоне отмечено 36 вида (417 экз.): девисапробионты – 9 видов (61 экз.), 40 % численности особей которых приходится на вид *Chiloplacus propinquus*. Затем следует группа фитонематод, большая часть которых сосредоточена в слое 0–10 см – 23 вида и 132 экз. Господствующее положение занимали параризобионты – 7 видов (24 экз.), фитогельминты неспецифического эффекта 3 (34 экз.), фитогельминты специфического эффекта 3 (11 экз.) и эусапробионты – 1 вид (2 экз.). Из фитогельминтов в большом количестве отмечены *Aphelenchus avenae* (24 экз.).

На глубине 10–20 см обнаружено 23 вида (186 экз.) нематод, из экологических групп преобладали девисапробионты – 9 ви-

дов (66 экз.), паразитобионты – 5 (47 экз.), фитогельминты специфического эффекта 4 (46 экз.) и фитогельминты специфического эффекта 5 видов (47 экз.). При этом преобладают *Chiloplacus symmetricus*, *Aphelenchoides parietimus*, *Aglenchus agricola*, *Helicotylenchus multicinctus* и *Ditylenchus dipsaci*. Температура почвы этого слоя +11,2–+14,4 °C и влажность 14,1–10,5%.

В слое 20–30 см число видов фитонематод увеличивается за счет видов *Aphelenchus maximus* и *Aphelenchoides parietimus*, которые не отмечались в предыдущих сезонах. В этом слое отмечен 21 вид нематод (99 экз.). Температура почвы составила в среднем +12,3–+14,4 °C и влажность 17,57–10,51%.

При изучении динамики нематодофауны хлопковых полей по сезонам года выяснилось, что перемещение нематод в слоях почвы имеет свои закономерности. Сезонная характеристика распределения нематод по горизонтам создает конкретные представления об изменении почвенной фауны под влиянием изменений климатических (температура, влажность) и почвенных условий. К примеру, общими фитонематодами для четырех сезонов года зарегистрированы: *Plectus parietimus*, *Prismatolaimus intermedius*, *Mononchus papillatus*, *Eudorylaimus monhistera*, *Gephalobus parvus*, *Gephalobus persegnis*, *Eucephalobus oxyuroides*, *Acrobeles ciliates*, *Ditylenchus dipsaci*, *Aphelenchus avenae*, *Pratylenchus pratensis* и другие. Всего 22 вида.

Зимнему сезону свойственны 34 вида (164 экз.), 20 из которых характерны для всех сезонов, а 2 вида – только для этого сезона: *Aporcelaimellus obtusicaudatus* и *Cephalobus oryzae*. Весной обнаружено 45 видов (1026 экз.), 7 из которых характерны только для этого сезона: *Eudorylaimus sulphasae*, *Aphelenchoides goeldi*, *Filenchus filiformis*, *Acrobelles serrocornis*, *Enchodorella macroderus*, *Diphterophora obesus* и *Xiphinema index*. Для летнего сезона отмечено 36 видов нематод (231 экз.), при этом вид *Stegellata incusa* характерен только для этого сезона. Осенью зарегистрировано 36 видов (417 экз.), из которых этому сезону соответствуют: *Aphelenchus maximus* и *Tylenchus hexaliniatus*.

Известно, что численность трофических групп нематод в течение вегетационного периода происходит с колебаниями, а наиболее стабильными являются политрофы и хищники, что обусловлено их биологией. Значительным колебаниям численности подвержены бактериотрофы и паразитические нематоды [12]. В нашем исследовании

установлено, что политрофы и хищники в хлопковом агроценозе являлись стабильными. А численность эузапробионтов, девисапробионтов, специфических и неспецифических фитогельминтов колебалась.

Таким образом, каждому сезону свойственен свой комплекс фитонематод, который распределяется среди первоначально выделенной нами группы общими видами, т.к. значительная часть почвенных биотопов, имеет в своей основе, аналогичный качественный состав фауны нематод.

Заключение

В результате исследования обнаружено 52 вида фитонематод, относящихся к 5 отрядам, 18 семействам и 28 родам. Отряды *Chromadorida* и *Enoplida* представлены 2 видами, *Dorylaimida* – 11, *Rhabditida* – 16 и *Tylenchida* – 21 видом. В общем числе 1838 экз. обнаруженных нами при обследовании почвы хлопковых полей фитонематод, отряд *Chromadorida* представлен 13 экз. экземплярами (0,7% от общего числа), *Enoplida* – 16 (0,9%), *Dorylaimida* – 121 (7,2%), *Rhabditida* – 616 (36,8%) и *Tylenchida* – 1007 экз. (54,4%). Богаты по видовому и количественному составу отряды *Rabbitida* и *Tylenchida*. Обнаружено 5 паразитических видов – *Pratylenchus dipensis*, *Nothotylenchus acris*, *Ditylenchus dipsaci*, *Helicotylenchus multicinctus* и *Merlinius dubius*.

Вертикальное распределение фитонематод в почве на глубине 0–30 см характеризуется: в слое до 10 см обнаружено 46 видов (613 экз.), в слое 10–20 см – 47 видов (834 экз.) и в слое 20–30 см 44 вида (391 экз.). Наиболее заселен горизонт 10–20 см, численность видов в котором составляет 50,4% от общего количества нематод, отмеченных в почве хлопкового агроценоза.

Распределение по экологическим группам в почве: 18 видов паразитобионтов, 1 – эузапробионтов, 17 – девисапробионтов, 8 – фитогельминтов неспецифического действия и 8 – фитогельминтов специфического патогенного действия.

Конкретизировано представление об общем процессе изменения фауны фитонематод под влиянием не только изменения климатических условий, но и в результате замены пищевого хозяина и агротехники. При изучении сезонной динамики фауны фитонематод хлопковых полей отмечена следующая закономерность: зимнему сезону свойственно 34 вида (164 экз.), весной найдено 45 видов (1026 экз.), для летнего сезона отмечено 36 видов (231 экз.) и осеннего 36 видов (417 экз.).

В сезонной динамике численности фитонематод хлопкового агроценоза наблюдаются весенний и осенний пики, когда численность их особей в несколько раз больше по сравнению с летним и зимним периодами. Снижение видового разнообразия и численности фитонематод в зимний период связано с понижением температуры и отсутствием источника питания.

Список литературы

1. Hodda M. Phylum Nematoda Cobb 1932. Zootaxa. 2011. Vol. 3148. P. 63–95.
2. Суцук А.А. Почвенные нематоды трансформированных экосистем Карелии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2009. 15 с.
3. Чижов В.Н., Приданников М.В., Субботин С.А. Галловые нематоды семейства Meloidogynidae Skarbilovich, 1959 // Фитопаразитические нематоды России. М.: КМК, 2012. С. 89–118.
4. Eshova N., Muminov B. Nematode Population Dynamics in Arid Salinated under Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivation in Uzbekistan. The Asian and Australasian Journal of Plant Science and Biotechnology. 2013. Vol 7. P. 63–66.
5. Zhang M., Liang W.J., Zhang X.K. Soil nematode abundance and diversity in different forest types at Changbai Mountain. China. Zoological Studies. 2012. Vol. 51 (5). P. 619–626.
6. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Ташкент, 2009. 351 с.
7. Парамонов А.А. Основы фитогельминтологии. М.: Наука, 1964. Т. 2. 446 с.
8. Хуррамов Ш.Х. Нематоды субтропических плодовых культур Средней Азии и меры борьбы с ними. Ташкент: Фан, 2003. 335 с.
9. Джунусов К.К. Влияние агротехнологических факторов на поражаемость пшеницы паразитическими нематодами в условиях севера Кыргызстана // Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС: материалы докладов, сообщений (Москва, 09–12 августа 2016 г.). М.: Печатный город, 2016. Т. 1. С. 403–409.
10. Мигунова В.Д. Биоценологические основы регуляций фитопаразитических нематод.: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Москва, 2011. 48 с.
11. Матвеева Е.М., Суцук А.А., Калинкина Д.С. Сообщества почвенных нематод агроценозов с монокультурами (На примере Республики Карелия) // Труды Карельского научного центра РАН. 2015. № 2. С. 16–32.
12. Кудрин А.А. Разнообразие и экология почвенных нематод в пойменных экосистемах подзон средней северной тайги республики Коми: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2012. 19 с.