

УДК 633.1:632 (575.1)

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-4-99-103

Влияние абиотических факторов на динамику численности фитонематод пшеницы

Алишер Шукурович Хуррамов

Термезский государственный университет, 190111, Узбекистан, г. Термез, ул. Ф. Ходжаева, 43,
e-mail: Khurramov 10 @ e-mail. ru

Поступила в редакцию: 31.10.2018; принята в печать: 28.11.2018

Аннотация

Цель исследований: изучение влияния абиотических факторов на динамику численности фитонематод пшеницы в условиях Узбекистана.

Материалы и методы. Для изучения динамики численности фитонематод пшеницы и её прикорневой почвы в условиях Узбекистана отбор почвенных и растительных образцов проводили стационарным методом ежемесячно, начиная с марта по июнь в течение 2012–2016 гг. Для выделения нематод использовали модифицированный вороночный метод Бермана. Наличие в почве цистообразующих нематод анализировали по методике Деккера. При определении видов фитонематод использовали атлас фитонематод, составленный в Институте паразитологии РАН, а также морфометрические показатели, полученные по общепринятой формуле de Mann.

Результаты и обсуждение. На пшеничном поле в течение вегетации растений зарегистрировано 96 видов нематод. Как в корнях, так и в прикорневой почве пшеницы наибольшая численность особей фитонематод приходится к началу исследования (март), затем их плотность начинает резко снижаться и достигает минимума в конце вегетации (июнь). В надземных частях наибольший пик численности фитонематод приходится на середину весны (апрель), затем в следующие сроки наблюдается спад численности. Наименьшую численность отмечают в летний период перед уборкой урожая. Зарегистрированные фитонематоды распределялись по следующим экологическим группам: политрофы – 11 видов, типичные сапробионты – 4, девисапробионты – 30, потенциальные паразиты – 43, настоящие паразиты – 8 видов. Экологические группы фитонематод по-разному реагируют на изменения условий существования. При этом действие экологических факторов зависело от места обитания фитонематод.

Ключевые слова: фитонематоды, вегетация, пшеница, абиотические факторы, экологические группы.

Для цитирования: Хуррамов А. Ш. Влияние абиотических факторов на динамику численности фитонематод пшеницы // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 4. С. 99–103. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-4-99-103

© Хуррамов А. Ш.

Influence of Abiotic Factors on the Dynamics of Number of Wheat Phytonematodes

Alisher Sh. Khurramov

Termez State University, 190111, Uzbekistan, Termez, ul. F. Khodjaeva, 43,
e-mail: Khurramov 10 @ e-mail.ru

Received on: 31.10.2018; accepted for printing on: 28.11.2018

Abstract

The purpose of the research is to study the effect of abiotic factors on the dynamics of the number of wheat phytonematodes in conditions of Uzbekistan Response of ecological groups of plant nematodes to changes in living conditions.

Materials and methods. To study the dynamics of the number of wheat plant phytonematodes and its root soil in the conditions of Uzbekistan, soil and plant samples were selected by the stationary method every month, starting from March to June during 2012–2016. To isolate nematodes, a modified Berman funnel method was used. For the presence of cyst-forming nematodes in the soil, they were analyzed by the Decker method. In determining the species of plant nematodes, an atlas of plant nematodes compiled at the Institute of Parasitology of the Russian Academy of Sciences was used, as well as morphometric parameters obtained using the generally accepted formula de Mann.

Results and discussion. In the wheat field during the growing season, 96 species of nematodes were recorded. A variety of species of plant nematodes both in the roots and in the root soil of wheat, the largest number of plant nematodes falls on the beginning of the study (March), then their density begins to decrease sharply and reaches a minimum at the end of the growing season (June). In the aerial parts, the number of species of plant nematodes occurs in the middle of spring (April), then in the following periods a decrease in numbers is observed. The smallest number is observed in the summer period before harvesting. The registered phytonematodes were distributed to the following ecological groups: polytrophs – 11 species, typical saprobionts – 4 species, devisaprobionts – 30 species, potential parasites – 43 species, true parasites – 8 species. Ecological groups of phytonematodes react differently to changes in living conditions. At the same time, the effect of environmental factors depended on the habitat of the plant nematodes.

Keywords: plant nematodes, vegetation, wheat, abiotic factors, environmental groups.

For citation: Khurramov A. Sh. Influence of abiotic factors on the dynamics of number of wheat phytonematodes. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(4): 99–103. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-4-99-103

Введение

Среди вредителей и болезней растений одно из основных мест занимают и фитонематоды, которые причиняют сельскому хозяйству огромный экономический ущерб, выражающийся в значительном снижении урожая. В Республике Узбекистан пшеница является одной из основных сельскохозяйственных культур. Выращивание пшеницы на больших территориях Республики и неизученность фаунистического комплекса фитонематод, а также влияние абиотических факторов на их видовой состав и численность послужило основанием для проведения фитогельминтологических исследований на этой культуре.

Материалы и методы

В целях выявления закономерностей формирования фауны фитонематод пшеницы и установления факторов, влияющих на их численность, была изучена динамика численности фитонематод пшеницы и её прикорневой почвы в условиях Узбекистана. Отбор почвенных и растительных образцов проводили стационарным методом в течение вегетационного периода пшеницы 2012–2016 гг.

Для выделения нематод из почвы и органов растений использовали модифицированный вороночный метод Бермана. Объём пробы почвы для анализа составлял 10 см³. Экспозиция при комнатной температуре 25°C составила 20–28 ч, при температуре 30–35°C – 10–12 ч. Почвенные образцы на наличие цистообразующих нематод анализировали по методике Х. Деккера [2].

При определении видовой принадлежности фитонематод были использованы работы отечественных и зарубежных авторов, а также атлас фитонематод, составленный в Институте паразитологии РАН. Для определения видов использовали морфометрические показатели, полученные по общепринятой формуле de Mann в модификации Micoletzky [3].

Результаты и обсуждение

На обследованном пшеничном поле в течение вегетации растений зарегистрировано 96 видов нематод. Наибольшее разнообразие видов фитонематод как в корнях, так и в прикорневой почве пшеницы отмечено в начале вегетации. В течение вегетации растений число видов снижается постепенно и минимума

достигает в летний сезон. Снижение качественного состава фитонематод находится в прямой корреляции с изменением влажности почвы и обратной корреляции с температурой окружающей среды.

В надземных частях число видов фитонематод остаётся более или менее постоянным в течение первых трёх сроков исследования. Более заметное снижение их разнообразия наблюдали лишь в конце исследования.

Несколько иная флуктуация установлена в динамике численности фитонематод пшеницы. В прикорневой почве наибольшая плотность особей фитонематод наблюдается в марте. В апреле и мае отмечали снижение численности фитонематод, но наиболее значительный спад происходил в июне.

В корневой системе пшеницы наибольшая численность особей фитонематод приходится к началу исследования (март), затем их плотность начинает резко снижаться и достигает минимума в конце вегетации (июнь).

В стеблях пшеницы наибольший пик численности приходится на середину весны (апрель), затем в следующие сроки исследования наблюдается спад численности. Наименьшая численность отмечена в летний период перед уборкой урожая. При этом снижение численности фитонематод в корнях, отчасти и в почве (начиная с середины апреля), находится в прямой зависимости от влажности почвы, а между численностью фитонематод и температурой воздуха наблюдается обратная зависимость.

Фитонематоды, собранные с растений пшеницы и прикорневой почвы в течение вегетации, по экологическим группам распределяются следующим образом: политрофы – 11 видов и 395 особей (1,7%), типичные сапробионты – 4 вида и 374 особи (1,6%), девисапробионты – 30 видов и 19335 особей (81,0%), потенциальные паразиты – 43 вида и 3059 особей (12,9%), настоящие паразиты – 8 видов и 539 особей (2,3%) [1].

Экологические группы фитонематод по-разному реагируют на изменения условий существования. При этом действие экологических факторов зависело от места обитания фитонематод. Почвенные политрофы, обычно обитающие в капиллярной влаге почвы, чаще встречаются в весенний период (март),

когда температура и особенно влажность почвы наиболее оптимальны для их обитания. По мере повышения температуры и снижения влажности почвы их численность начинает постепенно снижаться и достигает минимума в жаркий и сухой летний период.

В корневой системе пшеницы политрофы очень редки и встречаются в единичных количествах в весенние (март, май) месяцы. Типичные сапробионты в период вегетации растений немногочисленны. В начале исследования (март) при оптимальной влажности и температуре почвы они сравнительно часто встречаются в корневой системе растений.

В течение последующих периодов исследования они в корнях малочисленны и встречаются, преимущественно, в прикорневой почве. Типичные сапробионты в прикорневой почве и в растительных тканях встречаются очень редко.

Полусапробиотические формы являются наиболее разнообразной и многочисленной группой, определяющей общую картину динамики фитонематод как в прикорневой почве, так и органах растений. В динамике численности фитонематод полусапробионтов в корневой системе наивысший пик приходится к началу исследования, когда мягкие ткани корней благоприятствуют массовому размножению этой группы нематод. По мере одревеснения тканей корневой системы численность девисапробионтов постепенно снижается и достигает минимума в конце вегетации.

В флуктуации численности полусапробионтов в стеблях растений наблюдается несколько иная картина. Их численность в стеблях в начальные периоды исследования остаётся невысокой, даже близко к минимальной. В дальнейшем отмечают значительный рост численности (апрель), который вновь начинает снижаться и достигает минимума к концу вегетации растений.

В листьях численность девисапробионтов остаётся невысокой в течение всей вегетации растений. Наибольшая их численность приходится на апрель. В течение последующих периодов численность той группы постепенно снижается и к концу вегетации становится минимальной.

Прикорневая почва отличается от органов растений разнообразием видового состава в течение всего периода исследования. Полуса-

пробиотические виды фитонематод численно преобладали в течение всего периода исследования. Наибольшая их численность отмечена в апреле, к концу вегетации растений их численность снизилась до минимума.

Полусапробиотические формы в процентном соотношении в прикорневой почве составляют от 51 до 65% от всех обнаруженных особей. Эти показатели для корневой системы пшеницы составляют 68–84%, для стеблей – 78–96% и для листьев – 93–98%. Высокая численность полусапробиотических видов фитонематод в тканях растений показывает наличие сапробиотического распада. Этот распад может быть связан с поражением растений микозными болезнями.

Микохилофаги из группы неспецифичных паразитов, питающихся на грибах и растительных тканях, почти в одинаковом количестве встречаются как в корневой системе, так и в ризосфере растений. В почве наивысший пик их численности наблюдается в апреле, затем к концу вегетации происходит спад. В надземных частях растений представители микохилофагов встречаются периодически и в незначительных количествах.

Представители паразитических фитонематод в прикорневой почве представлены, в основном, эктопаразитами и мигрирующими эндопаразитами. Данная группа немногочисленна в течение всего периода исследования. Сравнительно часто встречаются в течение первых двух сроков исследования. К концу весны (май) и в летний период их численность становится минимальной. В корнях фитопаразиты сравнительно часто встречаются в середине весны (апрель), затем их численность резко сокращается и доходит до минимального уровня к концу вегетации растений. В стеблях и листьях паразиты встречаются крайне редко. Численность их особей никогда не превышала 5 экз. в пробе.

Различные виды фитонематод в одинаковой степени связаны с растениями. По степени трофической связи с растениями пшеницы обнаруженные виды можно распределить на фитогельминты – настоящие паразиты, потенциальные паразиты, эусапробионты, девисапробионты, микофаги, политрофы и хищники. В прикорневой почве пшеницы

наиболее многочисленной группой являются девисапробионты, питающиеся растительными остатками. В растительных тканях наряду с девисапробионтами преобладают микофаги, обитатели на мицелиях грибов. Массовое размножение микофагов можно объяснить поражением пшеницы грибами.

Видовой состав фитонематод и их численность на пшенице и в ее прикорневой почве не остаются постоянными, а меняются в течение всего периода вегетации растений. Снижение разнообразия видового состава и численности нематод в прикорневой почве находится в прямой зависимости от влажности и обратной зависимости от температуры почвы. Наибольшее разнообразие видов и плотности их особей отмечают в начальные периоды вегетации растений при оптимальном режиме влажности, а повышение температуры почвы приводит к резкому сокращению числа видов и численности особей фитонематод.

Фитонематоды внутри растительной ткани меньше подвержены действию внешних экологических факторов. По этой причине изменение температуры и почвенной влаги действуют на нематоды через другие факторы. Так, например, при высокой влажности и умеренной температуре могут возникать очаги микозных и бактериальных заболеваний на растениях, что приводит к интенсивному размножению обитателей сапробиотических очагов – типичных и полусапробионтов, а также микохилофагов.

Различные экологические группы по-разному реагируют на изменения экологических факторов в период вегетации растений. Свободно живущие почвенные политрофы наиболее богато представлены в начальные периоды вегетации при оптимальной влажности почвы. Снижение влажности почвы, начиная с апреля, приводит к резкому сокращению влаголюбивых почвенных фитонематод, вплоть до исчезновения большинства их видов. Специфичные тканевые паразиты растений мало подвержены действию внешних условий. Их немногочисленный качественный и количественный состав остается сравнительно постоянным в течение всего периода вегетации растений.

Наиболее многочисленной группой в составе фауны фитонематод являются полусабпробиотические формы. Их численность постоянно меняется в зависимости от изменения влажности и температуры. Численность полусабпробиотических форм в начале увеличивается, а затем, при дефиците влаги, резко сокращается.

Заключение

Таким образом, исходя из результатов исследования, можно сказать, что флуктуация фитонематод определенных экологических групп, особенно обитателей зелёных растений, по всей вероятности, связана с состоянием растительных тканей. По этой причине отвердение ткани корневой системы и надземных органов пшеницы приводит к снижению численности фитопаразитических нематод к концу вегетации растений.

Литература

1. *Парамонов А. А.* Опыт экологической классификации фитонематод // Тр. ГЕЛАН. М., 1952. Т. 6. С. 338–369.

2. *Decker H.* Schädliche Nematodenarten des Getreides und der Gräser. *Phytopathol. und Pflanzenschutz*. Bd 2. 1974. Berlin. 221–237 p.
3. *Micoletzky G.* Die freilebenden Erd-Nematoden, mit besonderer Berücksichtigung der Steiemark un der Bukowina, zugleich mit einer Revision samtlicher nicht mariner, freilebender Nematoden in Farm von esenus – Beschreibungen und Bestimmungsschlüsseln. *Arch. Naturgesch.* 1922. Ant. A. V. 87. 650 p.

References

1. *Paramonov A. A.* The experience of ecological classification of phytonematodes. *Tr. GELAN Publ.*, Moscow, 1951; 6: 338–369. (in Russ.)
2. *Decker H.* Schädliche Nematodenarten des Getreides und der Gräser. *Phytopathol. und Pflanzenschutz*. Bd 2. Berlin, 1974; 221–237.
3. *Micoletzky G.* Die freilebenden Erd-Nematoden, mit besonderer Berücksichtigung der Steiemark un der Bukowina, zugleich mit einer Revision samtlicher nicht mariner, freilebender Nematoden in Farm von esenus – Beschreibungen und Bestimmungsschlüsseln. *Arch. Naturgesch.* 1922; Ant. A. V. 87. 650.