

УДК:631.467.2:633.63

## ВЛИЯНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ ПОЧВЕННЫХ ФИТОПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД

М.Ю. Гаврилова\*, О.И. Стогниенко

Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова, Воронежская область, Российская Федерация

\*Эл. почта: masha83-1983@mail.ru

Статья поступила в редакцию 24.0.2022; принята к печати 07.12.2022

Проанализирована сезонная динамика численности нематод в паровом и клеверном звене в почве под сахарной свеклой в зависимости от фона удобренности и способа основной обработки почвы. Проведен мониторинг численности свободноживущих и фитопатогенных нематод. Установлено влияние протравителей семян сахарной свеклы на численность фитопатогенных нематод в ризосфере.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, нематоды, севооборот, основная обработка почвы, протравители.

## INFLUENCE OF AGROECOLOGICAL CONDITIONS ON THE SPECIES COMPOSITION OF SOIL PHYTOPATHOGENIC NEMATODES

M.Yu. Gavrilova\*, O.I. Stognienko

A.L. Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar

\*E-mail: masha83-1983@mail.ru

Seasonal changes in nematode numbers in fallow and clover layers of sugar beet fields as they depend on fertilizer background and tillage method were analyzed. The number of free-living and phytopathogenic nematodes were monitored. The influence of sugar beet protectants on the number of phytopathogenic nematodes in the rhizosphere was determined.

**Keywords:** sugar beet, nematodes, crop rotation, main tillage, treaters.

Немаловажное значение в почвообразовательных процессах играют нематоды – одна из самых многочисленных групп беспозвоночных животных. Почти все почвенные нематоды прямо или косвенно связаны с растениями. Они используют их органы как источник питания, а во многих случаях как среду размножения и обитания [1].

Некоторые виды нематод способны вызывать массовое поражение сельскохозяйственных культур. Причиняемый вред усугубляется тем, что они способствуют распространению грибных, вирусных и бактериальных заболеваний растений, повышая патогенный эффект от комплексного заражения. При исследовании почвы, кроме фитопаразитических, встречаются и свободноживущие нематоды в большом количестве [2]. Интенсификация сельскохозяйственного производства при возделывании немногих видов сельскохозяйственных культур увеличивает опасность размножения фитопатогенных нематод. В результате ежегодно теряются большие количества ценных пищевых и кормовых продуктов. Фитогельминты принадлежат к наиболее патогенным организмам, связанных с растениями.

Почва содержит многообразный комплекс нематод различных эколого-трофических групп: бактериотрофы (питаются бактериями), микотрофы (грибами), фитотрофы (паразиты растений) и политрофы (всеядные). Обычно в 100 см<sup>3</sup> пахотной почвы или садовой земли содержится 4000—5000 нематод, нередко даже больше. Большое внимание уделяется изменениям сообществ паразитических нематод, приносящих значительный ущерб урожаю сельскохозяйственных культур [3].

Для нематод наиболее важны экологические факторы, к которым приходится приспосабливаться в природных условиях (климат, погода, тип почвы, почвенный биоценоз и растения, служащие нематодам временным или постоянным местом обитанием и источником питания) [4].

Симптомы, наблюдающиеся у растений при поражении нематодами, зависят от видовой принадлежности паразита, возраста и вида растения-хозяина, а также от места поражения [5].

В последние годы заметно повысилась вредоносность и расширилась распространение фитогельминтов. Нематоды являются одной из наиболее распространенных причин повреждения сельскохозяйственных культур и уменьшения их урожайности. Неспособность контролировать влияние нематод является одним из основных факторов гибели урожая. Пораженная нематодами корневая система утрачивает способность эффективно усваивать из почвы воду и питательные вещества. В худшем случае растение может погибнуть. Особую опасность эти паразиты представляют для крупных специализированных хозяйств [1].

Цель наших экспериментов – определить влияние систем обработки почвы, фона удобренности и протравителей на распространенность свободноживущих и фитопатогенных нематод почвы в свекловичном агроценозе.

Полевой опыт проводили на стационарном севообороте в 2022 г. в ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Малумова». Высеян 24 мая был гибрид РМС 127, семена которого были либо обработаны инсектицидными протравителями, либо в контроле не были. Использовали пневматическую сеялку для точного высева семян.

Семена обработаны по следующей схеме:

1. Контроль (без инсектицидов);

2. Круйзер Форс: Инсектициды – Тиаметоксам 45 г д.в./1 п.е., Тифлутрин 6 г д.в./1 п.е. Фунгициды – Тирам 6 г д.в./1 п.е., Гимексазол 14,5 г д.в./1 п.е.

Севооборот заложен в 1985 году с чередованием культур: черный пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень с подсевом клевера – клевер на 1 укос – озимая пшеница – сахарная свекла – однолетние травы – кукуруза на зеленый корм.

В двухфакторном полевом опыте изучены 3 обработки почвы:

А: разноглубинная отвальная обработка почвы под все культуры: под сахарную свеклу – на глубину 30-32 см по схеме улучшенной зяби (дисковое лущение – на 6-8 см, плоскорезное рыхление – 12-14 см);

Г: безотвальная (плоскорезная) обработка почвы под все культуры: под сахарную свеклу плоскорезная обработка по схеме улучшенной зяби (дисковое лущение – на 6-8 см, плоскорезное рыхление – 12-14 см, глубокая плоскорезная обработка – на глубину 30-32 см);

Д: комбинированная (отвально-безотвальная) обработка в севообороте: под сахарную свеклу улучшенная отвальная зябь (дисковое лущение – на 6-8 см, плоскорезное рыхление – 12-14 см, вспашка – на глубину 30-32 см).

И также изучалось два варианта удобрений: без удобрений (контроль) (А1, Г1, Д1) и удобрения внесены под все культуры (N59P59K59 + 11 т навоза на 1 га севооборотной площади) (А3, Г3, Д3).

Пробы почвы были отобраны с прикорневой зоны в посевах сахарной свеклы в паровом и клеверном звене девятипольного стационарного севооборота ежемесячно в период с июня по август. Для учета численности свободноживущих нематод использован модифицированный вороночный метод G. Vaermann (1917).

В паровом и клеверном звене на комбинированной обработке почвы (Д) наблюдали наименьшее количество нематод, фон удобренности (3) повышает их количество. Семена, обработанные средством Круйзер Форс, значительно снижают количество нематод в обоих звеньях (рис. 1).

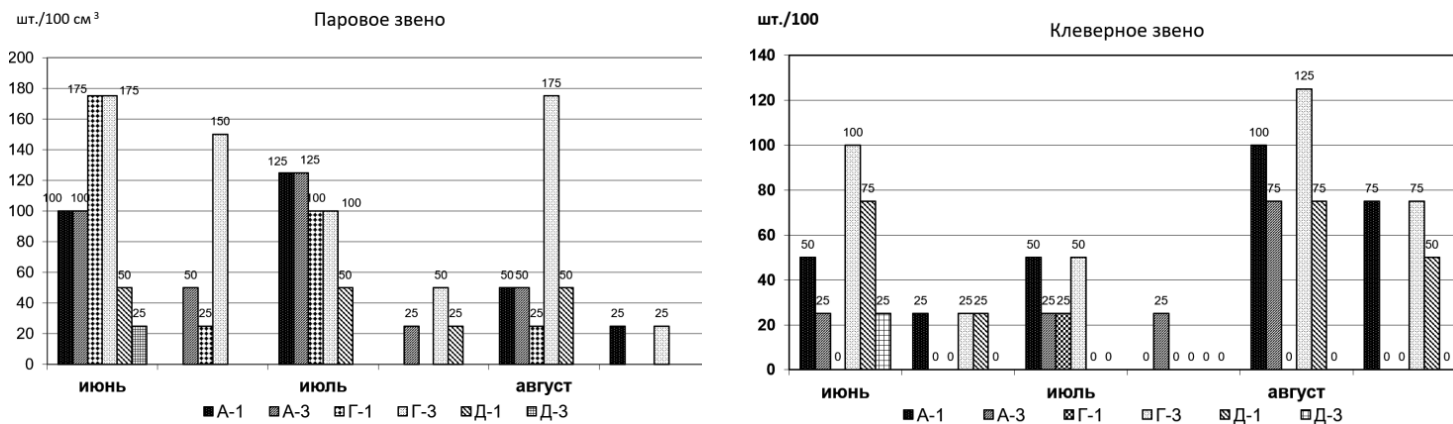


Рис. 1. Сезонная динамика численности нематод в почве под сахарной свеклой (шт. / 100 см<sup>3</sup> почвы)

Наибольшая численность нематод приходится на июнь, когда в почве содержится влага. В течение вегетации численность снижалась из-за засушливых погодных условий, а после дождей в августе численность повысилась. Разница в численности нематод между паровым звеном и клеверном незначительна, их меньше в клеверном звене.

С увеличением фона удобренности численность нематод повышается, что объясняется ростом количества органики, которая способствует распространению микробиоты почвы и нематод.

При обработке средством Круйзер Форс происходит снижение численности нематод в прикорневой зоне в почве парового и клеверного звена.

Таким образом, одним из способов снижения численности нематод и их вредоносности является инсектицидная защита семян, которая позволяет предотвратить развитие вторичных болезней (корнед, корневые гнили).

Были обнаружены такие нематоды, как эктопаразиты *Aphelenchoides* Fischer 1894, *Pratylenchoides* Winslow 1985, *Paratylenchus* Micoletzky 1922, *Rotylenchus* Filipjev 1936, и свободноживущие *Rhabditida* Chitwood 1933. Эктопаразиты, передвигаясь внутри тканей растений и питаясь ими, вызывают механические повреждения корней в результате чего растения сильно отстают в росте. Пораженный корень разветвляется, причем кончики корней могут прекращать развитие в длину. После укола нематод вторичным фактором является развитие бактериальной или грибной инфекции.

В почве большей частью преобладают свободноживущие нематоды. Они не способны самостоятельно вызывать болезни растений, но играют огромное значение в процессах разрушения органических веществ. Гибель корнеплодов сахарной свеклы происходит в 2 раза быстрее в присутствии сапрозойных нематод, чем при их отсутствии [2].

*Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные, внесли равный вклад в работу, в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат.*

*Материалы подготовлены в рамках регионального конкурса Российского научного фонда 2021 года «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами» (соглашение № 22-16-20007 от 25.03.2022 г).*

#### Литература

1. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними (фитонематология). Москва: Колос; 1972.
2. Кирьянова ЕС, Кралль ЭЛ. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Ленинград: Наука; 1969.
3. Зиновьева СВ, Чижов ВН. Фитопаразитические нематоды России. Москва: КМК; 2012.
4. Стогниенко ОИ, Гаврилова МЮ. Изменение численности почвенных свободноживущих нематод в свекловичном агроценозе. Сахарная свекла. 2021;(10):31-2.
5. Стогниенко ОИ, Гаврилова МЮ, Герр ЕС, Шамин АА, Боронтов ОК. Влияние нематод на развитие болезней корневой системы и методы снижения их численности. Сахарная свекла. 2022;(5):27-30.

#### References

1. Dekker Kh. Nematody Rasteniy i Borba s Nimi. Moscow: Kolos; 1972.
2. Kiryanova YeS, Krall EL. Paraziticheskiye Nematody Rasteniy i Mery Borby s Nimi. Leningrad: Nauka; 1969. (In Russian)
3. Zinovyeva SV, Chizhov VN. Fitoparaziticheskiye Nematody Rossii. – Moscow: KMK; 2012. (In Russian)
4. Stognienko OI, Gavrilova MYu. [Changes in the number of free-living soil nematodes in a sugar beet agroecosystem]. Sakharnaya Sviokla. 2021;(10): 31-2. (In Russian)
5. Stognienko OI, Gavrilova MYu, Gerr YeS, Shamin AA, Borontov OK. [The influence of nematodes on the development of diseases of the root system and the methods for reducing their numbers]. Sakharnaya Sviokla. 2022;(5):27-30. (In Russian)