ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА ЦИСТООБРАЗУЮЩИХ НЕМАТОД

Бабич А. Г.¹,

к. с.-х. н., доцент,

заведующий кафедры интегрированной защиты и карантина растений

nubipbabich@gmail.com

Бабич А. А.¹,

к. б. н., доцент кафедры энтомологии им. проф. Н.П. Дядечка

Аннотация

Выявление очаговой гибели растений или значительных отклонений равномерности и однородности растительного покрова, на основании анализа космических снимков высокого разрешения или аэровизуального обследования беспилотными летательными аппаратами, обеспечивало выделение фитосанитарно-проблемных фитоценозов с целью их первоочередного нематологического обследования традиционными методами. Установлено, что общепринятое маршрутное обследование по двум диагоналям обеспечивает более высокую вероятность обнаружения очагов нематод в середине поля (обусловленную сведением и пересечением маршрутов) и менее достоверную — зараженности краевых полос. Поскольку очаги цистообразующих нематод, особенно на начальных этапах заселения агроценозов, чаще встречались в краевых полосах, для повышения достоверности диагонального обследования, необходимо дополнительно отбирать и анализировать растительные образцы со всех четырех сторон поля (метод конверта). Вероятность обнаружения очагов гетеродерозов, значительно повышалась при обследовании агроценозов челночным методом с интервалом между маршрутными полосами в 50 метров. Для объективной оценки уровня заселенности дерново-подзолистых, серых лесных и других типов почв с неглубоким залеганием плодородного слоя нематологические образцы целесообразно отбирать на глубину до 20 см, а на черноземах — до 30 см. Картограммы распространности цистообразующих нематод с детальным нанесением пространственного распределения очагов, их площади и уровня заселенности почвы являются основой для долгосрочного планирования, научно-обоснованного выбора и локально-дифференцированного применения различных противонематодных мероприятий в зависимости от их экономической окупаемости и эко-

¹ Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, ул. Героев Обороны, 15)

логической целесообразности. Многолетнее пребывание популяций в определенных пространственных границах является главным преимуществом прогноза их вредоносности и локального применения защитных мероприятий в четко определенных с координатной привязкой очагах распространения гетеродерид по сравнению с активно мигрирующими фитофагами.

Ключевые слова: мониторинг, фитопаразитические нематоды, картограммы.

BASES OF MODERN MONITORING OF CYST NEMATODES

Babich A. G.¹,

Ph.D., Associate Professor,

Head of the Department of Integrated Plant Protection and Quarantine

nubipbabich@gmail.com

Babich A. A.¹,

Ph.D., Associate Professor of the Department of Entomology

named after N.P. Dyadechko

Abstract

Identification of focal death of plants or significant deviations of uniformity and homogeneity of vegetation cover, based on the analysis of high-resolution satellite images or aerial survey by unmanned aerial vehicles, ensured the release of phytosanitary and problem phytocenoses with the aim of their primary nematological examination by traditional methods. It is established that the conventional route survey in two diagonals provides a higher probability of detecting nematode foci in the middle of the field (due to mixing and crossing routes) and less reliable – infection of the edge bands. Since the foci of cyst nematodes, especially in the initial stages of agrocenosis colonization, were more common in the edge bands, it is necessary to additionally select and analyze plant samples from all four sides of the field (envelope method) in order to increase the reliability of the diagonal examination. The probability of detection of heteroderosis foci was significantly increased when the agrocenosis was examined by the shuttle method with an interval between route lanes of 50 meters. For an objective assessment of the level of population of sod-podzolic, gray forest and other soil types with shallow bedding of the fertile layer, it is advisable to select nematological samples to a depth of 20 cm, and on chernozem to 30 cm. Cartograms of the prevalence of cyst nematodes with a detailed application of the spatial distribution of foci, their area and level of soil population are the basis for long-term planning, scientifically based choice and locally-differentiated application of various anti-nematode activities, depending

¹ National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kiev, Heroev Oborony st., 15)

on their economic payback and environmental feasibility. The long-term stay of populations within certain spatial boundaries is the main advantage of the prediction of their harmfulness and the local application of protective measures in the focal points of heteroderides that are clearly defined with the coordinate reference in comparison with actively migrating phytophages.

Keywords: monitoring, phytoparasitic nematodes, cartograms.

Введение. Картограммы распространенности цистообразующих нематод с детальным нанесением пространственного распределения очагов, их площади и уровня заселенности почвы являются основой для долгосрочного планирования, научно-обоснованного выбора и локально-дифференцированного применения различных противонематодных мероприятий в зависимости от их экономической окупаемости и экологической целесообразности. Такие нематологические картограммы разрабатывают на основе отбора и анализа растительных или почвенных проб [1].

Материалы и методы. Исследования проведены в 1991–2018 гг. в хозяйствах различных форм собственности Винницкой, Киевской, Сумской, Черниговской и других областей Украины. Материалом исследований были образцы почвы, растений, яйца, личинки, взрослые особи, цисты нематод. Изготовление временных и постоянных препаратов, определение видового состава нематод осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [2, 3].

Результаты исследований. Выявление очаговой гибели растений или значительных отклонений равномерности и однородности растительного покрова, на основании анализа космических снимков высокого разрешения, обеспечивало выделение фитосанитарно-проблемных фитоценозов с целью их первоочередного нематологического обследования.

При выявлении на корневой системе, выборочно отобранных растений самок, последующее аэровизуальное обследование таких фитоценозов осуществляли с помощью беспилотных аппаратов дистанционного зондирования, оборудованных цифровыми фотокамерами. Анализ снимков высокой раздельной четкости позволял достовернее диагностировать особенности пространственного распределения очагов гетеродерид, что существенно сокращало площадь обследования традиционным маршрутным методом.

Внесение результатов нематологического мониторинга в базу данных GPS обеспечивало воспроизведение в полевых условиях маршрута,

мест расположения обнаруженных очагов, а в дальнейшем отслеживание, уточнение, а при необходимости и корректирование границ их распространенности.

Установлено, что общепринятое маршрутное обследование по двум диагоналям обеспечивает более высокую вероятность обнаружения очагов нематод в середине поля (обусловленную сведением и пересечением маршрутов) и менее достоверную — зараженности краевых полос. Поскольку очаги цистообразующих нематод, особенно на начальных этапах заселения агроценозов, чаще встречались в краевых полосах, для повышения достоверности диагонального обследования, необходимо дополнительно отбирать и анализировать растительные образцы со всех четырех сторон поля (метод конверта). Вероятность обнаружения очагов гетеродерозов, существенно возросла при проведении обследования агроценозов челночным методом с интервалом между маршрутными полосами в 50 метров. При густой растительности, в частности обследовании многолетних трав, целесообразно было уменьшение ширины учетных полос до 25 м.

Для объективной оценки уровня заселенности дерново-подзолистых, серых лесных и других типов почв с неглубоким залеганием плодородного слоя нематологические образцы целесообразно отбирать на глубину до 20 см, а на черноземах — до 30 см.

Создание различных по значимости картограмм с использованием телекоммуникационных технологий, а также усовершенствованной методологии маршрутного обследования, обеспечивает локальное применение экономически целесообразных противонематодных мероприятий в четко определенных с координатной привязкой очагах распространения гетеродерид.

Основные этапы современного мониторинга цистообразующих нематод:

1. Выявление значительных отклонений равномерности и однородности растительного покрова на основании анализа снимков высокого разрешения спутниковой фотосъемки (последняя декада июня, первая — вторая декады июля).
2. Аэровизуальное обследование фитосанитарно-проблемных фитоценозов беспилотными летательными аппаратами с целью уточнения координат очагового поражения растений и последующего локального их обследования усовершенство-

- ванными традиционными методами (последняя декада июня – первая, вторая декады июля).
3. Выборочно-маршрутное обследование фитоценозов методом конверта, визуальный осмотр корневой системы угнетенных растений-хозяев на заселенность самками (третья декада июня – уборка урожая). Предварительное глазомерное оценивание площади поражения посевов и потенциальных потерь урожая согласно унифицированной шкалы.
 4. Детально-визуальное обследование (картирование) гетероде-розных посевов методом челнока с интервалом между маршрутными полосами 50 м (при густой растительности – 25 м) для установления особенностей пространственного распределения очагов и бальной оценки степени поражения растений-хозяев (третья декада июня – уборка урожая).
 5. Первичный отбор почвенных проб методом конверта до посева или после уборки урожая на всех других полях, кроме визуаль-но обследованных в текущем году.
 6. Детальное обследование (картирование) полей механическим пробоотборником почвы методом челнока с интервалом меж-ду проходами технического средства – 25 м (после первичного выявления самок на корнях растений-хозяев или цист в почве).
 7. Определение уровня заселенности почвы – методом подсчета численности яиц и личинок в цистах, выделенных флотацион-ным методом с навесок 100 см³.
 8. Диагностирование очень низких плотностей популяции – биотестированием почвы по усовершенствованной методике в лабораторных или полевых условиях.
 9. Определение общих потерь на период уборки урожая – мето-дом размещения дифференцированных, в зависимости от пло-щади очагов, учетных площадок в шахматном порядке.
 10. Диагностирование подкарантинной клубне-корнеплодной продукции – разработанным переносным цистовыделителем с целью выявления и предотвращения расселения цистообразу-ющих нематод с посадочным материалом.
 11. Разработка различных по значимости нематологических кар-тограмм (масштабных, внутрихозяйственных, цифровых) для обоснования и дифференцированного применения экономи-

чески целесообразных и экологически безопасных защитных мероприятий в следующем году и на длительную перспективу.

12. Периодический контроль фитосанитарного состояния агроценозов — выборочным обследованием, выделенных на каждом поле с координатной привязкой к местности очагов, с целью определения ротационного изменения уровня заселенности почвы гетеродеридами и обоснования целесообразности посева растений-хозяев.

Заключение. Картограммы распространенности цистообразующих нематод с детальным нанесением пространственного распределения очагов, их площади и уровня заселенности почвы являются основой для долгосрочного планирования, научно-обоснованного выбора и локально-дифференцированного применения различных противонематодных мероприятий в зависимости от их экономической окупаемости и экологической целесообразности.

Литература

1. Бабич А.Г., Бабич А.А. Концептуальные основы интегрированной защиты основных сельскохозяйственных культур от цистообразующих нематод // Российский паразитологический журнал. 2016. Т. 38. Вып. 4. С. 568–574.
2. Прикладная нематология / под ред. С.В. Зиновьевой и В.Н. Чижова. М.: Наука, 2006. 350 с.
3. Шестеперов А.А. Методология прогнозирования развития глободероза картофеля в очагах золотистой картофельной нематоды // Защита и карантин растений. 2013. Вып. 12. С. 28–34.

References

1. Babich A.G., Babich A.A. Conceptual foundations of integrated protection of major crops from cyst nematodes. *Russian Parasitological Journal*. 2016; 38(4): 568–574. (In Russ.)
2. Applied nematology / Ed. of S.V. Zinovieva and V.N. Chizhov. Moscow, Science, 2006. 350 p. (In Russ.)
3. Shesteperv A.A. Methodology for predicting the development of globoterosis of potatoes in the foci of the golden potato nematode. *Plant protection and quarantine*. 2013; (12): 28–34. (In Russ.)