

ВИДОВАЯ И ПОПУЛЯЦИОННАЯ АДАПТАЦИЯ 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

Приходько И. В.¹,

аспирант кафедры интегрированной защиты и карантина растений

Аннотация

Сезонную и многолетнюю структуру популяции детально исследовано на примере овсяной нематоды. Выход личинок из цист в почву с разной интенсивностью происходил практически на протяжении всего периода вегетации растений-хозяев. Поэтому, возрастная структура популяции изменялась с определенной цикличностью и последовательным доминированием отдельных фаз развития. В начале мая в возрастной структуре преобладали диапаузирующие личинки второго возраста, находящиеся в цистах. В первой декаде июня значительная часть популяции пребывала в анабиозе (37%) с высоким удельным весом паразитарных личинок второго (13%), третьего (20%) и четвертого (16%) возрастов, а в дальнейшем в структуре популяции закономерно происходило увеличение численности взрослых особей: самок и самцов. После формирования яиц, самки со временем отмирали и превращались в цисты — стадию покоя. Следовательно, в конце июня в сезонной структуре популяции диагностировались все фазы развития гетеродерид. Однако, несмотря на оптимальные абиотические условия и наличие кормовых растений, часть популяции овсяной нематоды в течение многих лет пребывала в диапаузе, оставаясь страховым фондом выживания вида. Поэтому диапаузу цистообразующих нематод целесообразно разделить на физиологическую — генетически закрепленную адаптированность организма к переживанию циклических неблагоприятных условий и физическую — индуцированную непродолжительным действием метеорологических факторов. В целом, общие закономерности сезонной динамики выхода личинок из цист отмечались также при выращивании невосприимчивых культур севооборота или выдер-

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

живании опытных участков под чистым паром. Однако активируемый оптимальными гидротермическими условиями, а при выращивании невосприимчивых культур также и корневыми выделениями, выход личинок второго возраста из цист, в среднем был в полтора—два раза меньше по сравнению со стимулирующим действием типичных растений-хозяев.

Ключевые слова: цистообразующие нематоды, структура популяции, онтогенез, диапауза.

SPECIFIC AND POPULATION ADAPTATION OF CIRCULAR 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

Prikhodko I. V.¹,

Postgraduate, Department of Integrated Plant Protection and Quarantine

Abstract

The seasonal and perennial age structure of the population was studied in detail using the example of an oat nematode. The release of larvae from cysts into the soil with different intensities occurs practically throughout the entire vegetation period of host plants. Therefore, the age structure of the population changed with a certain cyclical nature and successive dominance of individual phases of development. At the beginning of May, diapausing larvae of the second age dominated in the age structure. In the first decade of June, a significant part of the population remained in anabiosis (36%) with a high proportion of parasitic larvae of the third (21%) and fourth (16%) ages, and later in the structure of the population an increase in the number of adult individuals: females and males occurred. After the formation of eggs, females eventually died off and turned into cysts - a stage of rest. It was also established that despite the optimal abiotic conditions and the presence of forage plants, part of the oat nematode population remained in diapause for many years, remaining an insurance fund for the survival of the species. The cyst nematode diapause should be divided into physiological — genetically fixed adaptation of the organism to experiencing cyclical adverse conditions and physical — induced by the short-term effect of meteorological factors. In whole, the general

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

patterns of seasonal dynamics of the release of larvae from cysts were also observed when growing unresponsive crops of the crop rotation or keeping the experimental plots under clean steam. However, when activated by optimal hydrothermal conditions, and when growing insensitive crops with root secretions, the second instar larvae emerge from cysts, on average, 1.5–2 times less than the stimulating effect of typical host plants.

Keywords: cyst nematodes, population structure, ontogenesis, diapause.

Введение. В процессе длительного филогенеза, произошла адаптация онтогенеза цистообразующих нематод к органогенезу культурных и диких растений-хозяев. Активизация физиологически жизненных процессов инвазионных личинок свекловичной, овсяной и золотистой картофельной нематод по времени совпадала с появлением всходов свеклы, яровых колосовых культур и картофеля, а люцерновой и клеверный с началом активной вегетации многолетних трав [1].

Сезонная и многолетняя возрастная структура популяции детально исследовано нами на примере овсяной нематоды, однако установленные общие закономерности актуальны и для других видов цистообразующих нематод.

Материалы и методы. Исследования проведены в 1991–2017 гг. в хозяйствах различных форм собственности в Винницкой, Киевской, Сумской, Черниговской и других областях 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. Личинки овсяной нематоды с разной интенсивностью выходили из цист в почву практически на протяжении всего периода вегетации зерновых колосовых культур. Поэтому, возрастная структура популяции также изменялась с определенной цикличностью и последовательным доминированием отдельных фаз развития. В начале мая в возрастной структуре преобладали диаузирующие личинки второго возраста. Численность свободноживущих личинок в почве, вышедших из цист, составляла около 15%, а инвазировавших корни растений-хозяев – 9% (рис. 1). В первой декаде июня значительная часть популяции пребывала в анабиозе (37%) с высоким удельным весом паразитарных личинок второго (13%), третьего (20%) и четвертого (16%) возрастов, а в дальнейшем в структуре популяции закономерно происходило увеличение численности взрослых особей: самок и самцов.

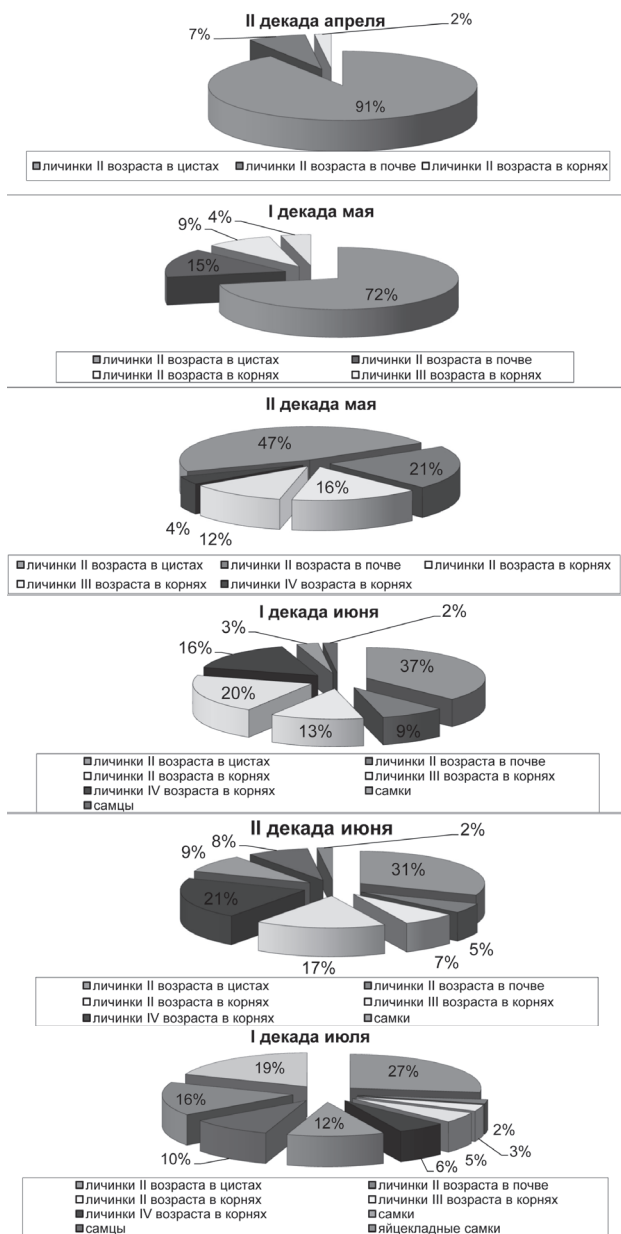


Рис. 1. Сезонная возрастная структура популяции овсяной нематоды

После формирования яиц, самки со временем отмирали и превращались в цисты — стадию покоя. В этот период в яйцевых оболочках развивались личинки первого, а после линьки — второго возраста. Следовательно, в конце июня в сезонной структуре популяции диагностировались все фазы развития гетеродерид.

Установлено также, что несмотря на оптимальные абиотические условия и наличие кормовых растений, часть популяции овсяной нематоды в течение многих лет пребывала в диапаузе, оставаясь страховым фондом выживания вида. Поэтому, диапаузу цистообразующих нематод целесообразно разделить на физиологическую — генетически закрепленную адаптированность организма к переживанию циклических неблагоприятных условий как абиотических, так и трофических, а также физическую — индуцированную непродолжительным действием метеорологических факторов: засуха, снижение температуры до минимальных плюсовых значений и т.д.

В частности, установлено, что личинки второго возраста после выхода из цист, при наступлении неблагоприятных для развития условий, впадали в состояние оцепенения или даже несколько дней находились в непродолжительной факультативной диапаузе, которую по аналогии с энтомологическими организмами рекомендуем считать - олигопаузой (временная диапауза). Эта диапауза не является обязательной, она возникала в разные периоды и была реакцией преимущественно на неблагоприятные абиотические факторы. После наступления оптимальных условий, активная жизнедеятельность личинок, способность их к миграции и инвазии корней растений-хозяев, снова восстанавливалась.

В отдельные годы белых самок на корнях многолетних трав выявляли в весенне-летний период на 4–7 дней раньше основной части популяции. Полагаем, что в относительно теплые зимы, в частности в 2007 и 2015 годах, часть личинок клеверной и люцерновой нематод выживала в корнях растений-хозяев ниже глубины промерзания почвы. Общеизвестным считается способность потомства к перенесению неблагоприятных абиотических условий только на стадии цисты.

В целом, общие закономерности сезонной динамики выхода личинок из цист отмечались также при выращивании невосприимчивых культур севооборота или выдерживании опытных участков под чистым паром. Однако активируемый оптимальными гидротермическими условиями, а при выращивании невосприимчивых культур также

и корневыми выделениями, выход личинок второго возраста из цист, в среднем был в полтора—два раза меньшим по сравнению со стимулирующим действием типичных растений-хозяев.

При отсутствии кормовых растений, вышедшие из цист личинки со временем погибали, что приводило к постепенному биологическому очищению почвы. Наиболее массово выход личинок из цист происходил в течение первых двух-трех лет после завершения развития. Однако даже после 10 летнего перерыва между повторным возвратом растений-хозяев на прежнее место в некоторых цистах оставались жизнеспособными до двадцати и более личинок.

Заключение. Высокая эколого-трофическая адаптированность цистообразующих нематод к перенесению неблагоприятных для жизни условий существенно повышает потенциальные возможности выживания гетеродерид даже при многолетних перерывах между повторным выращиванием растений-хозяев.

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. Фитопаразитические нематоды России / под ред. С.В. Зиновьевой и В.Н. Чижова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 386 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. Phytoparasitic nematodes of Russia / Ed. of S.V. Zinovieva and V.N. Chizhov. Moscow, Partnership of scientific publications KMK, 2012. 386 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.)