

ФИТОГОРМОНАЛЬНО-РЕГУЛЯТОРНЫЙ МЕХАНИЗМ АКТИВАЦИИ И СИНХРОНИЗАЦИИ ОНТОГЕНЕЗА ГЕТЕРОДЕРИД

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

Статкевич А. А.¹,

аспирант

Аннотация

Проведенные исследования с применением разработанного нами устройства подтвердили аттрактантные свойства водных вытяжек растений-хозяев, а также высокую трофорецептивную способность инвазионных личинок цистообразующих нематод. Максимальная стимуляция выхода и активной миграции личинок из цист отмечалась при внесении фитонцидов культурных растений-хозяев на расстоянии 2,5–5 см от объекта исследований при оптимальной влажности 60–70% от полной влагоемкости почвы. При этом наибольшей аттрактантностью обладали водные вытяжки корней начальных фаз роста и развития растений в сравнении с вытяжками последующих фаз онтогенеза. Полагаем, что на повышенное содержание фитогормонов – цитокининов личинки реагируют больше всего, поскольку их синтез в сравнении с другими активаторами роста, преимущественно происходит в корневой системе растений. Выделение нематодами ферментов в ткани растений обуславливает высокое содержание фитогормонов, которые являются катализаторами образования новых молодых корней, обеспечивая тем самым оптимальные условия для инвазии и развития личинок последующих поколений. Определенное стимулирующее действие проявляли также вытяжки из других органов растений, что свидетельствует о целостности протекания всех физиологических процессов в растительном организме. Благодаря генетически закрепленному механизму активации и приостановления физиологических процессов, отмечали четкую синхронизацию онтогенеза цистообразующих нематод в соответствии с органогенезом типичных растений-хозяев. Пос-

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

колку развитие гетеродерид происходит только в одном, заселенном ими растении, седентарные фитопаразиты чутко реагируют на изменения биохимического состава растительного организма, обусловленные как биологическим старением, так и неблагоприятными факторами различной природы, вызывающих их патологию. Многолетняя цикличность развития седентарных нематод в соответствии с органогенезом растений-хозяев обуславливала формирование их популяционной адаптации.

Ключевые слова: цистообразующие нематоды, онтогенез, растения-хозяева, фитогормоны.

PHYTOHORMONAL REGULATORY MECHANISM OF THE ONTOGENESIS OF HETERODERIDES' ACTIVATION AND SYNCHRONIZATION

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. Dyadchko

Statkevich A. A.¹,

Postgraduate

Abstract

Studies using the developed device confirmed the attractive properties of the aquatic extracts of host plants, as well as the high trophic receptivity of the invasive larvae of cyst nematodes. The greatest stimulation of the release and active migration of larvae from cysts was observed when phytoncids were introduced by cultivated host plants at a distance of 2.5–5 cm from the object of study at an optimal humidity of 60–70% of the total soil moisture content. At the same time, the aqueous extracts of the roots of the initial phases of plant growth and development compared to the extracts of the subsequent organogenesis phases were the most attractive. We believe that the larvae react most to the increased content of phytohormones, cytokinins, because their synthesis in comparison with other growth activators mainly occurs in the root system of plants. Nematode isolation of enzymes in plant tissue causes a high content of phytohormones, which are catalysts for the formation of new young roots, thereby providing optimal conditions for the invasion and development of

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

next-generation larvae. Certain stimulating effect was also shown by extracts from other plant organs, which indicates the integrity of the flow of all physiological processes in the plant organism. Due to the genetically fixed mechanism of activation and suspension of physiological processes, a clear synchronization of the ontogenesis of cyst nematodes in accordance with the organogenesis of host plants has been noted. Since the development of heteroderides occurs only in one plant populated by them, sedentary phytoparasites react sensitively to changes in the biochemical composition of the plant organism, due to biological aging or adverse factors of different nature, causing their pathology. The perennial cyclical nature of the development of sedimentary nematodes in accordance with the organogenesis of typical host plants caused the formation of their population adaptation.

Keywords: cyst nematodes, ontogenesis, host plants, phytohormones.

Введение. Цистообразующие нематоды отличаются уникальной способностью к постепенному сезонному выходу личинок в течение многих лет при отсутствии кормовых ресурсов и массовому при посеве восприимчивой для размножения культуры [1]. Данная генетическая запрограммированность потомства каждой цисты отдельно и популяции в целом, требует дальнейших глубоких исследований. Однако, несомненно, доминирующим фактором воздействия на синхронизацию выхода личинок в определенные фазы онтогенеза растений-хозяев, а также ответная реакция на возрастные или патологические изменения в растительном организме является биохимический состав трофических ресурсов. Выделение корней растений-хозяев активирует массовый выход личинок из цист, а также является основным ориентиром их целенаправленного движения в поисках источника питания. Благодаря высокочувствительным трофорецепторам, личинки положительно реагируют на градиент концентрации фитонцидов, который по мере приближения к корням повышается, а при удалении, наоборот снижается. В результате, массовое накопление инвазионных личинок, происходит в местах активного роста мелких молодых корней, наиболее пригодных для заселения.

Материалы и методы. Изготовление временных и постоянных препаратов, определение видового состава нематод осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [2].

Камера для исследования аттрактантных свойств водных вытяжек имела крестообразную форму с четырьмя разборными идентичными по объему секциями (рис. 1).

Устройство заполняли простерилизованной почвой, типичной для региона исследований. В центральную часть камеры помещали цис-

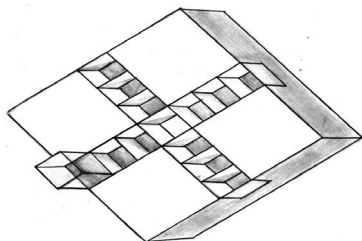


Рис. 1. Устройство для исследования стимуляции выхода из цист и трофорецепции личинок второго возраста

ты с жизнеспособными яйцами и личинками. Влажность почвы поддерживали в пределах 60–70% от полной влагоемкости. Вытяжки корней растений-хозяев вносили в противоположных секциях камер, а в двух других секциях – аналогичный объем воды.

Результаты исследований. Исследования с применением разработанного устройства подтвердили аттрактантные свойства водных вытяжек растений-хозяев, а также высокую трофорецептивную способность инвазионных личинок цистообразующих нематод.

Наибольшая стимуляция выхода и активной миграции личинок из цист отмечалась при внесении фитонцидов культурных растений-хозяев на расстоянии 2,5–5 см от объекта исследований при оптимальной влажности 60–70% от полной влагоемкости почвы.

При этом наибольшей аттрактантностью обладали водные вытяжки корней начальных фаз роста и развития растений в сравнении с вытяжками последующих фаз органогенеза.

Полагаем, что на повышенное содержание фитогормонов – цитокининов личинки реагируют больше всего, поскольку их синтез в сравнении с другими активаторами роста, преимущественно происходит в корневой системе растений. Выделение нематодами ферментов в ткани растений обуславливает высокое содержание фитогормонов, которые являются катализаторами образования новых молодых корней, обеспечивая тем самым оптимальные условия для инвазии и развития личинок последующих поколений. Вместе с тем, определенное стимулирующее действие проявляли также вытяжки из других органов растений, что свидетельствует о целостности протекания всех физиологических процессов в растительном организме (табл. 1).

Заключение. Благодаря генетически закрепленному механизму активации и приостановления физиологических процессов, отмечено четкую синхронизацию онтогенеза цистообразующих нематод в соответствии с

Таблица 1

Влияние водных вытяжек различных органов свеклы сахарной на активацию выхода из цист инвазионных личинок свекловичной нематоды

Вариант	Выход личинок из цист, %					
	5 суток	10 суток	15 суток	20 суток	25 суток	30 суток
Контроль (вода)	3,2	5,3	12,6	17,6	22,3	26,4
Вытяжки вторичных корней	6,7	14,6	26,3	38,2	53,1	64,8
Вытяжки центральных корней	5,4	12,8	21,7	32,4	41,9	48,2
Вытяжки черенков листьев	4,3	8,2	17,8	25,1	32,6	37,1
Вытяжки листьев	5,1	9,7	18,4	28,6	36,8	41,7

органогенезом растений-хозяев. Поскольку развитие гетеродерид происходит только в одном, заселенном ими растении, седентарные фитопаразиты чутко реагируют на изменения биохимического состава растительного организма, обусловленные биологическим старением или неблагоприятными факторами различной природы, вызывающих их патологию. Многолетняя цикличность развития седентарных нематод в соответствии с органогенезом типичных растений-хозяев обуславливала формирование их популяционной адаптации.

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.

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.)