

Ареалы диких видов картофеля *S. alandiae*, *S. doddsii*, *S. gandarillasii*, *S. okadae* находятся в Боливии, и растения всех названных видов встречаются на территории департамента Кочабамба. Ареал вида *S. famatinae* охватывает территорию Аргентины к югу от боливийской границы. Центр происхождения и разнообразия различных видов нематод расположен на территории, ограниченной треугольником юг Перу–Аргентина–Боливия (Горбатенко 2006). Используемые для гибридизации формы произрастают в пределах указанного региона, что и объясняет наличие у них признака устойчивости к паразиту. Ценными источником признака устойчивости картофеля к патотипу Ro1 *G. rostochiensis* являются виды: *S. alandiae*, *S. doddsii*, *S. famatinae*, *S. okadae*. В наших исследованиях 50–70 % гибридов, созданных с их участием, были устойчивы.

Виды *S. alandiae*, *S. doddsii*, *S. okadae* являются новыми в селекции на нематодоустойчивость. Ранее в коллекциях крупнейших мировых генбанков картофеля среди названных видов не было выявлено образцов устойчивых к *G. rostochiensis*. Однако, у отдельных образцов видов *S. alandiae*, *S. okadae* обнаружена устойчивость к другим видам нематод – *G. pallida*, *Meloidogyne ssp.* (Van Soest et al., 1983; Bamberg et al., 1994). Механизм устойчивости этих видов к нематодам не изучен. Генетическая обусловленность признака устойчивости также не выяснена. Созданный нами гибридный материал представляет интерес, как с практической точки зрения, так и для проведения фундаментальных исследований направленных на познание взаимоотношений паразита и хозяина. В частности, отобранные в результате анализа на нематодоустойчивость слабопоражаемые клоны межвидовых гибридов картофеля будут использованы для изучения адаптационных возможностей нематоды *G. rostochiensis* при отборе на устойчивом сорте.

Работа частично поддержана грантом РФФИ № 11-04-01105

ФИТОПАРАЗИТИЧЕСКИЕ НЕМАТОДЫ ХМЕЛЯ И ПРИЕМЫ РЕГУЛЯЦИИ ИХ ЧИСЛЕННОСТИ В УКРАИНЕ

Д. Д. Сигарева¹, А. Г. Бабич², А. А. Бабич²

¹Институт защиты растений НААНУ, 2, ул. Васильковская, 33, Киев 03022, Украина

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, galaganta@mail.ru

Хмель – ценная техническая культура. Украина была основным центром хмелеводства СССР и поставляла свыше 70 % от общей массы товарного хмеля. За площадями насаждений и валовым производством хмеля Украина занимала пятое место в мире. В 90-е годы площадь хмельников сократилась почти в 8 раз, производство хмеля – в 17 раз, урожайность – в 2 раза при значительном ухудшении качества продукции. Одним из основных мероприятий увеличения урожайности хмеля является надежная защита насаждений от патогенных организмов, среди которых наименее изученными являются паразитические нематоды. При продолжительном выращивании хмеля в монокультуре потери урожая шишек от нематод могут достигать свыше 30–50 % [1, 3].

Целью работы было исследовать видовой состав нематод хмеля и усовершенствовать комплекс противонематодных мероприятий.

Материалы и методы

Материалом исследований были образцы растений и почвы, яйца, личинки, взрослые особи нематод. Нематологические образцы отбирали по стандартным методикам. Нематод из почвы выделяли флотационно-вороночным методом. Изготовление временных и постоянных препаратов, определение видового состава нематод осуществляли согласно общепринятым методикам [2, 4, 5].

Результаты исследований

Выращивание хмеля в монокультуре в течение многих лет способствует формированию стабильного комплекса фитонематод с небольшим количеством видов.

В ризосфере хмеля выявлено 30 видов нематод, которые принадлежат к 26 родам, 18 семействам и 5 рядам. Для обследованных хмелеплантаций установлены высокие степени сходства нематофауны, что подтверждает главную роль растения-хозяина в формировании комплекса видов нематод. Выявленные нами незначительные зональные отличия видового состава вероятно зависели от почвенно-климатических условий, наличия микологических организмов, продуктов распада органических веществ, которые влияли преимущественно на существование и накопление микогельминтов и сапробионтов.

Хмелевая цистообразующая нематода *Heterodera humuli* и клубневая нематода *Ditylenchus destructor* преимущественно распространена на старых плантациях хмеля в семи областях, которые занимаются хмелеводством: Винницкой, Волынской, Житомирской, Киевской, Львовской, Ровенской, Хмельницкой.

Среди других видов червеобразных фитопаразитических нематод довольно часто встречаются в ризосфере хмеля *Ditylenchus dipsaci*, *Tylenchorhynchus dubius*, *Pratylenchus pratensis*, *Paratylenchus nanus*, которые распространены практически во всех хмелеводческих хозяйствах Украины. Виды *Longidorus elongatus* и *Helicotylenchus dihystra* выделяли относительно редко. Это свидетельствует об ограниченности питания этих нематод растениями хмеля. Микогельминты распространены во всех обследованных агроценозах. Наибольшее количество видов принадлежит к семействам *Aphelenchoididae* и *Tylenchidae*. Общими преобладающими видами для всех зон были *Aglenchus agricola* и *Aphelenchus avenae*. Среди сапробионтов чаще всего встречались *Cephalobus persegnis*, *Eucephalobus oxiuroides*, *Eucephalobus mucronatus*, *Ecumenicus obtusicaudatus*, *Acrobeloides butschli*.

В зависимости от степени поражения растений и интенсивности протекания патологического процесса, количественный и качественный состав нематодофауны существенно изменялся. В здоровых и слабо пораженных тканях подземных органов хмеля преобладали фитопаразитические виды, а при значительном разложении – сапробионты и микогельминты.

О наличии тесной корреляционной зависимости между численностью фитопаразитических видов и урожаем свидетельствуют высокие показатели коэффициентов негативной корреляции ($r = -0,89$; $r = -0,94$). Потери урожая в пределах 5 % наблюдаются при наличии 8–9 экземпляров *D. destructor* в 1 г корней хмеля. При одновременном паразитировании *D. destructor* и *H. humuli* такие потери урожая отмечены при 5–15 экземплярах в 1 г корней и 250–500 личинок и яиц в 100 см³ почвы соответственно.

Достичь надежной защиты хмельников от нематодозов можно лишь при рациональном сочетании разных методов: организационно-хозяйственного, агротехнического, селекционного, а в случае значительной угрозы насаждением хмеля также и химического.

Учитывая высокую потенциальную заселенность предшественников и сорняков большинством видов паразитических нематод, целесообразно сельскохозяйственные угодья перед закладкой хмельников, в зависимости от уровня исходной зараженности почвы, выдерживать под чистым паром в течение 1–2 лет. В случае выявления даже одиночных цист хмелевой нематоды такие участки считаются непригодными под хмелеплантации. В связи с тем, что одним из основных источников распространения фитопаразитических нематод являются саженцы, для получения посадочного материала, свободного от фитопаразитических нематод, следует использовать технологию *in vitro*. Хороший эффект дает применение углубленной (в сравнении с типичной) обрезки пораженных частей матки и главных корневищ во время проведения ранневесеннего фитосанитарного обследования.

Внесение органических и минеральных удобрений в оптимальных соотношениях, согласно зональным рекомендациям, способствует лучшему росту и развитию растений, а соответственно повышает выносливость хмеля к комплексу фитопаразитических нематод. Выращивание сидеральных культур технологически усложнено в связи со значительным количеством междурядных обработок и может привести к увеличению уровня зараженности почвы червеобразными нематодами. Учитывая небольшие площади хмельников, преимущество следует отдавать органическим удобрениям в нормах внесения согласно зональным рекомендациям.

В связи с обнаруженной тенденцией увеличения численности нематод в начальном периоде вегетации хмеля, применение химических препаратов должно быть приурочено к наиболее восприимчивым к болезням начальным фазам роста и развития растений. В этом отношении наиболее технологичным и оптимальным способом считается внесение препаратов в прикорневую полосу растений во время весеннего обрезания подземных органов хмеля, что позволяет значительно сократить численность фитопаразитических видов нематод. Наиболее эффективное защитное действие наблюдалось в течение первых двух недель, а затем постепенно снижалось. Среди химических препаратов для защиты производственных, а особенно молодых насаждений и рассадников, целесообразно отдавать предпочтение Маршалу, 25 % к.е (2,5 л/га), который кроме инсектицидной эффективности проявлял достаточно высокое нематодцидное действие.

Выводы

Возделывание хмельников в монокультуре способствует формированию стабильного комплекса фитопаразитических нематод с довольно небольшим количеством преобладающих видов. Надежная защита хмеля от паразитических нематод – один из важных резервов повышения рентабельности хмелеводства.

Литература

Бабич О.А. Особливості поширення та вдосконалення моніторингу хмельової цистоутворюючої нематою / Бабич О.А., Бабич А.Г. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – №145. – С. 136–140.

Кирьянова Е.С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. – Т. 1. / Е.С. Кирьянова, Э. Л. Кралль – Л.: Наука, 1969. – 447 с.

Сигарьова Д.Д. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять із напрямку 6.090101 – „Захист рослин”: Виявлення, облік та заходи захисту від найбільш шкідливих нематод хмелю / Д.Д. Сигарьова, А.Г. Бабич, О.А. Бабич, В.М. Венгер – К.: Вид. центр НУБіПУ, 2010. – 14 с.

Сигарева Д. Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур / Д. Д. Сигарева. – К.: Урожай, 1986. – 38 с.

Шестеперов А.А. Выявление и учет фитогельминтозов: Метод. Пособие. / А.А. Шестеперов, Г.Н. Шавров – Воронеж, 1984. – 86 с.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД СЕМЕЙСТВ STEINERNEMATIDAE И HETERORHABDITIDAE НА ТЕРИТОРИИ УКРАИНЫ

Д. Д. Сигарева, В. В. Олененко, Н. В. Грацианова

Институт защиты растений НААН Украины, ул. Васильковская, 33, Киев 03022, Украина, galaganta@mail.ru

Энтомопатогенные нематоды семейств *Steinernematidae* и *Heterorhabditidae* в симбиозе с бактериями *Enterobacteriaceae* способны вызывать быструю гибель насекомых, в том числе почвообитающих и скрытоживущих, что дает возможность использовать их в качестве агентов биологического контроля (Sigareva *et al.*, 2008).

Первые находки энтомопатогенных нематод связаны с анализом причин гибели вредных насекомых, их вскрытием и выделением нематод из трупов насекомых. Обследованием почв, с целью выделения инвазионных личинок энтомонематод, исследователи начали заниматься уже после установления циклов их развития, в частности того факта, что почва является основным местом проживания инвазионных личинок этих нематод. Благодаря чрезвычайной пластичности энтомопатогенные нематоды распространены в разнообразных экосистемах, от субарктики до аридных и тропических зон (Glazer, 1996). Представители семейств *Steinernematidae* и *Heterorhabditidae* обнаружены практически в каждой стране, где проводились фаунистические и экологические исследования почвообитающих нематод. Что касается зависимости частоты выделения энтомопатогенных нематод от типов биоценозов, то эти данные достаточно противоречивые. Часть исследователей склоняется к мнению, что энтомонематоды чаще встречаются в необрабатываемых почвах (Hominik, 1990). По мнению других исследователей, энтомопатогенные нематоды – основные обитатели агроценозов (Midutui J.S., 1995). Также достаточно часто они были представлены в посадках деревьев, на улицах, обочинах дорог городов (Mracek, 2003). В одном мнения ученых сходятся – энтомопатогенные нематоды заселяют как природные, так и антропогенные биоценозы.

Информация о распространении энтомопатогенных нематод в биоценозах Украины практически отсутствует, что и стало предусловием наших исследований. Целью нашей работы было выявление энтомонематод в природных биоценозах и агроценозах Украины.

Материалы и методы

Обследования проводили в Киевской, Винницкой, Хмельницкой, Сумской, Запорожской, Николаевской и Закарпатской областях, а также в АР Крым с марта по октябрь 2007–2010 гг.. В полевых условиях пробы почвы отбирали по диагонали поля до глубины 10–15 см, при обследовании садов и древесных декоративных культур – вокруг штамбов отдельных деревьев (по 10 проб на каждое дерево в радиусе 1м) по диагонали посадки. Нематод выделяли в лаборатории из 250 см³ почвы методом «живых ловушек» в полевых и лабораторных условиях, в качестве насекомого-приманки использовали гусениц вошинной моли (*Galleria mellonella*). Мертвых гусениц с признаками нематодного поражения помещали на ловушки Вайта (White, 1927) для выделения инвазионных личинок. Материалы, собранные в областях и в Крыму, анализировали отдельно.

Результаты и обсуждение

По результатам обследования в разных биоценозах упомянутых выше областей общий процент зараженных почвенных проб составлял 22, 6 % (80 зараженных проб из 354). Высокий про-