

of *Ditylenchus* and some host races of *D. dipsaci* by restriction fragment length polymorphism. *J. Nematol.*, 25: 555 – 563

WILLIAMSON, V. M., CASHWELL-CHEN, E. P., WESTER-DAHL, B. B., WU, F. F., CARYL, G. (1997): A PCR assay to identify and distinguish single juveniles of *Meloidogyne hapla* and *M. chitwoodi*. *J. Nematol.*, 29: 9 – 15

ZHANG, L., DEAN, R. A., KNAP, H. T., LEWIS, S. A. (1998). Diversity among a *Heterodera glycines* field isolate and derived inbreds based on RAPD analysis and reproduction on soybean genotypes. *J. Nematol.*, 30: 477 – 484

ZIJLSTRA, C. (2000): Identification of *Meloidogyne chit-woodi*, *M. fallax* and *M. hapla* based on SCAR-PCR: a powerful way of enabling reliable identification of populations or individuals that share common traits. *Eur. J. Plant Pathol.*, 106: 283 – 290

ZOUHAR, M., RYŠÁNEK, P., KOČOVÁ, M. (2000): Detection and differentiation of the potato cyst nematodes by PCR. *Plant Protection Science*, 36: 81 – 84

БЫСТРАЯ ДИАГНОСТИКА СТЕБЛЕВОЙ НЕМАТОДЫ *DITYLENCHUS DIPSACI* НА рДНК УРОВНЕ

М. МАРЕК, М. ЗОУХАР, П. РИЗАНЕК, П. ХАВРАНЕК

РЕЗЮМЕ

Ditylenchus dipsaci является паразитической стеблевой нематодой. Для быстрого обнаружения нематоды использовался молекулярно-биологический метод, основанный на рДНК уровне. Этот метод пригоден также для обнаружения нематод в тканях растений.

УДК 635.21:631.526:632.681(477)

НЕМАТОДНЫЕ БОЛЕЗНИ КАРТОФЕЛЯ НА УКРАИНЕ

Д.Д. Сигарева¹, Е.С. Никишичева¹, Т.Н. Жилина²

¹ Институт защиты растений УААН, Украина

E-mail: plant_prot@ukr.net

² Черниговский государственный педагогический университет имени Т.Г. Шевченко, Украина

РЕЗЮМЕ

В ризосфере картофеля в период вегетации выявлено 11 видов паразитических нематод. Приведены сведения о распространении и вредоносности двух основных видов *G. rostochiensis* и *D. destructor*.

Ключевые слова: клубнеплоды, картофель, фитогельминты, устойчивые сорта, ценозы, Украина.

ВВЕДЕНИЕ

Картофель относится к группе растений наиболее сильно поражаемых различными группами паразитических нематод, что обусловлено бессменным выращиванием этой культуры на приусадебных участках, без соблюдения необходимого севооборота. В бывшем Советском Союзе нематодофауну картофеля изучали в различных районах возделывания этой культуры. Так, в Эстонии на картофеле выявлено 109 видов фитонематод (Краль, 1959), в Самаркандском районе Узбекистана – 128 видов (Шептал, 1968). Таких примеров можно привести много. Среди видов паразитических нематод упоминаются дитиленхи (*Ditylenchus*), глободеры (*Globodera*), галловые (*Meloidogyne*), тиленхоринхи (*Tylenchorhynchus*), пратиленхи (*Pratylenchus*), лонгидорусы (*Longidorus*), ксифинемы (*Xiphinema*), триходорус (*Trichodorus*) (Кирьянова, Кралль, 1971).

В Украине видовой состав фитонематод до наших исследований не изучался. Однако в литературе имеются сведения о распространении и вредоносности стеблевой нематоды картофеля (*Ditylenchus destructor*) и золотистой картофельной цистообразующей нематоды (*Globodera rostochiensis*).

Болезнь картофеля, вызванная стеблевой нематодой, на территории Украины стала известной еще с 20-х годов прошлого столетия. Повреждение клубней было впервые зарегистрировано О.Д. Беловой в 1928 году на территории Полесской опытной станции. На протяжении 1932-35 годов О.Д. Беловой было установлено, что стеблевая нематода является достаточно распространенным паразитом в Украине.

В послевоенные годы обследования на выявление стеблевой нематоды картофеля проводилось в 50-60-х годах. Было показано, что в отдельных хозяйствах Харьковской, Тернопольской, Черкасской, Полтавской, Сумской и Черниговской областей поврежденность клубней в период уборки картофеля составляла от 15 до 40%. Значительная вредоносность *Ditylenchus destructor* наблюдалась также в Черновицкой, Ивано-Франковской и Львовской областях (Белова, 1939). Вредоносность стеблевой нематоды остается очень высокой в Украине и в 90-х годах. По наблюдениям Котюк в хозяйствах зоны Полесья Украины уровень поражения клубней составляет от 0,6 до 16,8% (Котюк, 1999).

Цистообразующая картофельная нематода на Украине впервые была отмечена в начале 60-х годов прошлого столетия. Первый очаг *G. rostochiensis* был зафиксирован в Сторожинецком районе Черновицкой области (Никитин, 1976). Несмотря на принимаемые меры за 35 лет нематода проникла в 12 областей страны. С 1995 по 1998 год увеличилось количество зараженных районов (на 4,1%), хозяйств разных форм собственности (на 10,5%) и приусадебных участков (на 1,9%).

На сегодня общая площадь распространения *G. rostochiensis* составляет 5812,7 га и охватывает всю зону, традиционно благоприятную для выращивания картофеля в стране (Сігарьова, Мірошик, 1996; Sigareva et al., 1999). Есть сообщения о наличии картофельной нематоды и в некоторых

других областях страны (Володченко, Зиновьев, 1988). Целью нашей работы было изучение видового состава паразитических нематод и их вредоносности.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ

Исследования проводили в 2001-2004 гг. на приусадебных участках Черниговского района Черниговской области и на агробиостанции Черниговского государственного педагогического университета, который также расположен в этом районе. Использовали общепринятые в нематологии методики (Метлицкий, 1978; Сигарева, 1986). Видовой состав фитонематод картофеля изучали на двух участках размером 100 м², которые отличались продолжительностью окультуривания.

Участок 1 раньше никогда не обрабатывался и представлял собой природный ценоз, а после распахивания в 2002 году картофель тут был посажен впервые (далее – природный ценоз). На участке 2 картофель выращивался бесменно на протяжении 15 лет (далее – агроценоз). Участки расположены рядом. На обоих участках было высажено по два сорта картофеля. Один из них – Придесняньска – восприимчив к *G. rostochiensis*, а второй – Дзвин – устойчивый.

Для выяснения распространения *G. rostochiensis* в Украине были проанализированы годовые отчеты областной инспекции по карантину растений за 1986-2003 годы. Собственные исследования распространения золотистой цистообразующей и стеблевой картофельных нематод проводили в 96 населенных пунктах из 20 районов области. Все данные обработаны методом статистического анализа (Доспехов, 1995).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Фитогельминты представлены в ризосфере вегетирующего картофеля 11 видами, а именно: *Pratylenchus pratensis*, *Trichodorus primitivus*, *Tylenchorhynchus dubius*, *Ditylenchus dipsaci*, *Paratylenchus nanus*, *Meloidogyne* sp., *Globodera rostochiensis*, *Longidorus elongatus*, *Hemicriconemoides wessoni*, *Macroposthonia annulata*, *Criconema* sp.

В ризосфере картофеля, который выращивался в природном ценозе выявлено 6 видов фитогельминтов, в агроценозе – 11 видов. То есть, в агроценозе их значительно больше, что является результатом продолжительного выращивания картофеля на одном месте и формирования в его ризосфере комплекса специфических видов, к которым можно отнести *G. rostochiensis*, *L. elongatus*, *H. wessoni*, *M. annulata* и *Criconema* sp.

Плотность популяций фитогельминтов на разных участках колебалась от 158 до 300 особей в 100 см³ почвы. Однако она изменяется на протяжении вегетации в зависимости от погодных условий, продолжительности окультуривания ценоза и сортовых особенностей картофеля.

Более высокая численность паразитических нематод в агроценозе – 300 (52-1021) против 158 (38-424) особей в 100 см³ почвы в природном ценозе, среди которых доминирует *G. rostochiensis* (48%), стала причиной угнетения

роста и развития растений, а также значительных потерь продуктивности картофеля.

Задержка роста растений составляла у сортов Придесняньска и Дзвин соответственно 45,5 и 36,7%; снижение урожайности – 45,8 и 21,3% и количества товарных клубней – 75,0 и 25,0%.

Как известно, карантинный объект – картофельная золотистая цистообразующая нематода *G. rostochiensis* распространена в большинстве областей Украины, в которых выращивается картофель. Анализ данных главной инспекции по карантину растений свидетельствует о том, что в 1985 году *G. rostochiensis* выявлена в 10 областях Украины, а общая площадь заражения составляла 1231,34 гектара. В 1992 году, или через 7 лет, ареал заражения в 13 областях достигал 5662,32 гектара, то есть увеличился на 78,25%.

Как оказалось, распространение *G. rostochiensis* происходит неравномерно в разных областях. В последующие 7 лет существенного распространения *G. rostochiensis* не происходило, и на 1999 год общая площадь заражения этим паразитом составляла 5716,425 га. Увеличение площадей за этот период произошло лишь на 0,95%. С 1999 по 2003 год этот показатель уменьшился на 3,65% и составляет на сегодня 5507,51 га.

Черниговская область является одной из основных зон выращивания картофеля на Украине. По данным карантинной инспекции на 2003 год в этой области нематода выявлена на площади 1291,47 га, что составляет 23,45% от общего заражения по Украине. Нами *G. rostochiensis* выявлена в 14 из 20 обследованных нами районов Черниговской области. В большинстве населенных пунктов она регистрировалась Госкарантином, но в 26 населенных пунктах эта нематода зарегистрирована нами впервые. Уровень заражения колебался от низкого (142-292 л+я / 100 см³ почвы) до очень высокого (31327-74807 л+я / 100 см³ почвы), что свидетельствует о давности первичной инвазии.

Известно, что сорта картофеля по-разному реагируют на уровень глободерозной инвазии, что является их биологической особенностью. У восприимчивых сортов наблюдается задержка роста, угнетение и уменьшение продуктивности. Свойство нематодоустойчивых сортов, лучше расти и развиваться на глободерозных почвах, объясняется их способностью образовывать новые корни взамен пораженных нематодами и отмерших, что улучшает питание и влагообеспеченность растений, стимулирует образование большей биомассы и формированию урожая. Хотя устойчивые сорта значительно отличаются между собой по этим признакам. У пяти устойчивых к глободерозу сортов (Обрий, Седнивська рання, Чернигивська рання, Пекуровська, Водограй) достоверной разницы между урожаем на разных инвазионных фонах не обнаружено. Независимо от уровня инвазии, у этих сортов происходит увеличение массы корней и надземной части, что обеспечивает им лучшую урожайность и нематодоочистительные свойства (табл. 1).

Их мы отнесли к группе устойчивых и толерантных. У других устойчивых сортов (Дзвин, Добрович), как и у восприимчивого сорта Придеснянська, средний и высокий уровень инвазии угнетает рост корней и надземной части.

Они дают хороший урожай на почвах с низким и средним уровнем инвазии, но теряют значительную его часть (39,6 и 23,5% соответственно) при высоком уровне инвазии или неблагоприятных погодных условиях. Они менее эффективно очищают грунт от инвазии. Поэтому их включили в группу устойчивых и относительно толерантных.

Таблица 1. Влияние сортовых особенностей картофеля на урожайность и эффективность очищения почвы от *G. rostochiensis* (л+я/100 см³ почвы) (2002-2003 гг.)

Сорта	Инвазионный фон (л+я/100 см ³ почвы)					
	низкий (393-3864)		средний (17334-54054)		высокий (61932-103613)	
	урожай- ность, г/куст	% снижения числен- ности <i>G. r.</i>	урожай- ность, г/куст	% снижения числен- ности <i>G. r.</i>	урожай- ность, г/куст	% снижения числен- ности <i>G. r.</i>
<i>Устойчивые и толерантные</i>						
Седнивська рання (ранний)	613	96,7	589	68,9	559	54,4
Чернигивська рання (ранний)	629	89,2	597	80,2	621	55,8
Обрій (среднеранний)	531	90,8	461	68,6	516	59,0
Пекуровська (среднеранний)	592	94,4	624	69,2	476	58,6
Водограй (среднеранний)	717	92,9	755	55,1	579	44,2
<i>Устойчивые и относительно толерантные</i>						
Добрович (среднеранний)	650	96,4	582	57,0	502	58,9
Дзвін (средне- поздний)	600	82,5	522	72,6	363	47,5
<i>Восприимчивые</i>						
Придеснянська (среднеспелый)	501	524,0	333	154,9	194	151,8

При однолетнем выращивании отечественных устойчивых сортов картофеля: Дзвин, Добрович, Водограй, Обрій, Седнивська рання, Чернигивська рання, Пекуровська уровень инвазии снижается на 54,7-91,8%. Как видно из таблицы 1, эффективность очищения зависит от исходного уровня инвазии и биологических особенностей сорта. Наиболее эффективный процесс очищения (91,8%) наблюдается на почвах с низким уровнем инвазии

(394-3864 л+я / 100 см³ почвы), несколько менее эффективный (67,4%) - на почвах со средним уровнем инвазии (17334-54054 л+я / 100 см³ почвы).

Почвы с высоким уровнем инвазии (61932-103613 л+я / 100 см³ почвы) поддаются очищению в значительно меньшей мере (54,1%). Указанное явление свидетельствует о необходимости постоянных нематологических обследований и своевременного обеспечения населения зараженных *G. rostochiensis* регионов посадочным материалом нематодоустойчивых сортов картофеля.

На сегодня в Государственном реестре Украины насчитывается более 20 нематодоустойчивых сортов картофеля. Указанные сорта характеризуются высокими хозяйственно-ценными качествами и имеют разные сроки созревания.

На протяжении 2001-2003 годов изучали распространенность стеблевой нематоды картофеля *Ditylenchus destructor* в 96 населенных пунктах из 18 районов Черниговской области. Результаты обследований после зимнего хранения свидетельствуют, что она широко распространена и отмечена нами во всех населенных пунктах.

В большинстве населенных пунктов (80) зараженность клубней составляла от 1 до 5% и только в двух из них зараженность достигала 10,8 и 13% соответственно. Наибольшее количество дитиленхозных клубней зафиксировано в Щорском (5,8%) и Рипкинском (4,8%) районах, тогда как в других обследованных районах зараженность составляла от 0,4 до 2,5%. Потери урожая клубней во время зимнего хранения колеблются в границах от 0,3 до 13%.

ВЫВОДЫ

В ризосфере картофеля в период вегетации выявлено 11 видов паразитических нематод. Бессменное выращивание картофеля способствует накоплению в его ризосфере специфических видов фитогельминтов: *G. rostochiensis*, *L. elongatus*, *H. wessoni*, *M. annulata*, *Criconea* sp.

При высокой численности комплекса паразитических видов наблюдается задержка роста растений (36,7-45,5%) и снижение урожайности (21,3-45,8%).

Картофельная золотистая цистообразующая нематода (*G. rostochiensis*) распространена в 13 областях Украины. Наибольшее количество зараженных площадей 1291, 47 га приходится на Черниговскую область. Применение отечественных устойчивых сортов картофеля, которых в Государственном реестре сортов Украины насчитывается более 20, позволяет получать высокие урожаи и снижать зараженность почвы.

Стеблевая нематода картофеля (*D. destructor*) обнаружена в 96 населенных пунктах Черниговской области и поражает в период хранения от 0,3 до 13% клубней.

Литература

1. Кралль Э.Л. Фитонематоды картофеля в Эстонской ССР: Автореф. дис... канд. биол. наук.- Тарту, 1959.- 19 с.
2. Шептал Л.Т. Нематодофауна овощных культур и почвы вокруг их корней в Самаркандском сельском районе // Матер. научн. конф. Всерос. общ. гельминтол. АН СССР. – ч. 2. – М., 1968. – С. 348-354.
3. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними.- Л.: Наука, 1971.- Т. II.- 522 с.
4. Белова О.Д. Результаты наблюдений и полевых опытов по изучению стеблевой нематоды на картофеле // Сб. работ по нематодам с.-х. Растений.- М. - Л.: Сельхозгиз. -1939.- С. 142-149.
5. Котюк Л.А. Еколого-біологічні особливості стеблової нематоди *Ditylenchus destructor* Thorne при паразитуванні на картоплі в зоні Полісся України: Дис. ... канд. біол. наук: 06.01.11.- Житомир, 1999.- 152 с.
6. Никитин В.С. Цистообразующие фитонематоды Полесья Украины// Автореф. дис. ... канд. биол. наук.- М., 1976.- 24 с.
7. Сігарьова Д.Д., Мірошник Т.Г. Золотиста картопляна нематода *Globodera rostochiensis* Woll в Україні і боротьба з нею // Вісник аграрної науки.- Київ: Аграрна наука, 1994.- № 5.- С. 25-31.
8. Sigareva D.D., Pilipenko L.A. Methods of control of potato nematodes in Ukraine // Information Bulletin EPRS IOBC. - М., 1999. - N 34. - P. 78-85.
9. Miroshnik Tatjana G. The potato cyst nematode, *Globodera rostochiensis* in the Ukraine// Russ. J. Nematol.- 1996.- 4, № 1.- С. 39-42.
10. Володченко З.Г., Зиновьев В.Г. К изучению картофельной нематоды – *Globodera rostochiensis* на Украине// 10 конф. Укр. об-ва паразитол.: Матер. конф. (Одесса, 1986).- Ч. 3.- Киев, 1988.-С. 14.
11. Метлицкий О.З. Динамические методы выделения нематод из почвы // Фитогельминтол. исслед.- М., 1978.- С. 77-89.
12. Сигарева Д.Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур. - Киев, 1986. - С. 34-36.

POTATO NEMATODE DISEASES IN THE UKRAINE

D. SIHARIEVA, T.N. ZHYLINA, E.S. NIKISHICHEVA

SUMMARY

During vegetation period have been revealed 11 species of parasitogenic nematodes in the potato ryzosphere. The data on the expansion and harmfulness of two main species G. rostochiensis u D. destructor are given.