

References

1. Sashchenko S.V., Bartenev I.I. Osobennosti uborki i khraneniya matochnoi svekly // Sakharnaya svekla. – 2009. – № 7. – S. 35-37.
2. Savchenko N.A., Mazepin M.G., Popova I.V. O produktivnosti i ustoychivosti svekly k kagatnoi gnili // Sakharnaya svekla. – 1973. – № 7. – S. 34-35.
3. Pogodin V.N. Povrezhdeniya korneplodov i ikh sokhrannost' // Sakharnaya svekla. – 1981. – № 9. – S. 28-29.
4. Shevchenko A.G. VIST sokhranyaet matochnye korneplody // Sakharnaya svekla. – 2000. – № 11. – S. 22.
5. Bukhtoyarov D.N. O kachestve korneplodov // Sakharnaya svekla. – 1992. – № 4. – S. 40-42.
6. Lipskaya N.I. Kak povysit' sokhrannost' korneplodov sakharnoi svekly? // Sakhar. – 2008. – № 6. – S. 33-34.
7. Popov S.Ya., Dorozhkina L.A., Kalinin V.A. Osnovy khimicheskoi zashchity rastenii. – M.: Art-Lion, 2003. – 208 s.
8. Smirnov M.A., Putilina L.N., Podporinova G.K. Preparat Kagatnik v proizvodstvennykh ispytaniyakh // Sakharnaya svekla. – 2012. – № 7. – S. 30-33.
9. Metodika issledovaniy po sakharnoi sveklye. – Kiev, 1986. – 292 s.



УДК 581.2:631.467(477.42)

Н.А. Рябцева
N.A. Ryabtseva

**ДИТИЛЕНХОЗ КАРТОФЕЛЯ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗНОВИДНОСТИ СОРТА**

DITYLENCHOSIS OF POTATOES DEPENDING ON VARIETY FEATURES

Ключевые слова: картофель, сорт, стеблевая нематода *D. destructor*, дитиленхоз, развитие и распространение дитиленхоза, дерново-подзолистая супесчаная почва.

На основании литературного анализа установлено, что стеблевая нематода *D. Destructor* может существовать в почве и при благоприятных условиях окружающей среды вызывать дитиленхоз картофеля. При этом большое значение имеет механический состав почвы, поскольку он определяет её физические показатели – размер почвенных пустот и влагу, от которых зависит способность стеблевой нематоды мигрировать и поражать здоровые растения. Приведены результаты полевого опыта по изучению влияния дерново-подзолистой супесчаной почвы на развитие и распространение дитиленхоза клубней картофеля, выращенного без использования инфекционной нагрузки. В опыте использовали три сорта картофеля одинаковой группы спелости: Финка, Киммерия, Ария. Результаты проведённых исследований показывают, что на дерновой подзолистой супесчаной почве показатель распространения дитиленхоза в зависимости от сорта картофеля меняется. В проведённых исследованиях показатель распространения дитиленхоза составил для сорта Ария 12,3%, Киммерия – 2,7, для сорта Финка – 3,6%. Результаты исследования даёт возможность предположить, что такой неоднородный показатель распространения дитиленхоза обусловлен комплексом совместного действия абиотических (климатических и эдафических) факторов, которые влияют на стойкость сортов растения к имеющейся в почве стеблевой нематоды. При проведении дальнейших исследований, по

мнению автора, необходимо исследовать комплексное влияние указанных факторов на распространение дитиленхоза на других типах почв.

Keywords: potato, variety, potato tuber eelworm *Ditylenchus destructor*, ditylenchosis, ditylenchosis development and spread, sod-podzolic sandy loam.

The literature data analysis revealed that potato tuber eelworm *Ditylenchus destructor* can exist in soil and cause the potato disease ditylenchosis under favorable environment. The soil mechanical composition is of great importance because it affects such physical soil indices as the pore size and moisture content which determine the potato tuber eelworm ability to migrate and affect healthy plants. The author presents the results of the field experiment which investigated the influence of sod-podzolic sandy loam on the development and spread of ditylenchosis of potato tubers; the potatoes were grown without infection load. Three potato varieties of the same maturity group were investigated: Finka, Kimmeriya and Ariya. The research revealed that the spread of ditylenchosis on sod-podzolic sandy loam varied depending on the variety. The spreading factor made 12.3% for the Ariya variety, 2.7% for the Kimmeriya variety and 3.6% for the Finka variety. It is assumed that a varied ditylenchosis spreading factor is associated with the complex of abiotic (climate and edaphic) factors which affect the resistance of potato varieties to the potato tuber eelworm present in the soil. Further studies should take into account the combined effect of the above factors on the spread of potato tuber ditylenchosis in other soil types.

Рябцева Наталья Александровна, к.с.-х.н., ст. преп., каф. селекции и биотехнологии, Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина. E-mail: n.ryabceva@inbox.ru.

Ryabtseva Natalya Aleksandrovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Plant Breeding and Biotechnology, Zhitomir National Agro-Ecologic University, Ukraine. E-mail: n.ryabceva@inbox.ru.

Введение

Нематоды являются компонентом любого биоценоза. С экологической точки зрения численный и фаунистический состав фауны нематод является индикатором экологического состояния почвы, растений или субстрата [1, 2]. *Ditylenchus destructor* (Thorne, 1945) – это возбудитель заболевания картофеля под названием дитиленхоз. В некоторых странах Западной Европы и США стеблевая нематода картофеля является карантинным объектом [3]. В Украине потери от поражения картофеля стеблевой нематодой составляют 30-50%, Республике Беларусь – 43,3% [4, 5]. В период хранения картофеля потери могут достигать 80% и более [6-9]. Степень влияния стеблевой нематоды *D. destructor* на растения картофеля проявляется в задержке роста (36,7-45,5%), снижении урожайности (21,3-45,8%), уменьшении количества товарных клубней (25,0-75,0%) [7].

В настоящее время известно более 70 культурных и диких растений, которые могут быть хозяевами *D. destructor* [10]. Однако основной причиной возможного занесения инвазии на незараженные участки почвы является поступление стеблевой нематоды с поврежденными семенными клубнями картофеля.

Вторым источником заражения есть почва, куда нематоды попадают после разложения послеуборочных остатков и маточных клубней. В почве стеблевая нематода может сохраняться на глубине до 15 см несколько лет, находясь в случае последнего в стадии анабиоза и при благоприятных условиях может повреждать культуры [3]. Используя почвенные пустоты (поры) и имеющуюся в них влагу, стеблевые нематоды могут мигрировать от возможных источников инвазии и поражать здоровые растения [8]. В свою очередь влажность почвы зависит от размеров почвенных пор, то есть от механического состава почвы и от количества осадков.

Таким образом, стеблевая нематода *Ditylenchus destructor* – регулируемый не карантинный организм, опасный патоген, что влечет значительные убытки во время хранения продовольственного и семенного картофеля. Поэтому исследование влияния почвы на распространение и развитие дитиленхоза является на сегодня актуальным вопросом.

Современное состояние вопроса

На сегодняшний день значение почвы как фактора среды, влияющего на развитие стеблевой нематоды и распространения дитиленхоза картофеля, изучено недостаточно.

В.Г. Иванюк, Д.А. Ильященко [4], изучая влияние абиотических факторов на развитие и распространение дитиленхоза в вегетационном опыте (сорт Луговской), обнаружили, что наибольшее распространение и развитие заболевания наблюдалось в варианте с дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвой – 91,4 и 6,6%, меньше всего – в варианте с дерново-подзолистой супесчаной почвой (распространение – 19,6% развитие – 0,4%). Авторы объясняют это тем, что на тяжелых суглинистых почвах наиболее благоприятные условия для развития почвенных микроорганизмов, из которых грибы могут быть питательным субстратом для стеблевой нематоды. В качестве источника инвазии использовали измельченные дитиленхозные клубни и суспензии нематод на культуре гриба *F.sambucinum*.

К.О. Бутенко исследовал влияние сортовых особенностей картофеля и погодноклиматических условий региона на развитие и плотность популяций *D. destructor* [10]. Автор определил, что при схожих климатических условиях корневая система сорта картофеля Ласунак была на 38% меньше заселена нематодами по сравнению с сортом Синеглазка. В результате урожайность картофеля сорта Ласунак была на 59% выше по сравнению с урожайностью сорта Синеглазка. Таким образом, автор полученными результатами доказывает, что климатические условия (количество осадков и среднемесячная температура воздуха) коррелируют с количеством нематод в зависимости от сортовых особенностей растений картофеля.

Цель исследований – установить степень поражения стеблевой нематодой сортов картофеля при выращивании на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Объектом исследования были стеблевые нематоды *D. destructor*. Предмет исследования – степень поражения клубней картофеля.

Постановка решения

Полевые исследования проводили на опытном поле Житомирского национального агроэкологического университета, которое находится в селе Большая Горбаша Черняховского района Житомирской области. Почва – дерново-подзолистая супесчаная. Почва, на которой проводились исследования, имеет следующие агрохимические показатели: гумуса – 0,67%, азота легкогидролизуемых соединений (по Корнфилду) – 77,1 мг, содержание подвижных соединений фосфора и обменного калия (за Кирсановым) – 140 и

24,5 мг/кг воздушного сухой почвы, со среднекислой реакцией почвенного раствора (РнКСI – 5,04).

Технология выращивания и уход во время вегетации осуществляли согласно общепринятой технологии выращивания картофеля на Полесье [11]. В исследовании использовали три сорта картофеля, которые имеют одинаковую раннюю группу спелости: Финка, Ария, Киммерия. Повторность четырехкратная. Диагностику клубней на дитиленхоз проводили после сбора урожая. Количество пораженных клубней дитиленхозом определили на ощупь и визуальную для каждого из вариантов опыта по внешним признакам. Степень поражения и стадии дитиленхоза устанавливали по шестибальной шкале (табл.).

При нетипичных симптомах поражения клубни разрезали и осуществляли микроскопическое обследование. Для выделения нематод использовали модификационную метод Бермана.

Основные положения

Следует отметить, что во время вегетации растения внешние признаки болезни над надземной частью вегетирующего растения практически не проявлялись и больные кусты растения ничем не отличались от здоровых.

Признаки заражения начинали проявляться в конце вегетации, а при отмирании ботвы хорошо были видны на многих корнеплодах.

По результатам проведенных исследований установлены различия в поражении исследуемых сортов картофеля стеблевой нематодой. Наибольшее количество поврежденных клубней дитиленхозом было обнаружено для сорта Ария – 12,3%, в меньшей степени – для сорта Финка – 3,6% и меньше для сорта Киммерия – 2,7%. Зависимость степени поражения клубней картофеля в зависимости от сорта просматривается на диаграмме (рис. 1).

Установлено, что для первой стадии заболевания растений симптомы развития дитиленхоза на поверхности клубней были визуальными незаметными. Это касается сортов Киммерия и Ария (рис. 2). Только после снятия перидермы можно было обнаружить белые, едва заметные пятна, где скапливались нематоды. Степень поражения ткани при этом достигала около 5%.

Вторая стадия дитиленхоза достаточно наглядно просматривалась на сорте Финка. На клубнях картофеля из перидермы были заметны светлые пятна. Степень поражения составила 5-10%.

Таблица

Стадии развития дитиленхоза клубней картофеля [9]

Стадии дитиленхоза	Степень поражения клубней дитиленхозом, %	Симптомы
I	до 5	Белые пятна под перидермой (места скопления особей D. Destructor)
II	5,1-10	На перидерме появляются едва заметные светлые пятна
III	10,1-25,0	Пятна приобретают свинцово-серый оттенок, а на границе со здоровой частью пораженные места у клубней вдавлены
IV	25,1-50,0	Признаки заболевания в период хранения распространяются глубоко в ткань клубней
V	50,1-75	Признаки заболевания в период хранения распространяются глубоко в ткань клубней
VI	Более 75	Возникновение различных типов смешанных гнилей, вследствие чего клубни трухлявеют или превращаются в однородную массу с неприятным запахом

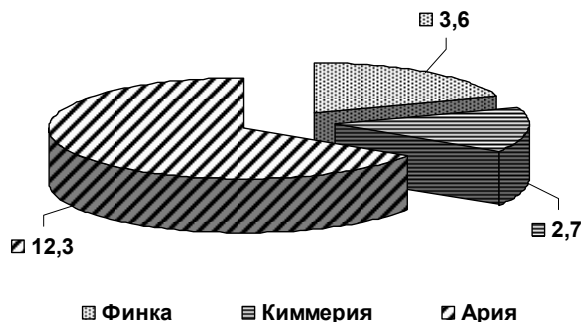


Рис. 1. Распространение дитиленхоза в зависимости от сорта картофеля

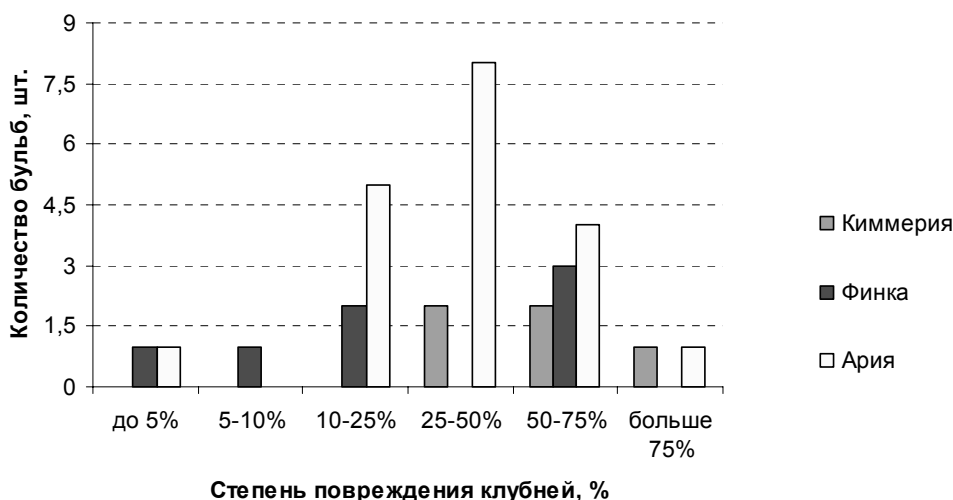


Рис. 2. Степень поражения клубней дитиленхозом, 2014 г.

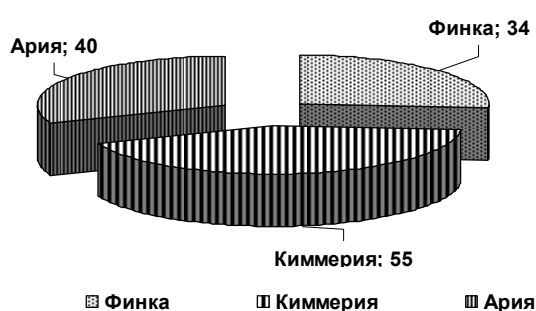


Рис. 3. Степень развития дитиленхоза картофеля в зависимости от сорта, %

На третьей стадии дитиленхоза пятна, которые были обнаружены на предыдущей стадии, приобретали свинцово-серую окраску. Было отмечено, что на границе между здоровой и пораженной тканью клубня были углубления, иными словами, ткань была вдавленной. Это ярко просматривалось при разрезе пораженных клубней. При обследовании такой ткани под микроскопом выявлено большее количество нематод. Такое поражение клубней было характерно для сортов Ария и Финка. Степень поражения при этом составила 10-25%.

Четвертой стадии заболевания характерно было появление в местах поражения трещин, перидерма клубней легко отставала от верхних слоев мякоти, которая становилась рыхлой, сухой и приобретала темную окраску. Признаки дитиленхоза, характерные для четвертой стадии, были очевидны у сортов Ария и Финка. Через поврежденную поверхность клубней проникали другие микроорганизмы, способствующие развитию пятой стадии дитиленхоза, в которой признаки поражения распространялись уже в среднюю часть клубня. Такие симптомы заболевания характерны для сортов Киммерия, Ария и Финка. При шестой стадии развития заболевания в местах образования трухлявой ткани клубень превращалась в гнилую массу.

Среди исследуемых сортов наибольшая степень поражения была зарегистрирована у сорта Киммерия – 55%, наименьшая – у сорта Финка – 34% (рис. 3).

Заключение

Результаты наших исследований указывают на то, что на дерново-подзолистой супесчаной почве показатель распространения дитиленхоза на сортах картофеля одной группы спелости был неоднородным: для сорта Ария – 12,3%, сорта Киммерия – 2,7, сорта Финка – 3,6%. По нашему мнению, такой неоднородный показатель распространения дитиленхоза обусловлен генетической предрасположенностью исследуемых сортов картофеля, а также комплексом абиотических факторов среды, влияние которых необходимо изучить в дальнейшей работе при выращивании картофеля и на других типах почвы.

Библиографический список

1. Безарбеков К.У. Свободноживущие фитопаразитические нематоды овощных культур северо-востока Казахстана: автореф. дис. ... докт. биол. наук: спец. 03.00.19 – паразитология. – Алмата, 2003.
2. Силаева Л.П., Копейкина С.А. Развитие системы семеноводства картофеля // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 12 (98). – С. 141-145.
3. Фурдига М.М., Тактаев Б.А., Осипчук Ал.А., Гордієнко В.В. Оцінка і створення сортів картоплі стійких проти стеблової нематоди *Ditylenchus destructor* Thorne // Картоплярство України. Селекція. – 2012. – № 1-2 (26-27). – С. 2-5.
4. Иванюк В.Г., Ильяшенко Д.А. Влияние абиотических факторов внешней среды на жизнеспособность, развитие и патогенные свойства *Ditylenchus destructor* Thorne – возбудителя дитиленхоза картофеля // Весці

Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – Минск: Беларуская навука, 2008. – № 3. – С. 61-64.

5. Иванюк В.Г., Ильяшенко Д.А. Устойчивость картофеля к стеблевой нематоды (*Ditylenchus destructor* Thorne) // Вестні Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2010. – № 3. – С. 43-48

6. Бутенко К.О., Шестеперов А.А. Поражаемость некоторых культурных растений клубневой нематодой картофеля *Ditylenchus destructor* // Генетические и агротехнологические ресурсы повышения качества продовольственного и технического картофеля: сб. матер. III науч.-практ. конф. – М.: Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2013. – С. 9-10.

7. Котюк Л.А. Эколого-біологічні особливості стеблової нематоди *Ditylenchus destructor* Thorne при паразитуванні на картоплі в зоні Полісся України: автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 06.01.11 «Фітопатологія». – Київ. 1999.

8. Положенець В.М. Міграція фітогельмінтів, що викликають дитиленхоз картоплі // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. – 2009. – № 2. – С. 289-294.

9. Положенець В.М., Демченко Д.Ю. Шкодочинність дитиленхозу. Вплив стеблової нематоди виду *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945 на ріст, розвиток та урожайність картоплі: бібліографія // Карантин і захист рослин. – 2009. – № 1. – С. 14-15.

10. Бутенко К.О. Нематоды картофеля центрального региона России (фауна, эпифитотология, меры борьбы): автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.19 – паразитология. – М., 2004.

11. Кононученко В.В., Куценко В.С., Осипчук А.А. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєве, 2002. – 182 с.

12. Трофимов И.Т., Ступина Л.А., Толстов М.В., Путинцева О.А. Влияние элементов почвенного плодородия на урожайность картофеля // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 2 (64). – С. 14-18.

References

1. Bezarbekov K.U. Svobodnozhivushchie fitoparaziticheskie nematody ovoshchnykh kul'tur severo-vostoka Kazakhstana: avtoref. dis. ... doktora biologicheskikh nauk: spets. 03.00.19 – parazitologiya. – Almaty, 2003.

2. Silaeva L.P., Kopeikina S.A. Razvitie sistemy semenovodstva kartofelya // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 12 (98). – S. 141-145.

3. Furdyga M.M., Taktajev B.A., Osypchuk A.I.A., Gordijenko V.V. Ocinka i stvorennja sortiv kartopli stijkyh proty steblovoi' nematody *Ditylenchus destructor* Thorne // Kartopljarsstvo Ukrainy. Selekcija. – 2012. – № 1-2 (26-27). – S. 2-5.

4. Ivanyuk V.G., Il'yashenko D.A. Vliyanie abioticheskikh faktorov vneshnei sredy na zhiznesposobnost', razvitie i patogennye svoistva *Ditylenchus destructor* Thorne – vzbuditelja ditilinkhoza kartofelya // Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. – Minsk: Belaruskaya navuka, 2008. – № 3. – S. 61-64.

5. Ivanyuk V.G., Il'yashenko D.A. Ustoi-chivost' kartofelya k steblevoi nematode (*Ditylenchus destructor* Thorne) // Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. – 2010. – № 3. – S. 43-48.

6. Butenko K.O., Shesteperv A.A. Porazhaemost' nekotorykh kul'turnikh rastenii klubnevoi nematodoi kartofelya *Ditylenchus destructor* // Sbornik materialov Tre'tei nauchno-prakticheskoi konferentsii [Geneticheskie a agrotekhnologicheskie resursy povysheniya kachestva prodovol'stvennogo i tekhnicheskogo kartofelya]. – M.: Biologicheskii fakul'tet MGU im. M.V. Lomonosova, 2013. – S. 9-10.

7. Kotjuk L.A. Ekologo-biologichni osoblyvosti steblovoi' nematody *Ditylenchus destructor* Thorne pry parazytuvanni na kartopli v zoni Polissja Ukrainy: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. biologichnyh nauk: spec. 06.01.11 «Fitopatologija». – Kyi'v. 1999.

8. Polozhenec' V.M. Migracija fitogel'mintiv, shho vyklykajut' dytylenhoz kartopli // Visnyk Zhytomyrs'kogo nacional'nogo agroekologichnogo universytetu. – 2009. – № 2. – S. 289-294.

9. Polozhenec' V.M., Demchenko D.Ju. Shkodochnnist' dytylenhozu. Vplyv steblovoi' nematody vydu *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945 na rist, rozvytok ta urozhajnist' kartopli: byblyografija // Karantyn i zahyst roslyn. – 2009. – № 1. – S. 14-15.

10. Butenko K.O. Nematody kartofelya tseentral'nogo regiona Rossii (fauna, epifitotologiya, mery bor'by): avtoref. dis. ... kandidata biologicheskikh nauk: spets. 03.00.19 – parazitologiya. – M., 2004.

11. Kononuchenko V.V., Kucenko V.S., Osypchuk A.A. Metodichni rekomendacii' shhodo provedennja doslidzhen' z kartopleju. – Nemishajeve, 2002. – 182 s.

12. Trofimov I.T., Stupina L.A., Tolstov M.V., Putintseva O.A. Vliyanie elementov pochvennogo plodorodija na urozhainost' kartofelya // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 2 (64). – S. 14-18.

