

сообщества облигатные паразиты растений встречались в небольшом количестве (0,2 %). В тоже время доля факультативных фитопаразитов (Asp) в фауне достигала 12,1–20,3 %. Это обусловлено изменением видового состава травяно-кустарничкового яруса. Вклад нематод-микотрофов в фауну с возрастом деревьев оставался на уровне 18–22 %.

Выводы

Вырубка леса с последующим выжиганием сучьев и складированием валежника неблагоприятно воздействует на популяции почвенных нематод, обедняя трофическую структуру их сообществ до 2 эколого-трофических групп (бактерио- и микотрофов).

С увеличением времени восстановления лесных сообществ (молодняки) отмечено увеличение разнообразия фауны нематод, снижение численности бактериотрофов, возрастание доли в фауне фитотрофов.

Через 60–80 лет восстановления фитоценозов после рубки древостоя сообщества почвенных нематод имеют сходные характеристики с сообществами спелых лесов, не подвергавшихся рубке.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга» № 01200955238.

НЕМАТОДНЫЕ СООБЩЕСТВА ВИДОВ РОДА *KALANCHOE* ADANS. КОЛЛЕКЦИИ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН УКРАИНЫ

А. И. Губин

Институт защиты растений УААН, Донецкий ботанический сад НАНУ, пр. Ильича, д. 110, 83059, г. Донецк, Украина, helmintholog@mail.ru

В настоящий момент нематодные заболевания тропических и субтропических растений, содержащихся в теплицах и оранжереях, представляют собой одну из самых актуальных и малоизученных проблем для ботанических садов бывшего СССР. Как правило, в условиях защищенного грунта на небольшой площади содержится большое количество видов и сортов растений, многие из которых сильно страдают от фитопаразитов. Для большинства растений еще не описаны основные возбудители гельминтозов и симптомы развития заболеваний, что влечет за собой сложности в диагностике. Ситуацию усугубляет тот факт, что в условиях защищенного грунта ботанических садов многие виды растений содержатся всего лишь в нескольких экземплярах, и часто представляют особую научную ценность. Поскольку внешние признаки нематодозов обычно сходны с симптомами других заболеваний, для точной диагностики патогена необходимо использование методов нематологического мониторинга [4]. Однако, следует отметить, что для комплексной оценки фитопатологической ситуации необходимо уделять пристальное внимание не только фитопаразитическим видам, но и представителям прочих эколого-трофических групп нематод. Только такой подход позволит наиболее полным образом проанализировать сложившуюся ситуацию, выявить роль нематод как возбудителей патологий, составить объективный прогноз и принять меры по осуществлению оздоровительных и профилактических мероприятий. Данная работа является продолжением серии исследований по изучению структуры нематодокомплексов тропических и субтропических растений защищенного грунта ботанических садов Украины [1, 2, 4, 5, 6, 9].

Целью работы было выяснение с помощью методов нематологического мониторинга структуры нематодных сообществ видов рода *Kalanchoe* Adans., описание симптомов нематодозов и определение порогов вредоносности для наиболее патогенных фитогельминтов в оранжереях Донецкого ботанического сада НАН Украины (ДБС).

Материалом для исследований послужили 22 вида и культивара рода *Kalanchoe*, в фондовых оранжереях ДБС (экспозиция «Растения аридных районов Земли»). Из них часть видов содержались в горшечной культуре, а другие произрастали в грунте. Обследование растений и взятие проб проводили в течение 2008–2010 гг.

Симптомы заболеваний выявляли методами визуального осмотра. Более детальное обследование отдельных надземных органов растений и корней проводили при помощи микроскопов МБС–9, МБИ–3, Krüss Optronics MBL 2150 и JNOEC SZM–45T2. Для выделения нематод из корней и ризо-

сферы использовали стандартные методы [3]. Определение видового состава проводили с использованием определительных таблиц [7, 8], с участием и консультациями сотрудников лаборатории нематологии Института защиты растений УААН (Киев). Подсчитывали количество нематод в 1 г. корней обследованных растений и в 100 см³. почвы. Отдельно для корней и почвы определяли частоту встречаемости нематод, которая выражалась в процентах обнаружения конкретного вида во всех проанализированных пробах.

В корнях и прикорневом грунте растений видов рода *Kalanchoe* было найдено в общей сложности 34 вида нематод. Из них к фитопаразитам относились 8 видов (*Helicotylenchus dihystra* (Cobb) Sher, *Hemicycliophora parvana* Tarjan, *Meloidogyne incognita* Chitwood, *Paratrichodorus acutus* Bird, *Paratylenchus nanus* Cobb, *Pratylenchus pratensis* (de Man) Filipjev, *Rotylenchus robustus* Filipjev и *Tylenchorhynchus claytoni* Steiner). Внешние признаки нематодозов на обследованных растениях были выражены, главным образом, в угнетении роста, хлорозе, увядании и отмирании листьев, а в некоторых случаях в отмирании корневой системы.

Наиболее многочисленным оказался эктопаразит *Rotylenchus robustus*, средняя численность и частота встречаемости которого составляли в почве 699 особей и 77,3 %, а в корнях 5,3 особей и 41 %, соответственно. Наибольшее количество особей вида (свыше 600 экземпляров в 100 см³. почвы) было найдено на *K. faustii*, *K. orgyalis*, *K. pinnata*, *K. somaliensis*, *K. suarensis* и *K. velutina*. Меньше всего (до 40 особей на 100 см³. почвы) ротиленхов обнаружили на *K. decumbens*, *K. laciniata*, *K. longifolia*, *K. pumila*, *K. serrata* и *K. thyrsiflora*.

На второе место и по численности особей, и по частоте встречаемости можно поставить эндопаразита *Meloidogyne incognita* (южную галловую нематоду). В почвенных пробах он был обнаружен в 32 % случаев, а в корнях в 9 %, в то время как средняя численность составляла 452 особи в 100 см³ почвы и всего лишь 0,1 особи в 1 г корней. Наибольшая концентрация галловых нематод была отмечена в прикорневой почве *K. orgyalis* (9711 особей на 100 см³ почвы). Численность и частота встречаемости остальных 6 видов фитогельминтов были крайне низкими, что не позволило рассматривать их в качестве основных возбудителей нематодозов.

Помимо фитопаразитов в корнях и прикорневом грунте обследованных растений был отмечен 21 вид сапробиотических нематод (наиболее распространенными были *Acrobeles ciliatus* Linstow, *Acrobelloides buetschlii* de Man, *Cervidellus insubricus* Steiner, *Eudorylaimus carteri* Bastian и *E. obtusicaudatus* Bastian), 4 вида микогельминтов (чаще всего регистрировался *Aphelenchus avenae* Bastian) и 1 вид хищных нематод (*Mononchus papillatus* Bastian). В ряде случаев в корнях и почве растений с внешними симптомами нематодозов количество фитопаразитов оказалось крайне мало, зато численность микогельминтов, сапробиотических и хищных нематод была огромной (свыше 7000 особей в 100 см³ почвы). Объяснением служит тот факт, что, как правило, у таких растений отмечалось загнивание корневой системы, сопряженное с изменением соотношения эколого-трофических групп почвенных нематод.

Сопоставив полученные данные с внешним состоянием обследованных растений, можно сделать выводы о том, что основными возбудителями нематодных заболеваний растений рода *Kalanchoe* в ДБС являются эктопаразит *R. robustus* и эндопаразит *M. incognita*, причем при паразитировании последнего вида на корнях почти не образуются галлы, что существенно затрудняет его обнаружение. Наиболее восприимчивыми к вышеперечисленным паразитам оказались *K. faustii*, *K. orgyalis*, *K. pinnata*, *K. somaliensis*, *K. suarensis* и *K. velutina*. В случае с *R. robustus* можно сказать, что в ряде случаев уже при наличии более чем 30 особей в 100 см³ почвы регистрируется угнетение роста и хлороз листьев, а в случае, когда в 100 см³ почвы свыше 600 особей паразита помимо этих симптомов наблюдается деформация, некрозы и отмирание листьев, а также гниль и отмирание корневой системы. Также следует заметить, что на поздних стадиях заболеваний в почве и корнях растений фитопаразиты могут отсутствовать, будучи замещенными нематодами других эколого-трофических групп.

Литература

Губин А. И. Нематодные заболевания растений рода *Aloe* L. в оранжереях Донецкого ботанического сада, НАН Украины // Промышленная ботаника – 2009 – Вып. 9, С. 200 – 203.

Губин А. И. Визуальное выявление нематодозов тропических, субтропических и цветочно-декоративных растений в теплицах и оранжереях ботанических садов // Интродукція, селекція та захист рослин. Матеріали другої міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 6 – 8 жовтня 2009 р.) – Т.1. – Донецьк, 2009. – С. 237 – 239.

Матвеева М. А. Защита растений от нематод – М.: Наука, 1989. – 150 с.

Сигарева Д. Д., Губин А. И. Применение нематологического мониторинга для выяснения причин заболевания цветочных и декоративных культур в оранжереях Донецкого ботанического сада // Паразитарные болезни человека, животных и растений. Труды VI Международной научно-практической конференции, – Витебск: ВГМУ, 2008. – С. 273 – 277.

Сигарева Д. Д., Губин О. И. Фитогельминты. Збудники хвороб квітково-декоративних тропічних і субтропічних рослин в оранжереях і теплицях Донецького ботанічного саду НАН України // Карантин і захист рослин – 2010, – №2, – С. 18 – 21.

Сигарева Д. Д., Губин О. И. Комплекс фитонематод растений рода Aloe L. з оранжерей Донецького ботанічного саду // XIV конференція українського наукового товариства паразитологів (Ужгород, 21 – 24 вересня 2009 р.) Тези доповідей. – Київ, – 2009, С. – 99.

Goodey T. Soil freshwater nematodes (2nd. ed., rewritten by J.B. Goodey) – London.: Methuen. – 1963. – 544 p.

Mai W. F., Mullin P. G. Plant-parasitic nematodes. A pictorial key to genera – New-York.: Cornell University Press. – 1996. – 278 p.

Sigareva D., Gubin A. Phytoparasitic nematodes in tropical and subtropical plants in the protected ground of the botanical gardens of Ukraine // 30th International Symposium of the European Society of Nematologists. Proceedings (Vienna, Austria. September 19–23, 2010) – Vienna, 2010. – P. 170.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НЕМАТОДЫ *GLOBODERA ROSTOSCHIENSIS* – ПАРАЗИТА КАРТОФЕЛЯ

Е.П. Иешко, Е.М. Матвеева

Учреждение Российской академии наук Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия, ieshko@krc.karelia.ru

В настоящее время традиционно считается, что заражение паразитами имеет агрегированный характер, а негативно-биномиальное распределение (НБР) – его наиболее адекватная модель (Бреев, 1972; Crofton, 1971a,b; Anderson and May, 1978; Behnke *et al.*, 1999; Ribas and Casanova, 2005; Stear *et al.*, 2007; Brunner and Ostfeld, 2008). Механизмы, формирующие перерасеянное (агрегированное) распределение паразитов, весьма разнообразны, но ведущим можно назвать различия в восприимчивости хозяев к заражению или вариабельность дозы заражения (Anderson *et al.*, 1978).

На основании анализа встречаемости различных видов паразитов (Павлов, Иешко, 1986) была построена математическая модель паразито-хозяйинных отношений, опирающаяся на НБР. Модель основана на известном в теории вероятностей факте, что НБР можно представить как смешанное распределение Пуассона со случайным параметром, имеющим Гамма – распределение. В данной модели делалось допущение, что выживаемость паразитов моделируется законом Пуассона, тогда как сопротивляемость хозяина подчиняется Гамма-закону.

Паразитарная система «картофельная цистообразующая нематода *Globodera rostochiensis* – картофель *Solanum tuberosum*» является удобной моделью для экспериментального изучения взаимодействия «паразит-хозяин». В данной работе нами предпринята попытка оценить влияние сортовых особенностей картофеля к заражению *G. rostochiensis*. Были поставлены опыты по заражению восприимчивых (Невский, Детскосельский, ВИР-3) и устойчивых сортов картофеля (Нида, клубни массовой репродукции и Сударыня, элита). Во всех вариантах заражения использовалась одна доза – 10 цист. Результаты опытов представлены на рисунке 1.

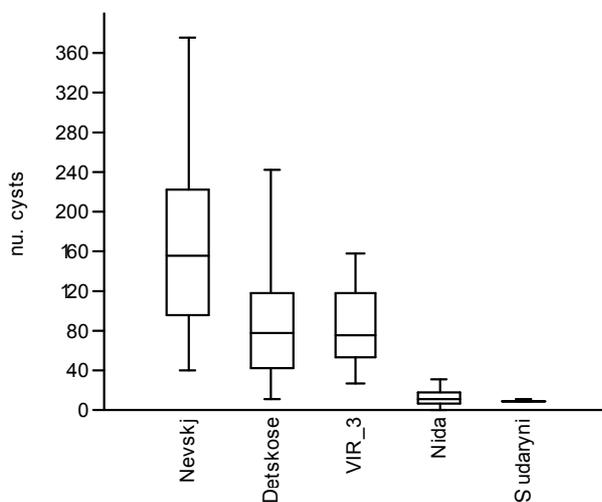


Рисунок 1 Сортовые особенности заражения картофеля нематодой *Globodera rostochiensis*