

ЗАРАЖЕННОСТЬ ФИТОНЕМАТОДАМИ УЗУМБАРСКИХ ФИАЛОК

Приведено исследование из цикла работ по экспериментальному заражению различных групп растений паразитическими фитонематодами. Опыт поставлен на декоративном растении сенполии при инвазии тремя видами листовых нематод. Впервые определена восприимчивость двух сортов узумбарской фиалки и патогенности нематод: *Ditylenchus dipsaci*, *Aphelenchoides fragariae* и *Aphelenchoides ritzema-bosi*. Описана морфология внешних признаков фитогельминтоза сенполий и установлены линейные параметры листьев пораженных растений. Средний показатель пораженности сенполий был выше в 1,5–2 раза при смешанной инвазии разными нематодами, чем при монозаражении.

Ключевые слова: фитонематоды; сенполии; отношения «паразит – хозяин»; фитонематодозы.

В настоящее время в фитогельминтологии наблюдается тенденция уменьшения фундаментальных исследований, которые касаются зараженности нематодами декоративных и лекарственных растений. Большинство работ посвящено изучению структуры самих нематод, поражающих сельскохозяйственные растения; а также изучаются средства борьбы с эндопаразитами широко культивируемых растений, таких как картофель, томат, свекла [1. С. 245–257; 2. С. 230]. Не менее важным является получение базовых научных знаний зараженности распространенных декоративных растений, одними из которых являются сенполии. Ранее некоторые авторы описывали примеры поражения наземной части растений узумбарской фиалки паразитическими нематодами стеблевых рода *Ditylenchus*, листовых и почковых рода *Aphelenchoides* [3. С. 294–306].

Авторами [4. С. 71–73] в больных растениях сенполии были обнаружены стеблевые нематоды *Ditylenchus dipsaci*. По сравнению со здоровыми экземплярами, у этих растений окраска листьев была более светлой, форма и жилкование листочков различались, деформированные участки листа были опушены значительно.

Более опасными для сенполии оказались листовые нематоды, такие как земляничная нематода *A. fragariae*, хризантемная нематода *A. ritzemabosi*, папоротниковая нематода *A. olesistus*. Эти нематоды паразитировали в почках, листьях и цветах. Для больных фиалок были характерны следующие признаки: деформация цветков, мелколиственность, усыхание верхушечных почек, появление большого количества мелколиственных дочерних розеток, наличие сухих некротических пятен на листьях, угнетение развития растения.

Цель исследования данной статьи – изучение зараженности нематодами различных видов узумбарских фиалок как в отдельности, так и в их совокупности в экспериментальных условиях.

Материалом служили культивируемые узумбарские фиалки двух сортов: Sapphire Ise и Big Tease. Была проведена экспериментальная работа. Опыт производили по заражению сенполий стеблевой *Ditylenchus dipsaci*, листовой *Aphelenchoides fragariae* и хризантемной *Aphelenchoides ritzema-bosi* – фитонематодами по отдельности и в их комбинациях друг с другом для определения патогенности нематод и различной устойчивости сортов.

Для каждого варианта отобрали по 4 растения, которые имели 2–3 средних и 3–5 мелких листьев. Паразитических нематод вносили в виде суспензии в розетки развивающегося растения сенполии. Варианты опыта были следующие:

1. Контроль – незараженное фитонематодами растение.

2. Растение фиалки +100±20 экземпляров хризантемной нематоды.

3. Растение фиалки +100±20 экземпляров земляничной нематоды.

4. Растение фиалки +100±20 экземпляров стеблевой нематоды (луковая раса).

5. Растение фиалки +50 экземпляров земляничной нематоды +50 экземпляров стеблевой нематоды.

6. Растение фиалки +50 экземпляров хризантемной нематоды +50 экземпляров стеблевой нематоды.

После 5 месяцев культивирования от каждого растения отобрали листья, имеющие признаки аномального развития, провели серию фотоснимков (всего 113) с помощью фотоаппарата Panasonic DMC-FS20 (рис. 1–3). Вороночным методом выделяли нематод из листьев, определяли их вид и подсчитывали количество.

У пораженных растений определили характерные линейные параметры дочерних листьев, позволяющие определить степень поражения растения с помощью стандартной сантиметровой линейки ГОСТ 17435-72. А именно: определяли длину, ширину и площадь листовой пластинки. Полученные средние арифметические значения занесли в табл. 1, 2.

Также визуально определяли балл поражения листа – параметр, описывающий степень повреждения листа от 0 до 3 баллов (0 – нет признаков аномального развития и деформации листа; 1 балл – признаки проявляются незначительно, менее 25% листовой пластинки повреждено; 2 балла – от 25 до 50% листа разрушено и имеются характерные признаки фитогельминтоза; 3 балла – наблюдаются ярко выраженные признаки поражения нематодой, аномальное развитие листовой пластинки, разрушение ткани листа больше 50% площади листа).

Для наглядности степени поражения листа был введен параметр «% от контроля» [2. С. 72], показывающий процентное соотношение измененного параметра пораженного листа по отношению к параметру здорового листа от единицы, что рассчитывается по формуле, которую мы и использовали:

$$\% \text{ от контроля} = (1 - \text{пораженный/здоровый}) \times 100\%.$$

Полученные данные были занесены в табл. 1, 2.

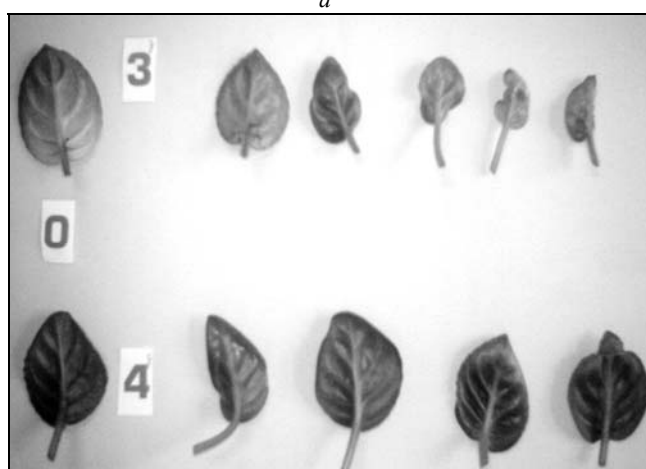
*Патоморфологические признаки исследуемых листьев узумбарской фиалки, пораженные земляничной нематодой *Aphelenchoides fragariae*.* Для сорта фиалки Sapphire Ise, зараженной нематодой *A. fragariae*, по сравнению со здоровым экземпляром характерны следующие патологические признаки: значительно уменьшены размеры листьев, что свидетельствует об

угнетении роста растения; наблюдается хаотичная хлоротичность листа, что говорит о снижении количества хлорофилла в депигментированных зонах. Наблюдает-

ся явно выраженное неправильное изменение формы листовой пластинки; а также нарушено соотношение величины листа и размера черешка.

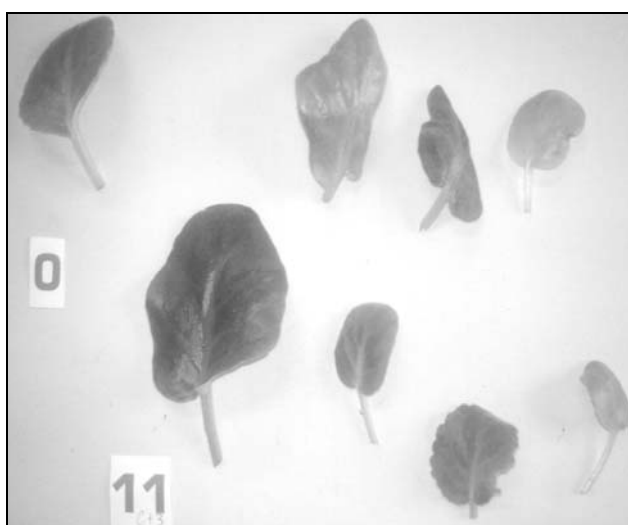


а



б

Рис. 1. Листья узумбарской фиалки, пораженные земляничной нематодой *Aphelenchoides fragariae* (от 3 до 16 нематод на лист ♂, ♀, личинки). Наружная (а) и внутренняя стороны листа (б).
0 – не пораженный лист (контроль), 3 – сорт Sapphire Ise, 4 – сорт Big tease



а



б

Рис. 2. Листья узумбарской фиалки, пораженные совместно стеблевой нематодой *Ditylenchus dipsaci* и земляничной нематодой *Aphelenchoides fragariae*. Наружная (а) и внутренняя стороны листа (б).
Из одного листа выделили от 1 до 12 личинок земляничной нематоды и от 1 до 6 личинок стеблевой нематоды.
0 – не пораженный лист (контроль), 11 – сорт Sapphire Ise

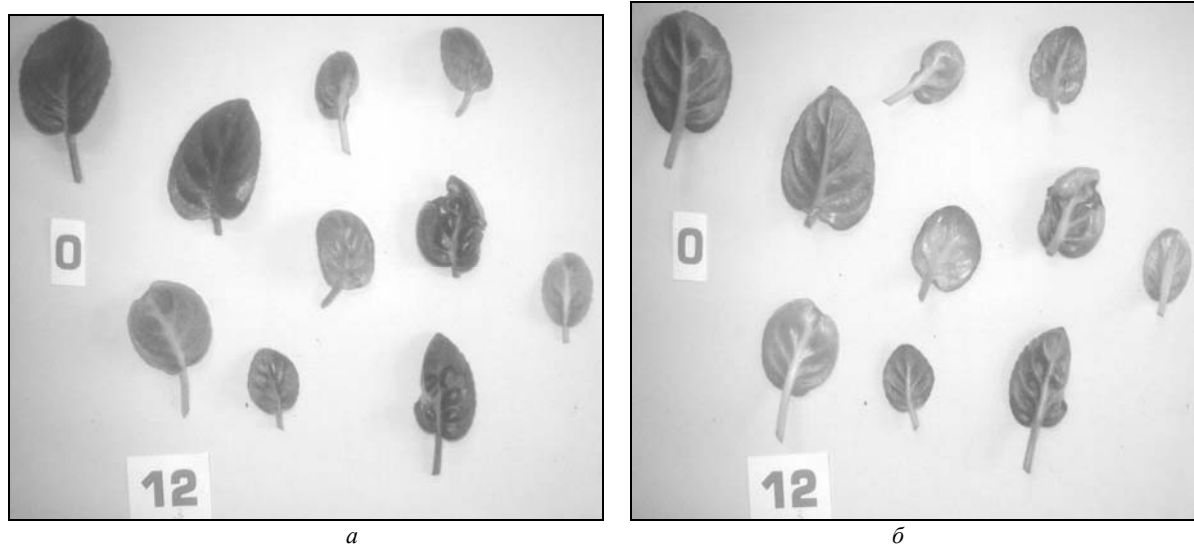


Рис. 3. Листья узумбарской фиалки, пораженные стеблевой нематодой *Ditylenchus dipsaci* и земляничной нематодой *Aphelenchoides fragariae*. Наружная сторона (а) и внутренняя стороны листа (б). Из одного листа выделили от 1 до 12 личинок земляничной нематоды и от 1 до 6 личинок стеблевой нематоды. 0 – не пораженный лист (контроль), 12 – Big tease

Таблица 1

Влияние трех различных видов паразитических нематод и их комбинаций на характеристики листьев сенполии сорта Sapphire Ise

Параметр	Здоровый лист	Средний показатель поражения листа нематодами					Процентный показатель степени поражения				
		X	C	З	C+З	C+X	X	C	З	C+З	C+X
Ширина, см	2,50	1,88	2,10	1,50	1,94	2,10	75,2	84,0	60,0	77,6	84,0
Длина, см	3,00	2,88	3,00	2,38	2,30	2,50	96,0	100	79,3	76,7	83,3
Площадь листовой Пластины, см	7,50	5,44	6,23	3,69	4,24	5,25	72,5	83,0	49,2	56,5	70,0
Балл поражения	0	1,5	1,5	2,0	2,5	2,5	–				
Количество нематод на одном листе, шт.	0	12	9	5	4;5	14;6	–				

Примечание. Здесь и далее: X – поражение хризантемной нематодой; C – поражение стеблевой нематодой; З – поражение земляничной нематодой; C+З – совместное поражение стеблевой и земляничной нематодами; C+X – совместное поражение стеблевой и хризантемной нематодами. Линейные параметры показывают изменения листьев после поражения нематодами и баллы, которые свидетельствуют о степени их поражения паразитом.

Таблица 2

Влияние трех различных видов паразитических нематод и их комбинаций на характеристики листьев сенполии сорта Big Tease

Параметр	Здоровый лист	Средний показатель поражения листа нематодами					Процентный показатель степени поражения				
		X	C	З	C+З	C+X	X	C	З	C+З	C+X
Ширина, см	3,0	2,50	2,00	2,10	2,00	2,20	83,3	66,7	70,0	66,7	73,3
Длина, см	3,0	3,00	2,88	3,00	2,70	2,80	100	96,0	100	90,0	93,3
Площадь листовой Пластины, см	9,0	8,00	5,76	6,23	5,40	6,16	88,9	64,0	69,2	60,0	68,4
Балл поражения	0	1,5	2,0	2,0	2,7	2,6	–				
Количество нематод на одном листе	0	12	9	5	6;3	6;16	–				

Для сорта сенполии Big tease, зараженной земляничной нематодой *Aphelenchoides fragariae*, выявлены похожие патоморфологические признаки: значительная упорядоченная гофрировка листовой пластинки между боковыми жилками листа; асимметрия листовой пластинки вдоль главной оси; частичная депигментация, преимущественно по периферии листа.

Патоморфологические признаки исследуемых листьев узумбарской фиалки, пораженные совместно стеблевой нематодой *Ditylenchus dipsaci* и земляничной нематодой *Aphelenchoides fragariae*. Для сорта фиалки Sapphire Ise, зараженной нематодами *D. dipsaci* и *A. Fragariae*, определены признаки патологии: листья более тонкие и меньшего размера, причудливой непра-

вильной формы, края неровные, волнистые, загибаются к нижней стороне листа; окраска листовой пластинки светлее, чем контрольный образец. Боковые жилки листа утолщены, черешок листа толстый и короткий, изогнутый.

Интенсивность покрытия листа волосками-трихомами слабо выражена.

Патоморфологические признаки исследуемых листьев узумбарской фиалки, пораженные стеблевой Ditylenchus dipsaci и земляничной Aphelenchoides fragariae нематодами в совокупности. Для сорта фиалки Big Tease, зараженной двумя видами фитонематод – стеблевой и земляничной – нами были обнаружены явно выраженные патологические признаки: шарообразные вздутия листовой пластинки между боковыми жилками; лист асимметричен, значительное изменение формы, у некоторых вариантов часть листовой пластинки не развита вовсе. Центральная жилка сильно утолщена, «набухшая». Лист практически не опущен. На внутренней стороне листа светло-зеленые участки листа чередуются со светло-фиолетовыми, что свидетельствует о нарушении синтеза специфического пигмента, характерного для данного сорта сенполий.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Из трех испытанных видов паразитических нематод наиболее патогенной для сенполии сорта Sapphire

Ise является земляничная нематода; процентное соотношение степени поражения листа для этого гельминта выше, чем при поражении стеблевой и хризантемной нематодами.

2. Сорт узумбарской фиалки Big Tease оказался неустойчив к поражению земляничной и стеблевой нематодами, процентное соотношение степени поражения хризантемной нематодой незначительно.

3. При совместном заражении сенполии сорта Sapphire Ise стеблевой и земляничной нематодами не наблюдается увеличения процентного соотношения степени поражения листа в сравнении с заражением растения нематодами по отдельности; для сорта Big Tease показатель процентного соотношения степени поражения листа увеличился незначительно. При совместном заражении сенполии стеблевой и хризантемной нематодами показатель процентного соотношения степени поражения листа для обоих сортов остался на прежнем уровне.

4. При совокупном заражении сенполии стеблевой и земляничной нематодами показатель процентного соотношения степени поражения листа выше, чем при поражении стеблевой и хризантемной нематодами, как для сорта Sapphire Ise, так и для Big Tease.

5. При культивировании узумбарской фиалки сортов Sapphire Ise и Big Tease возможно заражение этих декоративных растений стеблевой, земляничной и хризантемной нематодами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шестеперов А.А. Объекты мониторинга в интегрированной защите растений // Труды Всероссийского института гельминтологии им. К.И. Скрябина. М.: ВИГИС, 2006. С. 245–257.
2. Шестеперов А.А., Савотиков Ю.Ф. Карантинные фитогельминтозы. М.: Колос, 1995. Кн. 1. 463 с.
3. Шубина Л.В. Особенности формирования и функционирования популяций стеблевой нематоды *Ditylenchus dipsaci* // Паразитические нематоды растений и насекомых. М.: Наука, 2004. С. 294–306.
4. Сорокина Е.А. и др. Влияние трех видов фитогельминтов (*Ditylenchus dipsaci*, *Aphelenchoides fragariae*, *A. ritzemabosi*) на рост и развитие листьев сенполии фиалкоцветной *Saintaulia iolantha* // Материалы Второго Международного научно-практического совещания «Паразитические нематоды растений (биоразнообразие, изучение, коллекции)» 26–28 апреля 2010 г. ВНИИФ, Московская область, Б. Вяземы. С. 71–73.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 13 октября 2010 г.