

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛУКОВОЙ СТЕБЛЕВОЙ НЕМАТОДЫ

Р.С. МКРТЧЯН

Институт зоологии НАН Армении, лаборатория гельминтологии и паразитологии, 375014, Ереван

Установлено, что эмбриональное и постэмбриональное развитие луковой нематоды происходит в основном при температуре от 6 до 26°. Оптимальная температура для развития нематод - от 18 до 24°. Инвазионной способностью обладают как взрослые особи, так и личинки всех возрастов. При высокой влажности почвы и воздуха повышается интенсивность развития и подвижность луковой стеблевой нематоды.

Հաստատվել է, որ սոխի ցողունային մեծատողի սաղմնային և հետսաղմնային զարգացումը տեղի է ունենում 6-26° ջերմության պայմաններում, իսկ զարգացման օպտիմալ ջերմաստիճանը գտնվում է 18-24° սահմաններում: Ինվազիոն ընդունակությանը օժտված են և հասուն անհատները, և ծվից դուրս եկած բոլոր հասակի թրթուրները: Պարզվել է, որ հողի և օդի բարձր խոնավության դեպքում մեծանում է սոխի ցողունային մեծատողի զարգացման ինտենսիվությունը և շարժունակությունը:

The embryonic and postembryonic development of bulbous caulescent nematodes takes place at a temperature from 6 to 26° and optimum temperature necessary for the development of nematodes ranges from 18 to 24°. Both adult nematodes and larvae of all ages after hatching, have intestation power. In case of high moisture content of the soil and the air the intensity of development and mobility onion nematodes increase.

Луковая стеблевая нематода - откладка яиц - эмбриональное и постэмбриональное развитие - генерация - инвазионная способность

Луково-чесночная раса стеблевой нематоды, или луковая нематода, - *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Fili pjev, 1936 является серьезным вредителем лука и чеснока. Исследования показали, что эта нематода широко распространена в луководческих хозяйствах Араратской равнины и приносит большой вред луку и особенно чесноку.

Изучением биоэкологии луковой стеблевой нематоды занимались многие авторы [1-6], которые пришли к выводу, что развитие луково-чесночной стеблевой нематоды (откладка яиц, эмбриональное и постэмбриональное развитие) зависит от конкретных экологических условий.

Исследование этих особенностей в условиях Араратской равнины необходимо для борьбы с луковой нематодой.

Материал и методика. Опыты по изучению длительности и интенсивности яйцекладки были поставлены в лабораторных условиях - в камерах термостата и холодильника при температурах 1, 4, 6, 12, 18, 24, 28, 32°. В чашки Петри с водой помещали по одной самке и ставили в камеры термостата при вышеуказанных температурах, по 6 самок при каждой температуре. В целях изучения длительности эмбрионального развития луковой нематоды яйца, отложенные за день, помещали на часовые стёкла (на каждое по 50 яиц), держали в термостате при тех же температурных условиях. Ежедневно просматривали яйца для установления выхода личинок.

Для изучения длительности развития одной генерации луковой нематоды здоровые луковницы заражали через срез около донца самками, откладывающими яйца (по 20 самок

в каждую) и помещали в камеры термостата и холодильника при вышеуказанных температурных условиях.

С целью изучения роли влажности почвы и воздуха в развитии луковой нематоды в горшках высевали лук сорта Хатунархский. После появления всходов (50 семян в каждом горшке) они заражались луковой нематодой из расчета 500 особей на горшок. Горшки содержали при разной влажности почвы и воздуха. Растения первого горшка поливали раз в неделю (влажность почвы в среднем составляла 25-35%), а второго - через каждые пять дней, как и в хозяйствах Араратской равнины. Влажность почвы составляла 40-50%, воздуха- 53-56%. Растения третьего горшка поливали каждый день и покрывали целлофановыми мешочками для сохранения влажности. Влажность почвы 90-100%, воздуха- 85-90%. Опыты по изучению инвазионной способности взрослых форм и личинок луковой нематоды были поставлены в четырёх вариантах. В чашки Петри со стерильной почвой высевали лук. После появления всходов сеянцы заражали путём полива водной суспензией нематод следующим образом: в первом варианте сеянцы (по 20 растений в каждой чашке Петри) заражали личинками второго возраста (доза заражения-50 личинок). Во втором варианте сеянцы лука были заражены примагинальными личинками (доза заражения-50 личинок), в третьем сеянцы заражали самками (доза заражения-50 самок), в четвертом - самцами (доза заражения-50 самцов).

Результаты и обсуждение. Длительность и интенсивность яйцекладки.

Результаты изучения длительности и интенсивности яйцекладки луковой нематоды в разных температурных условиях представлены в табл. 1. Как видно из таблицы, максимальная откладка яиц (семь яиц) у самок происходила при температуре 18°, минимальная- при температуре 1° и 34°. Наибольшая длительность откладки яиц (до 8 дней) была при температуре 12°. По литературным данным, откладка яиц у луковой нематоды происходит при температуре 1°-36°. Наиболее интенсивно она происходит при 15°-18°. Оптимальной температурой является 23,7°, при которой среднее число отложенных яиц составляет 7,2 на одну самку [2, 4, 5]. Таким образом, наши данные сходны с результатами исследования других авторов.

Таблица 1. Длительность и интенсивность яйцекладки луковой нематоды

Температура, °С	Число самок	Яйцекладущие самки	Длительность откладки яиц, сутки	Максимальное число яиц на одну самку	Общее число яиц
1	6	1	1	1	1
4	6	2	2	2	3
6	6	5	6	3	12
12	6	6	8	5	21
18	6	6	4	7	32
24	6	6	5	6	26
27	6	5	2	3	14
34	6	2	2	1	2

Длительность эмбрионального развития. При изучении длительности эмбрионального развития луковой нематоды получены следующие результаты (табл. 2). При температуре 1° в течение всего опыта (30 дней) не было выхода личинок. При температуре 4° из 50 яиц вылупились всего 3 личинки, первая из них-на 14-е сутки, вторая- на 16-е, третья- на 18-е. При температуре 6° вылупились 12 личинок. Выход личинок в основном наблюдался на 11, 12 и 13-е сутки. При температуре 12° из 50 яиц вылупились на 8-е сутки 5 личинок, на 9-е - 8 личинок, на 10-е - 7 личинок, на 11-е - 3 личинки. В остальные

дни личинки не вылуплялись. Всего вылупились 23 личинки. При температуре 18° выход основной массы личинок наблюдался на пятые, шестые, седьмые сутки. Из 50 яиц вылупилась 31 личинка. При температуре 24° личинки в основном выходили на четвёртые, пятые, шестые сутки. Всего вылупились 43 личинки. При температуре 27° личинки выходили на третьи, четвёртые сутки, всего 22 личинки. При температуре 34° вышло всего 6 личинок, 2 из них на второй день, остальные на четвёртый.

Таблица 2. Длительность эмбрионального развития луковой нематоды в зависимости от температуры

Температура, °С	Число яиц	Число вылупившихся личинок	Длительность развития, сут
1	50	-	-
4	5	3	14-18
6	50	12	11-13
12	50	23	8-11
18	50	31	6-7
24	50	43	4-6
27	50	22	3-4
34	50	6	2-4

Таким образом, эмбриональное развитие луковой стеблевой нематоды, по нашим данным, происходит при температуре 4°-34°, оптимальная температура для развития луковой нематоды-18°-24°. Учитывая этот факт, можно рекомендовать хранение лука и чеснока при низких температурах-1°-2°. По литературным данным, самый короткий срок эмбрионального развития луковой нематоды составляет 4-6 сут при температурах 20°, 25°, 30°, но в последнем случае выход личинок резко снижается [2, 3]. Отмечается, что при температуре 23° эмбриональное развитие длится 3-7 суток [5]. При температуре 20°-23,7° личинки луковой нематоды в основном вылупляются на 5-7-е сутки после откладки яиц [4]. Стадия от яйца до личинки второго возраста длится 7 сут при 15° [6]. В целом данные авторов по длительности эмбрионального развития луковой нематоды достаточно сходны.

Длительность цикла развития одной генерации. Результаты анализов показали (табл. 3), что при температуре 1° развития нематод не происходит. При температуре 4° личинки второго возраста (всего 6 личинок) появились на 18-е, 19-е сутки после заражения. Преимагинальные личинки были обнаружены на 30-е сутки. На 35-день обнаружили в одной луковице двух половозрелых самцов и трёх самок, из которых одна была яйцекладущей. При температуре 6° личинки появились на 13-й, 15-й дни после заражения, а развитие нематод до половозрелых самок и самцов наблюдалось на 27-30-е дни.

При температуре 12° личинки появились на 9-е, 12-е сутки, преимагинальные личинки были обнаружены на 15-е сутки, а половозрелые самцы и самки - на 22-25-е сутки. При температуре 18° личинки второго возраста были обнаружены на 7-е, 8-е сутки, на 15-е сутки- молодые самки и самцы, на 18-20-е сутки - половозрелые особи. При температуре 24° на

четвёртый день в сеянцах лука были обнаружены личинки второго возраста, а на десятый-преимагинальные личинки. На 15-16-е сутки в сеянцах уже наблюдались самки и самцы. Яйцекладущие самки были обнаружены на 18-20-е сутки. При температуре 27° личинки второго возраста появились на 3-5-е сутки после заражения, а развитие личинок до половозрелых самцов и самок на 15-18-е сутки. При температуре 34° личинки появились на третьи сутки, а половозрелые особи до конца опыта не были обнаружены. Таким образом, развитие луково-чесночной стеблевой нематоды сильно зависит от температурных условий. При низких (ниже 4°) и при высоких (34° и выше) температурах развитие нематод задерживается. Оптимальная температура для развития луковой нематоды находится в пределах 18-27°.

Таблица 3. Длительность развития одной генерации луковой нематоды

Температура, °С	Развитие до стадии, в сут		
	Личинки 2 возраста	Преимагинальные личинки	Яйцекладущие самки
1	-	-	-
4	18-20	30	35
6	13-15	20-25	27-30
12	9-12	15-17	22-25
18	7-8	15	18-20
24	4	10	16-20
27	3-5	12-13	15-18
34	3	-	-

Развитие одной генерации при температуре 20-22° длилось 19-22 сут [5]. При температуре 23,7° цикл развития одной генерации длился 22 сут, а при температуре 19° - 25 сут [4]. Цикл развития одной генерации луковой нематоды при 15° - 19-23 дня [6]. По нашим данным и по наблюдениям других авторов, продолжительность цикла развития одной генерации луковой нематоды была почти одинаковой.

Инвазионная способность взрослых форм и личинок. Анализы опытов по изучению инвазионной способности взрослых форм и личинок показали (табл. 4), что в первом варианте из 20 растений лука личинки обнаружены в двух растениях, в одном - одна, в другом - три личинки. Во втором варианте были заражены семь сеянцев лука. В сеянцах обнаружили от одной до четырёх преимагинальных личинок. В третьем варианте самками заражались шесть сеянцев. В двух растениях обнаружено по две нематоды, в двух - по три, в двух - по одной самке. При анализе четвёртого варианта выяснилось, что самцами заразились пять растений, в двух растениях обнаружено по два самца, а в трёх - по одному.

Таким образом, лабораторными опытами установлено, что инвазионной способностью обладают как взрослые особи, так и личинки всех возрастов после вылупления. Однако инвазионная способность их разная: самая низкая - у личинок, вылупившихся из яиц, самая высокая - у преимагинальных личинок.

Таблица 4. Инвазионная способность взрослых особей и личинок

Стадии нематод	Число нематод в водной суспензии	Число сеянцев в горшках	Число заражённых растений	Процент заражённости растений	Число проникших в растения нематод	Процент проникших нематод
Личинки II возраста	50	20	2	10	4	8
Преимагинальные личинки	50	20	7	35	18	36
Самцы	50	20	5	25	7	14
Самки	50	20	6	30	12	24

Влияние влажности почвы и воздуха на развитие луковой нематоды.

Опыты по изучению роли влажности почвы и воздуха в развитии луковой нематоды показали (табл. 5), что при 25-35% влажности почвы и 50-55%-ной влажности воздуха из 50 растений были заражены нематодой 11, причём нематоды в основном концентрировались в луковицах растений (90%). В горшках с влажностью почвы 40-45% (влажность воздуха-55-60%) из 50 растений заразились 18, 82% нематод были сконцентрированы в луковицах. При 100%-ной влажности (влажность воздуха-85-90%) нематодой были поражены 45 растений – 90%, 65% нематод были сконцентрированы в луковицах, а 35% - в листьях и стеблях.

Таблица 5. Влияние влажности почвы и воздуха на развитие луковой нематоды

Влажность		Число растений в горшках	Инвазионная нагрузка	Заражённость растений	Процент заражённости растений	Локализация, %	
Почвы	Воздуха					в луковицах	в листьях и стеблях
25-35	50-55	50	500	11	22	90	10
40-45	50-60	50	500	18	36	82	18
90-100	85-90	50	500	45	90	65	35

Интенсивность инвазии при 50-55%-ной влажности воздуха и 25-35%-ной влажности почвы составляет 47 особей на одно растение, при влажности воздуха 55-60% (влажность почвы 40-45%) - 62 особи, а при 85-90%-ной влажности воздуха (влажность почвы - 90-100%) - 93 особи на одно растение.

Таким образом, при высокой влажности повышается интенсивность развития и подвижность луковой стеблевой нематоды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирьянова Е.С. Тр. Зоол. ин-та, 9, 2, М.-Л., 512-553, 1951.
2. Ладыгина Н.М. Тр. Ин-та биол. Харьковского гос. ун-та, 27, 104-114, 1957.
3. Ладыгина Н.М. Проблемы паразитологии. Киев, с.213, 1963.
4. Ретрова З.И. Тр.ВИЗР, 16, 174-198, 1961.
5. Стоянов Д. Градинарска и лозарска наука. 1, 10, 63-71, 1964.
6. Jeksel H.S. Nematologica, 5, 4, 289-296, 1960.

Поступила 15.XII.1999