

УДК (595.142.39+632.651):635

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ И МЕЛОЙДОГИНИД В УСЛОВИЯХ АГРОКУЛЬТУРЫ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

В.Ф. Череватов

*Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича
Украина, 58012, Черновцы, Коцюбинского, 2*

Поступила в редакцию 22.02.02 г.

Взаимодействие дождевых червей и мелойдогинид в условиях агрокультуры закрытого грунта. – Череватов В.Ф. – Изучалось совместное взаимодействие дождевых червей и галловых нематод на агрокультуры закрытого грунта. Показано положительное влияние *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826.) на увеличение биомассы томатов и кресс-салата при мелойдогинозе. При нормальной численности дождевых червей урожайность овощных культур, пораженных галловыми нематодами, повышается за счет улучшения свойств грунта.

Ключевые слова: дождевые черви, галловые нематоды, взаимодействие.

Interaction of earthworms and meloidoginide incjuditions of agroculture of the closed ground. – Cherevatov V.F. – The joint influence of earthworms and gall nematodes on the agroculture of the closed ground was studied. The positive influence on increase of bioweight of tomatoes and cress-salad is shown at meloidoginose. At normal number of earthworms the productivity of vegetable cultures struck with gall nematodes, raises at the expense of properties of a ground.

Key words: earthworms, gall nematodes, interaction.

Большой вред многим культурам, как известно, наносят фитогельминты специфического патогенного эффекта, в частности галловые нематоды. Галловые нематоды получили свое название от способности образовывать на корнях опухоли – галлы. Надземные части растений не поражаются этими нематодами, но на растениях проявляются следующие признаки заболевания: растение чахлое, низкорослое, цветение слабое, плодообразование значительно снижено. В жаркие часы суток листья пораженных растений теряют тургор и увядают. Урожай тепличных культур – огурцов и томатов – при сильном поражении снижается на 50 – 80% (Дементьева, Нестеров, 1983).

Прямо противоположное действие (косвенное) оказывают дождевые черви. Они прежде всего повышают почвенное плодородие. Благодаря разрыхлению и перемешиванию слоев почвы, усиливается водопроницаемость, аэрация, улучшаются условия для прорастания корней растений. Однако этим воздействием червей на почву не заканчивается. Многие почвенные минералы, проходя через кишечник дождевых червей, разрушаются (например, из песчинок базальта высвобождается калий и магний). Кроме того, экскременты червей обогащаются аммиаком, продуцируемым стенками кишечника, а проделанные червями ходы – аммиаком, выделяемым со слизью с поверхности тела (Гиляров, Криволуцкий 1985). В почву выделяются витамины группы В (Атлавините, 1975), а также стимуляторы роста растений – цитокинины и ауксины (Krishnamoorthy, Vajranabhaiah, 1986). Таким образом, повышая почвенное плодородие, дождевые черви повышают и урожайность растений, что было исследовано и доказано гораздо раньше (Балуев, 1950; Зражевский, 1957; Чекановская, 1960 и др.).

Широкое распространение и вредоносность *Meloidogyne incognita* Chitwood, 1949 в овощеводческих хозяйствах закрытого грунта и невозможность в отдельных случаях применения известных способов борьбы побудило нас испытать действие дождевых червей на инвазированные растения овощных культур.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С целью исследования влияния дождевых червей на урожайность овощных культур при мелойдогенозе были поставлены опыты в 1987 – 1989 гг. Объектами изучения послужили: овощные культуры – томат и кресс-салат; дождевые черви – *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826), галловые нематоды двух видов – *Meloidogyne incognita* Chitwood, 1949 и *M. javanica* Chitwood, 1949. Опыты с томатами проводились в теплице научно-экспериментальной базы АН республики Молдова в 1987 – 1988 гг., опыты с кресс-салатом – в микротеплице лаборатории нематологии Института зоологии и физиологии АН республики Молдова (1988 – 1989 гг.).

В опытах с томатами использовали сосуды объемом 48 дм³, с кресс-салатом – глиняные горшки объемом 3 дм³. Первоначальная численность инвазионных личинок в прикорневой почве томатов составила в среднем 110 экз./100 см³. В опытные сосуды с томатами вносили по 30 экземпляров, в опытах с кресс-салатом – по 8 экземпляров дождевых червей. При выделении нематод применяли модифицированный метод Бермана.

Эксперимент включал три опытных варианта и контрольный. В первом опытном варианте контролировалась урожайность томатов и кресс-салата при мелойдогенозе. Во втором – при наличии одних дождевых червей. В третьем – при наличии и дождевых червей, и галловых нематод. Контролем служили растения томатов и кресс-салата, выращенные при всех прочих равных условиях, но при отсутствии дождевых червей и нематод. Статистический анализ проводили по Ю.А. Песенко (1982).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Были поставлены опыты по изучению совместного влияния дождевого червя *Aporrectodea rosea* и южной галловой нематоды *M. incognita* на урожайность томатов. Как видно из табл. 1, наш эксперимент включал три опытных варианта. В первом опытном варианте изучалась зависимость урожая томатов от воздействия галловой нематоды. Начальный инокулюм составлял 110 инвазионных личинок на 100 см³. У выращенного при такой нагрузке растения масса плодов в 4.2 раза ниже, чем в контроле (где растения выращивались в неинвазированном грунте) и составила в среднем 56.6 г. Масса надземной части растения в опытном варианте практически не отличалась от контроля, тогда как масса корневой системы увеличилась почти в двое. Полученные данные хорошо согласуются с результатами исследований других авторов (Иванова и др., 1979; Кирьянова, Краль, 1969 и др.).

Во втором опытном варианте исследовалось влияние дождевых червей на урожайность томатов. По окончании вегетации растений масса плодов в 1.5 раза превысила контроль (236.0 г) и составила 356.5 г. Масса корневой системы и надземной части растения также, по сравнению с контролем, увеличилась.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ И МЕЛОЙДОГИНИД

Таблица 1

Влияние дождевых червей и нематод на урожайность томатов

Варианты опыта	Масса надземной части растения, г	Масса корневой системы, г	Масса плодов томатов	
			в граммах	Уровень ее значимости по сравн. с контр. / DN – коэф. Колмогорова – Смирнова
Растение + <i>M. incognita</i>	272.0 ± 29.5	96.0 ± 0.7	56.6 ± 21.2	0.02221/0.75
Растение + <i>Ap. rosea</i>	310.6 ± 49.9	74.5 ± 0.8	356.6 ± 68.6	0.01347/1.0
Растение + <i>M. incognita</i> + <i>Ap. rosea</i>	289.7 ± 41.2	113.0 ± 1.7	101.8 ± 48.7	0.03370/0.5833
Контроль (растение)	263.7 ± 21.9	58.0 ± 0.5	236.0 ± 45.5	-

В третьем опытном варианте изучалось совместное влияние галловых нематод и дождевых червей на урожайность томатов. Полученные результаты показали, что использование дождевых червей при мелойдогинозе томатов положительно сказывалось на росте и развитии подопытных растений, а их урожай повысился почти в два раза (уровень значимости – 0.00241; DN – 0.9167) по сравнению с вариантом, где галловые нематоды поражали растения в отсутствие дождевых червей. При этом зеленая масса растения и масса корневой системы незначительно, но повысилась. Однако урожайность третьего опытного варианта не достигла уровня контрольного варианта.

Подобный опыт был поставлен с тем же видом дождевых червей, галловой нематодой *M. javanica* и с другой овощной культурой – кресс-салатом (клоповник посевной – *Lepidium sativum* Linnaeus, 1753). Как видно из табл. 2, наш опыт включал, как и предыдущий, три опытных варианта. В первом опытном варианте рассматривалось воздействие *M. javanica* на растения кресс-салата. Зеленая масса растения по окончании опыта составляла 1.16 г, в то же время в контроле масса надземной части растения – 12.27 г. Масса корневой системы практически не изменилась. Степень поражения корневых систем в среднем составила 4.8.

Таблица 2

Влияние дождевых червей и нематод на урожайность кресс-салата

Варианты опыта	Масса корневой системы, г	Степень поражения корневой системы, баллы	Масса надземной части растения	
			в граммах	Уровень ее значимости по сравн. с контр. /DN – коэф. Колмогорова – Смирнова
Растение + <i>M. javanica</i>	0.38 ± 0.05	4.7	1.16 ± 0.11	0.00855/1.0
Растение + <i>Ap. rosea</i>	0.56 ± 0.09	0	19.75 ± 0.10	0.17696/0.6667
Растение + <i>M. javanica</i> + <i>Ap. rosea</i>	1.13 ± 0.26	4.8	4.04 ± 0.49	0.17696/0.6667
Контроль (растение)	0.38 ± 0.01	0	12.27 ± 1.08	-

Во втором опытном варианте зеленая масса растения составила 19.75 г, что в полтора раза больше, чем в контрольном варианте. Масса корневой системы возросла по сравнению с контролем.

В третьем опытном варианте изучалось совместное влияние галловых нематод и дождевых червей на урожай кресс-салата. Использование дождевых червей при мелойдогинозе кресс-салата, как и в предыдущем опыте с томатами, положительно сказывалось на росте и развитии подопытных растений, а их урожай повысился в пять раз (уровень значимости – 0.00855; $DN = 1.00$) по сравнению с вариантом, где галловые нематоды поражали растения в отсутствие дождевых червей. При этом масса корневой системы увеличилась в пять раз.

Проведенные нами опыты свидетельствуют о том, что дождевые черви (*Ap. rosea*) плодотворно влияют на урожайность овощных культур не только в отсутствие серьезных корневых вредителей, каковыми являются галловые нематоды, но и при их сильной инвазии. Этому может быть несколько объяснений.

По одному из них (Мунтян и др., 1978) личинки галловых нематод перерабатываются в кишечнике дождевых червей, и снижается их численность в прикорневой почве. Снижение численности фитопаразитических нематод в почве в присутствии дождевых червей отмечено в работе Дж. Роснера (Roessner, 1986). Однако по некоторым данным (Kauschke, Mohrig, 1987; Lassalle et al., 1988, 1989) целомическая жидкость люмбрицид обладает антибактериальной активностью и оказывает токсическое действие на ряд организмов. Естественно, воздействие на них возможно только при очень высокой численности червей (поступление целомической жидкости через спинные поры минимально), что и наблюдалось в опытах Н.А. Мунтяна и др. (1978), Дж. Роснера (Roessner, 1986). При нормальной же численности дождевых червей, как в наших опытах, количество личинок галловых нематод в почве не снижается (табл. 3), корневые системы достаточно сильно поражаются и в присутствии люмбрицид.

Таблица 3

Численность нематод в различных вариантах опыта с кресс-салатом

Варианты опыта	Число инвазионных личинок галловой нематоды в 10 см ³ почвы	Общее число нематод (всех видов) в 10 см ³ почвы
Контроль (растение)	0	1152
Растение + <i>M. javanica</i>	112.3±37.6	256
Растение + <i>M. javanica</i> + <i>Ap. rosea</i>	105.3±16.2	638

Лучшее снабжение растений макро- и микроэлементами, хорошая аэрация почвы, обогащение почвы биологически активными веществами, осуществляемое дождевыми червями, стимулирует развитие пораженных галловыми нематодами овощных культур, повышая их урожайность.

Таким образом, экспериментальным путем выяснено, что дождевые черви (*Aporrectodea rosea*) благотворно влияют на урожайность овощных культур не только в отсутствие серьезных корневых вредителей, но и при сильном поражении растений галловыми нематодами.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ И МЕЛОЙДОГИНИД

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлавините О.П. Экология дождевых червей и их влияние на плодородие почвы в Литовской ССР. Вильнюс: Мокслас, 1975. 200 с.
- Балуев В.К. Дождевые черви основных почвенных разностей Ивановской области // Почвоведение. 1950. № 4. С. 51 – 71.
- Гиляров М.С., Криволуцкий Д.А. Жизнь в почве. М.: Молодая гвардия, 1985. 192 с.
- Дементьева С.П., Нестеров П.И. Эффективные меры борьбы с галловой нематодой в теплице: Информ. листок МолдНИИ НТИ. Кишинев: Изд-во МолдНИИ НТИ, 1983. 4 с.
- Зражевский А.И. Дождевые черви как фактор плодородия местных почв. Киев: Изд-во АН УССР, 1957. 272 с.
- Иванова Т.С., Васильева Т.М., Джураева Л.М. Зависимость урожая томатов от начальной плотности инвазионных личинок *Meloidogyne aerita* // Галловые нематоды сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними. Душанбе, 1979. С. 40 – 42.
- Кирьянова Е.С., Краль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Л.: Наука, 1969. Т. 1. 448 с.
- Мунтян Н.А., Корольчук В.В., Лазарь И.С. К вопросу взаимоотношения дождевых червей с паразитами корневой системы растений // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1978. № 5. С. 67 – 71.
- Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 288 с.
- Чекановская О.В. Дождевые черви и почвообразование. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 204 с.
- Kauschke E., Mohrig W. Cytotoxic activity in the coelomic fluid of the annelid *Eisenia foetida* Sav. // J. Comp. Physiol. 1987. Vol. 157, № 1. P. 77 – 83.
- Krishnamoorthy R.V., Vajranabhaiah S.N. Biological activity of earthworm casts in the casts: An assesment of plant growth promotor levels in the easts // Proc. Indian. Anim. Sci. 1986. Vol. 95, № 3. P. 341 – 351.
- Roessner J. Untersuchungen zur Reduktion von Nematoden im Boden durch Regenwuermer // Meded. Fac. Landbouwwetensh. Rijksuniv. Gent. 1986. Bd. 51, № 3. S. 1311 – 1318.
- Lassalle F., Lassegues M., Roch Ph. Protein analysys of earthworm coelomic fluid. IY. Evidence, activity induction and purification of *Eisenia fetida andrei* lysozyme (*Annelida*) // Comp. Biochem. and Physiol. 1988. Vol. 91, № 1. P. 187 – 192.
- Lassegues M., Roch Ph., Valembois P. Antibacterial activity of *Eisenia foetida* Sav. coelomic fluid: specificity of the induced activity // J. Invertebr. Pathol. 1989. Vol. 54, № 1. P. 28 – 31.