



Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, т. LIX, кн. 4, 2015 г.
Юбилейна научна конференция с международно участие
Традиции и предизвикателства пред аграрното образование, наука и бизнес
Agricultural University – Plovdiv, Scientific Works, vol. LIX, book 4, 2015
Jubilee Scientific Conference with International Participation
Traditions and Challenges of Agricultural Education, Science and Business



**ВЛИЯНИЕ НА БИОЛОГИЧНИЯ НЕМАТОЦИД САВИТАН И БИТОРОВЕТЕ
ЛУМБРИКАЛ И ЛУМБРЕКС ВЪРХУ РАСТЕЖНИТЕ ПРОЯВИ НА СОРТОВЕ
ДОМАТИ И ПИПЕР, ОТГЛЕЖДАНИ ВЪРХУ ПОЧВА,
ЗАРАЗЕНА С ГАЛОВИ НЕМАТОДИ
EFFECT OF THE BIOLOGICAL NEMATOCIDE SAVITAN AND THE
LUMBRICAL AND LUMBREX BIOFERTILIZERS ON THE GROWTH
CHARACTERISTICS OF TOMATO AND PEPPER VARIETIES CULTIVATED IN
SOILS CONTAMINATED WITH ROOT-KNOT NEMATODES**

**Тодор Бабриков*, Татяна Билева
Todor Babrikov*, Tatyana Bileva**

Аграрен университет – Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

***E-mail: babrikov@au-plovdiv.bg**

Abstract

The effect of the biological nematocide *Savitan* and the *Lumbrical* and *Lumbrex* biofertilizers on the growth characteristics of tomato and pepper varieties cultivated in greenhouses on soil, contaminated with root-knot nematodes, was studied. A strong stimulating effect on the growth and development of the experimental plants of the biofertilizer-treated variants was reported, thus providing a greater photosynthetic surface of the plant, which in turn affected the total yield-up to 7,500 kg/da for pepper and a 115.7% increase for the *Opal* tomato variety.

Key words: biological nematocide, root-knot nematodes, organic fertilizers.

ВЪВЕДЕНИЕ

Производството на качествена продукция с висока биологична стойност е обект на все по-задълбочени проучвания в съвременното зеленчукопроизводство. Конвенционалните технологии са свързани с използване на минерално торене и на пестициди, които при неправилно приложение замърсяват почвата, нарушават почвеното здраве и индиректно оказват влияние върху човешкото здраве. Счита се, че галовите нематоди причиняват едни от най-големите загуби в производството на зеленчуци (над 40% у нас), особено при оранжерийни условия. Контролирането на популациите на тези нематоди с фумиганти и други синтетични нематоциди повдига много въпроси относно здравето на почвата, опазването на околната среда, включително и здравето на човека (Choleva et al., 2005). Ето защо

много правителства по света, включително в Европейския съюз (например Reg.396/2005; Reg 1107/2009), ревизираща и ограничава употребата на синтетични нематоциди, като наложила да се приемат алтернативни и устойчиви стратегии за контрол. Пестицидите се използват масово в интензивното конвенционално земеделие заради високата чувствителност на вредителите към тях и условията на средата, които обикновено позволяват използването им. През последните години все повече нараства интересът към прилагането на екологосъобразни препарати за борба с почвените патогени (нематоди), които не нарушават почвеното здраве (Choleva et al., 2007).

Целта на изследването е да се проучи влиянието на биологичния нематоцид Савитан – продукт на фирма Deruned BV – The Netherlands, и биоторовете Лумбрикал и Лумбрекс върху биологичните прояви и качеството на пипер (средно ранно производство) и домати (късно полско производство), отглеждани в полиетиленови оранжерии при наличието на галови нематоди.

Във връзка с тази цел си поставихме следните задачи:

1. Проучване на влиянието на биологичния нематоцид Савитан и на биоторовете Лумбрикал и Лумбрекс върху темпа и динамиката на растежа и развитието на растенията от пипер, сорт *Пирует*, и домати, сорт *Опал*.

2. Установяване на влиянието на биологичния нематоцид Савитан и на биоторовете Лумбрикал и Лумбрекс върху добива и качеството на продукцията.

3. Установяване на влиянието на течния нематоцид Савитан и на биоторовете Лумбрикал и Лумбрекс върху възможността за потискане на негативния ефект от галовите нематоди.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Опитът беше проведен в с. Войводиново, област Пловдив, през периода март–септември 2014-2015 г. в полиетиленови оранжерии тип „Полимерстрой 81“. Обекти на изследването бяха пипер от сорта „Пирует“ и домати от сорта „Опал“, подходящи за късно полско производство чрез предварително произведен разсад.

Проучването включваше изпитване на влиянието на биотора Лумбрикал и органичния течен тор Лумбрекс, както и на течния нематоцид Савитан (Дерунет, Холандия), създаден на основата на екстракт от пустинни растения с добавки – основно салицилова киселина и мастни киселини (палмитинова, стеаринова, олеинова и линолова киселина). Биоторовете са произведени от Екоферма – с. Костиево, Пловдивско, България (ЗП „Цонка Празова“).

Лумбрикал е продукт от преработката на оборски тор и други органични отпадъци от червени калифорнийски червеи (*Lumbricus rubellus* и *Eisenia foetida*) и се състои от техните екскременти. Търговският продукт е с влажност 45-55%, а съдържанието на органично вещество е 45-50%; амониевият азот (NH₄N) е 33,0 ppm; нитратният азот (NO₃-N) – 30,5 ppm; P₂O₅ и K₂O – съответно 1410 ppm и 1910 ppm; MgO – 1,8%. Съдържа полезна

микрофлора 2×10^{12} бр./g, както и хуминови и фулвокиселини, хранителни вещества. Киселинността на продукта е 6,5-7,0 (pH във H_2O). Лумбрекс представлява екстракт от биотор от червени калифорнийски червеи. Екстрактът съдържа хуминови киселини, фулвокиселини и всички необходими за растенията макро- и микроелементи.

Заложени бяха следните варианти:

- Вариант 1 – растения, третирани с Мокап + Нематил, внесени чрез капковата система;

- Вариант 2 – растения, третирани със Савитан, внасян чрез капковата система по схема на производителя – 1 л/хектар, два пъти седмично, преизчислено за площта на оранжерииите.

- Вариант 3 – торене с Лумбрикал – по 200 ml на растение при разсаждане и внасяне на течен тор Лумбрекс два пъти месечно с капковата система за напояване при доза 3 l/da, два пъти месечно, до края на вегетацията.

- Вариант 4 – торене с Лумбрикал + Савитан – по 200 ml на растение при разсаждане и внасяне на течен тор Лумбрекс два пъти месечно с капковата система за напояване при доза 3 l/da, два пъти месечно, до края на вегетацията.

Отчетени бяха следните показатели:

1. Период на настъпване и продължителност на отделните фенофази
2. Динамика на изменение на височината на растенията (cm)
3. Брой листа на едно растение
4. Маса на плодовете (g)
5. Общ добив (kg/da)

Реакцията на опитните растения към нематодите се определяше въз основа на галообразуването по общоприетата скала на Sasser and Carter, 1985.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Растенията от пипер бяха засадени по схема 100+60/25 cm, а от домати – по схема 100+60/30 cm, в полиетиленови оранжерии тип „Полимерстрой 81” с ширина 7,9 m. При първоначалното вземане на проби в почвата беше установено наличието на J_2 ларви от род *Meloidogyne* със средна плътност 76-224 ларви в 100 g почва.

И през двете години на проучването беше установено по-ускорено въстъпване на растенията от пипер, третирани с Лумбрекс + Савитан, в отделните фенофази.

Фенофаза бутонизация настъпва по-рано – средно на 53-ия ден при вариантите, третирани с Лумбрекс + Савитан, а при вариантите с Мокап + Нематил – на 64-ия ден (табл. 1).

Фенофаза цъфтеж настъпва на 63-ия ден при растенията, третирани със Савитан, а при първия вариант – с една седмица по-късно – на 70-ия ден.

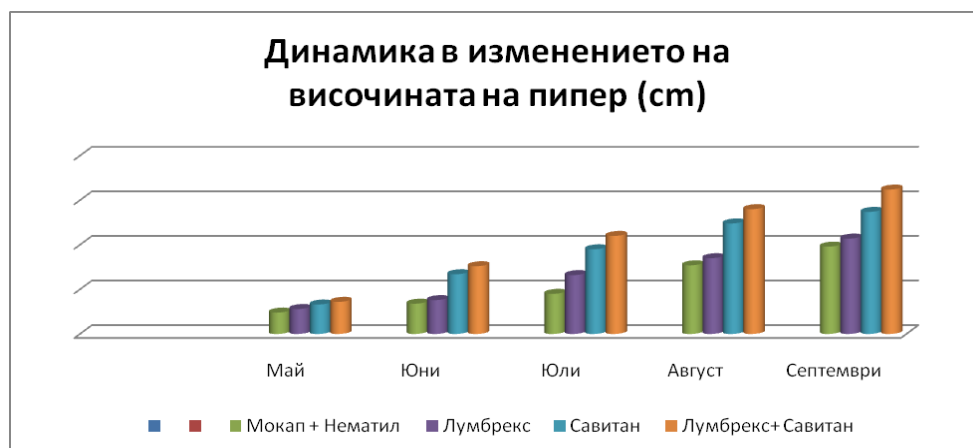
Таблица 1. Период на настъпване на отделните фенофази при пипер, сорт „Пирует“

Table 1. Period of occurrence of individual phenophases on pepper variety “Pirouette”

Варианти/ Treatments	Бутонизация (ден)/ Budding (day)	Цъфтеж (ден)/ Flowering (day)	Технологична зрелост (ден)/ Technological maturity (day)	Ботаническа зрелост (ден)/ Botanical maturity (day)
Мокап + Нематил	64	70	128	140
Лумбрекс	61	67	120	137
Савитан	57	63	117	135
Лумбрекс + Савитан	53	59	115	133

Фенофаза ботаническа зрелост на плодовете настъпва масово по-рано при вариантите, третирани със Савитан – средно на 133-ия ден, а при вариантите с Мокап + Нематил едва на 140-ия ден (табл. 1).

Силен стимулиращ ефект на Савитан беше наблюдаван и върху динамиката на нарастване на височината на изследваните растения. Диференциацията между двата проучени варианта беше в големи граници. В края на вегетационния период растенията от пипера при вариант 4 достигнаха 162 cm височина, а третираните с Мокап + Нематил – едва 98 cm (фиг. 1).



Фиг. 1. Динамика в изменението на височината на пипера по варианти и месеци

По-ранното навлизане в отделните фенофази на растенията от третираните със Савитан варианти, както и по-големият брой листа на едно растение – средно до 253 бр., се отрази положително на общия добив. Той беше 7500 kg/da, което се дължи на по-голямата листна маса, осигуряваща по-голяма фотосинтетична повърхност (табл. 2).

Таблица 2. Биометрични показатели на пипер, сорт „Пирует”
Table 2. Biometrical parameters of pepper variety "Pirouette"

Вариант/ Treatments	Височина на растението (cm)/ Height of the plant (cm)	Брой листа на едно растение/ Leaf number of one plant	Размер на плода (cm)/ Fruit size (cm)	Тегло на плода (g)/ Weight of the fruit (g)	Добив (kg/da)/ Yield (kg/da)
Мокап + Нематил	98	148	13	87	4838
Лумбрекс	107	176	14	93	5166
Савитан	137	220	17	102	5560
Лумбрекс + Савитан	162	253	21	135	7500

При първия вариант, поради потискащото действие на нематодите, растенията изостанаха в своето развитие и се формира по-малък брой листа – едва 148 бр. средно на едно растение.

Това не само забави протичането на отделните фенофази, но се отрази и върху добива от този вариант. От него беше получен общ добив от 4838 kg/da, което е с един път и половина по-малко от варианта, третиран с Лумбрекс + Савитан (табл. 2) (фиг. 1).

Установена беше диференциация между отделните варианти по отношение на динамиката на нарастване на стъблата и броя на формираните листа на едно растение и при домати от сорта „Опал” и през двете години на опита (табл. 3).

През целия период на отчитане стойностите на тези показатели са по-високи при вариантите, третирани с Лумбрекс + Савитан.

При вариантите с Мокап + Нематил се наблюдава негативното влияние на нематодите, които задържат растежа и развитието на растенията. Причината беше развитието на характерни гали по корените на растенията и деформации, които бяха отчетени по скала от 0 до 5 (Lamberti, 1971).

Таблица 3. Продължителност на основните периоди от развитието на растенията от домати, сорт „Опал”

Table 3. Duration of the main periods of the development of tomato plants cultivar “Opal”

Варианти/ Treatments	Продължителност в дни на периода от поникване до: Duration in days of the period from germination to:			
	Цъфтеж на първо съцветие (ден)/ Flowering in the first inflorescence (day)	Образуване на първи плод (ден)/ Forming a first fruit (day)	Първа беритба (ден)/ First harvest (day)	Последна беритба (дни)/ Last harvest (days)
Мокап + Нематил	51	65	91	127
Лумбрекс	47	59	85	127
Савитан	44	54	84	127
Лумбрекс + Савитан	41	50	78	127

Продължителността на подпериода от цъфтежа до формиране на първото съцветие е по-кратък при вариантите Лумбрекс + Савитан и през двете години на проучването.

При останалите варианти този подпериод е средно с 5-6 дни по-дълъг.

Това позволи на растенията от третираните варианти да навлязат една седмица по-рано в периода на беритбата и от тях беше получен по-ранен добив.

При домати растенията от контролните варианти достигнаха по-малка височина и формираха по-малък брой листа (табл. 4).

Растенията от варианта Лумбрекс + Савитан достигнаха най-голяма височина на стъблото (114,4 cm) и формираха по-голям брой листа и цветове, съответно 23 и 21 бр.

Това доказва биологичната активност на препаратите Лумбрекс и Савитан, вследствие на което се наблюдава ускоряване на растежа на растенията, повишаване на интензивността на фотосинтезата и подобряване на метаболизма и имунитета им.

Третираните растения имат по-добра естествена съпротивителна сила към стресовите фактори и почвените патогени. Отчетено беше галообразуване по скалата на Sasser et al. – 3.

По-мощното развитие на кореновата система води до потискане на негативния ефект от галовите нематоди.

Таблица 4. Динамика на развитие на растенията и общ добив от домати, сорт „Опал”, kg/da

Table 4. Dynamics of plants development and total yield of tomato cultivar “Opal”, kg/da

Варианти/ Variants	Височина на стъблото (cm)/ Height of stem (cm)	Брой листа/ Number of leafs	Брой цветове/ Number of flowers	Плодове/Fruits	
				Тегло, g/ Weight, g	Добив, kg/da/ Yield, kg/da
Мокап + Нематил	57,0	14	11	83,3	3597,9
Лумбрекс	70,1	17	13	100,5	4266,8
Савитан	97,0	19	17	127,2	7570,8
Лумбрекс + Савитан	114,4	23	21	168,7	8154,3

Ускореният растеж и развитие на растенията при вариантите, торени с Лумбрекс, дават отражение върху общия добив. Най-висок добив беше получен при варианта Лумбрекс + Савитан – 8154,3 kg/da, което е с 126% по-високо от контролата Мокап + Нематил (табл. 4). Това се дължи на по-големия брой образувани цветове (21) и повишеното тегло на плодовете (168,7 g). Аналогични резултати бяха получени и при другите варианти, където растенията, подхранени с Лумбрекс, преодоляха в известна степен негативното влияние на галовите нематоди и дадоха по-висок добив – 4266,8 kg/da. Той е по-висок в сравнение с контролата, като превишението е с 15,7%.

ИЗВОДИ

1. Отчетен беше силен стимулиращ ефект върху растежа и развитието на опитните растения при третираните с биоторове варианти. Органичните торове влияят положително върху добива и качеството на продукцията при домати и пипер, като подобряват растежните показатели на растенията.

2. Осреднените резултати за периода на изпитването показват, че включването на Лумбрикал и Лумбрекс увеличава общия стандартен добив със 118,7% при домати от сорта *Опал* и със 106% при пипер от сорта *Пирует* в сравнение с контролата. Наблюдавана беше ниска степен на заразяване на растенията от сорта *Опал* с галови нематоди от род *Meloidogyne* при третирането с органични торове, което дава възможност на растенията да преодолеят негативното влияние на патогена и да се подобри почвеното здраве.

3. Прилагането на течния нематоцид Савитан увеличава устойчивостта и води до ускоряване на растежа и развитието на пипера от сорта *Пирует* и доматиите от сорта *Опал*. Това се постига чрез активиране на защитните сили на растенията и редукция на вероятността за нападение от почвени патогени.

4. Третираните с Лумбрекс + Савитан растения навлизат по-рано в отделните фенофази, като формират по-голям брой листа – 253 бр. на едно растение, и по-едри плодове – до 135 g. Растенията при тях достигат по-голяма височина – 162 cm, в сравнение с вариантите Мокап + Нематил.

5. При третиране на заразени с галова нематода *Meloidogyne spp.* растения от пипер със Савитан още от самото начало на отглеждането се наблюдава нормално развитие на пипера и доматиите, като се игнорира негативното влияние на почвения патоген. Включените в състава на Савитана салицилова и мастни киселини заздравяват клетъчните стени, което от своя страна води до устойчивост на растенията към нематодите, а ароматните субстанции в нематоцида действат дезориентиращо на почвените патогени.

6. Увеличеният обем на листната маса при третирането с Лумбрекс + Савитан осигурява по-голяма фотосинтетична активност на растенията, което се отразява и на общия добив – до 7500 kg/da при пипера, сорт *Пирует*, и до 8154,3 kg/da при доматиите, сорт *Опал*.

REFERENCES

Choleva, B., Tsvetkov Y., Bileva T., Barakov P., 2004. Vliyanie na zelenoto vodoraslo hlorela (*Chlorella vulgaris*) varhu galovata nematoda (*Meloidogyne arenaria*) v oranzheriyni usloviya. Sbornik na dokladite ot petata nauchno-tehnicheska konferentsiya s mezhdunarodno uchastie "Ekologiya i zdrave", 257–260.

Choleva, B., Bileva T., Tsvetkov Y., Barakov P., 2005. Preliminary study of the green algae *Chlorella* (*Chlorella vulgaris*) for control on the root-knot nematode (*Meloidogyne arenaria*) in tomato plants and ectoparasite *Xiphinema index* in grape seedlings. "Comm. in Agric. and Appl. Biol. Scien.", Ghent University, vol. 70 (4), 915-926.

Choleva, B., Bileva T., Tsvetkov J., 2007. Organo-biological means and methods for control of plant parasitic nematodes as alternative of agrochemicals. Ecology and Future, Vol. VI (4), 43-49. Bulgarian Journal of Ecological Science, Sofia.

Choleva, B., Bileva T., Babrikov T., Tsvetkov Y., 2005. Vliyanie na biologichniya nematotsid "Savitan" varhu galovata nematoda (*Meloidogyne arenaria*) pri domati. Agraren universitet – Plovdiv, Yubileyna nauchna konferentsiya s mezhdunarodno uchastie "Sastoyanie i problemi na agrarnata nauka i obrazovanie" Nauchni trudove, t. L, kn. 6, 73–78.

Haitova, D., Bileva T., 2011. Influence of different fertilizer types of zucchini (*Cucurbita pepo*) on the structure of nematode communities. "Comm. in Agric. and Appl. Biol. Scien.", Ghent University, vol. 76 (3), 341–345.

Haytova, D., 2013. Vliyanie na listnoto torene varhu produktivnostta na gotvarski tikvichki (*Cucurbita pepo* L. var. *Giromontia*). Rastenievadni nauki. God. L, № 1, 83-87.

Dincheva, Tsv., Boteva, Hr., Dimov, Iv., 2009. Vliyanie na bitorove varhu produktivnostta na domati, sredno ranno polsko proizvodstvo, International Science Conference, 4th-5th June 2009, Stara Zagora, Bulgaria "Economics and Society development on the Base of Knowledge", Volume I, Agricultural science. Plant studies, 557-561.

Sasser, J. and Carter, C., 1985. An advanced treatise on Meloidogyne. North Carolina State University, vol. 1, 11, p. 658.

2005. Regulation (EC) N. 396/2005 of the European Parliament and of the Council of the European Union of 23 February 2005 on maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin and amending Council Directive 91/414/EEC. Off. J. Legis. 70 (3), 1–16.

2009. Regulation (EC) N. 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of the European Parliament of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EE and 91/414/EEC. Off. J. Legis. 309 (11), 1–50.

