

**ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЛЬТА-ЭНДОТОКСИНА *BACILLUS*
THURINGIENSIS КАК НЕМАТОЦИДНОГО БИОПЕСТИЦИДА**
**APPLICATION OF THE DELTA- ENDOTOXIN *BACILLUS*
THURINGIENSIS AS NEMATOCYDE BIOPESTICIDE**

МАЛИНИНА Т.А., КАМЕНЕК Д.В.
MALININA T.A., KAMENEK D.V.

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНЫ, ЭКОЛОГИИ И ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЛГУ
INSTITUTE OF MEDICINE, ECOLOGY AND PHYSICAL TRAINING THE ULYANOVSK STATE
UNIVERSITY

Annually big damage to agriculture is put by phytonematodes.

*Today the biological method of struggle against them is most often used, the great interest represents here toxin *B.thuringiensis*.*

In article the basic results of studying nematocycle activity properties of toxin are presented.

Фитопаразитические нематоды, относящиеся к типу круглых червей, наносят существенный ущерб урожаю. В нашей стране ощутимый ущерб сельскому хозяйству наносят овсяная, картофельная, свекловичная, галловые и другие нематоды. Помимо прямого ущерба нематоды способствуют распространению грибных, вирусных и бактериальных инфекций, снижающих урожайность. Нематоды разрушают растительную ткань благодаря наличию специальных структур – стилета (или копыя) и секреторных выделений, вырабатываемых железами базального бульбуса пищевода [1].

Для регулирования распространения вредителей используют несколько подходов. Один из них заключается в использовании химических пестицидных средств с широким диапазоном или спектром действия. Однако использование химических пестицидов имеет ряд недостатков. В частности, из-за широкого спектра действия такие пестициды могут отрицательно воздействовать и на другие, не предназначенные для этого организмы, такие как полезные насекомые и паразиты насекомых-вредителей. Кроме этого, химические пестициды часто токсичны для животных и человека, к тому же у подлежащих уничтожению вредителей нередко развивается резистентность [2].

Другой подход заключается в микробиологических методах или использовании биопестицидов, все чаще применяемых в борьбе с вредителями, которые включают использование препаратов на основе ферментов и продуктов жизнедеятельности прокариот. Популярность данного метода обеспечивается рядом положительных черт: высокая эффективность препарата, специфичность, безвредность для теплокровных животных и человека, сохранение равновесия окружающей природной среды в целом. Наибольший интерес в этом отношении представляет спорообразующая кристаллоформная бактерия *Bacillus thuringiensis*, различные подвиды которой обладают избирательным действием

в отношении не только насекомых, но и некоторых микроорганизмов [3].

Во время споруляции *B. thuringiensis* образует параспоральные кристаллические включения, которые обладают инсектицидной активностью к чувствительным насекомым. Под действием протеаз в кишечном тракте вредителей токсин вызывает повреждение кишечника и в конце концов гибель насекомого. Описаны штаммы *B. thuringiensis*, активные против вредителей отряда *Hymenoptera*, вредителей отряда *Hemiptera*, трематод, и вредителей отряда *Phthiraptera*. Существуют данные о том, что *B. thuringiensis* является ингибитором роста и размножения почвенных немательминтов [4].

В проводимом нами исследовании были использованы, в качестве модельных биотестов, представители класса немательминтов рода *Turbatrix aceti* или «уксусная угрица», схожие по своему строению с фитопаразитическими нематодами и являющиеся непатогенными как для растений так и для человека. *T. aceti* раздельнополы и живородящи. У самок яйца развиваются около 8 дней. Благодаря своей способности паразитировать быстро размножаться, они являются важным и часто применяемым элементом микробиологических опытов. Так как продолжительность жизни популяции в ограниченном пространстве (в нашем случае это микробиологический планшет вместимостью лунки 0,5 мл) составляет в среднем 5 дней, наблюдение за эффектом действия токсина проводилась в течении 3 дней. Инфицирование модельных биотестов суспензиями *B. thuringiensis* определенного титра проводили методом *per os* в разных концентрациях, включая сублетальные. Количество особей в каждом варианте опыта – 80; контроль стерильная вода и стерильная питательная среда (см. рис.1).



Рис.1. Нормальное поведение гельминтов из контрольной пробы

При внесении токсина в концентрации 0,15 мг/мл в лунку с нематодами на первые сутки происходило замедление движения объектов, под микроскопом были заметны явные нарушения в траектории движения, а так же в положении тела отдельных особей (см. рис. 2,3).

По результатам исследований была выявлена не только ингибирующая активность токсина, но и его нематоцидные свойства. Ниже представлена диаграмма (см. рис.4), которая демонстрирует прямую зависимость гибели особей от концентрации модельного токсина, то есть чем выше концентрация отравляющего вещества, тем выше показатели гибели популяции объекта биотестирования.

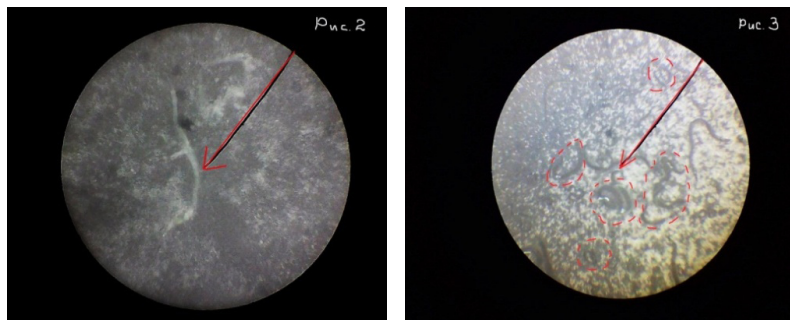


Рис. 2, 3. Патологические изменения в положении тел нематод при воздействии токсина

Таблица 1. Результаты опыта по выявлению нематоцидной активности *B. thuringiensis*

Модельный тест-объект	Количество особей в одной лунке, шт	Концентрация суспензии токсина, %	Гибель на 3и сутки, %	Количество погибших гельминтов на 3и сутки, шт
<i>Turbatrix aceti</i>	80 шт- общее количество,	0,035	5	4
	из них 50 взрослые особи и 30 не достигшие половой зрелости.	0,075	15	12
		0,15	25	20
		0,3	70	56
		0,6	90	72
		1,2	100	80
Нематоцидная активность (по ЛК50 для <i>T.aceti</i>) 0,26%				

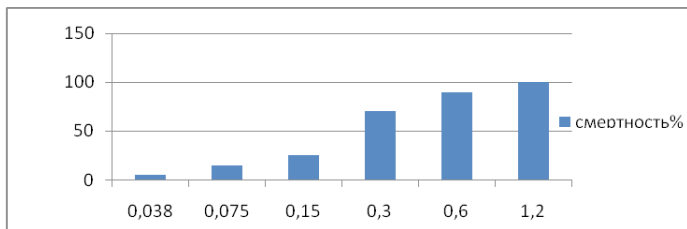


Рис.4. Показатель смертности нематод *Turbatrix acetii* под воздействием дельта-эндотоксина *B. thuringiensis* в различной концентрации

В заключении отметим, что полученные нами результаты дают возможность дальнейшего изучения действия дельта-эндотоксина *B.thuringiensis* и его применения на фитонематодах.

Литература:

1. Ерошенко А. С., Волкова Т. В. Нематоды растений Дальнего Востока России: Отряды Tylenchida и Aphelenchida. — Владивосток, 2005, 225 с.
2. Чесунов А. В. Защита растений от нематодозов. — Москва, 2003, 367 с.
3. Каменёк Л.К., Штерншис М.В. Разобщающее действие дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* // Интегрированная защита растений от болезней и вредителей в Сибири. — Новосибирск, 1985.-С.148-154.
4. Тоболин С.Б. Нематодно-микозные инфекции ризосферы ягодных культур и биологические способы борьбы с ними: Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. — Москва , 2010, 18с.