

СПЕКТР ЭНТОМОПАТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ БИП

В. А. ЧИЛИНГАРЯН, Ж. Х. ОРМАНЯН, Б. К. КАЗАРЯН

При изучении 29-ти видов насекомых—представителей отрядов Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Orthoptera, Hymenoptera — восприимчивыми к БИП-805, БИП-811, БИП-837 оказались 18 видов чешуекрылых из семейства Нуронотеутиды Pieridae, Lasiocampidae, Pyralidae, Tortricidae, Plutellidae, Apatelidae, Notontidae.

Эффективность препаратов БИП равнозначна таковой других отечественных бактериальных препаратов—энтобактерина-3, дендробациллина—и зарубежных—турицида и биотрола.

Показаны условия эффективного применения препаратов БИП против различных вредоносных насекомых.

Ключевые слова: бактериальные препараты, чешуекрылые, микробиометод.

Энтомопатогенное действие культур спорообразующих бактерий и препаратов из них в Институте защиты растений МСХ АрмССР изучается с 1962 года. Исследования по отбору и изучению свойств бактерий за ряд лет дали возможность выявить наиболее вирулентные культуры энтомоцидных бактерий в отношении различных видов насекомых, идентифицированных как представители группы *Bac. thuringiensis*. Культуры бактерий-кристаллофоров новой разновидности *Bac. thuringiensis* var. *caucasicus* послужили основой для получения новых бактериальных инсектицидных препаратов, названных БИП-805, БИП-811, БИП-837 [1, 2].

Материал и методика. Объектами наших исследований в основном были насекомые из отряда Lepidoptera, отчасти представители отрядов Coleoptera и Diptera. Вирулентность энтомоцидных препаратов устанавливалась путем скармливания им инфицированного корма. После питания насекомого зараженным кормом он заменялся свежим, без дополнительной обработки препаратами.

В работе испытывались препараты турицид и биотрол (США), энтобактерин-3 и дендробациллин производства Бердского хим. завода и БИП преимущественно Московского завода бакпрепаратов и Абовянского завода биохимических препаратов. В основном испытывались сухие отечественные препараты.

Испытания проводились на индивидуально содержащихся насекомых. Для каждого варианта количество подопытных гусениц младших (1—3) возрастов составляло 20, а старших (4—5)—10. Наблюдения за состоянием насекомых велись ежедневно в течение 10—20 дней.

Наряду с определением инсектицидной активности препаратов БИП, выявлялась также конечная эффективность их в естественных местообитаниях вредных видов насекомых. Испытания проводились методом закладки мелкоделяночных, крупноделяночных и производственных опытов. Полевые опыты по установлению эффективности препаратов в борьбе с комплексом листогрызущих вредителей: капусты проводились

на посадках скороспелых, среднепоздних и позднеспелых сортов в колхозах сс. Мармарашен и Муган Масисского района, Цахкашен Арташатского и Мегрут Гугаркского района. Размер опытных делянок в мелкоделяночных опытах составлял 25—50 м² общей площадью не менее 2 га, в крупноделяночных—от 100 до 200 м² общей площадью 5 га, в производственных—0,5—2 га общей площадью не менее 10 га. Повторность в мелкоделяночных и крупноделяночных опытах—трех- или четырехкратная. В условиях производственных опытов ограничивались двухкратной повторностью, испытания проводились не менее чем в 3—4-х местах.

Обработка капусты препаратами проводилась в период активного питания комплекса листогрызущих вредителей *Plutella maculipennis* Gurt., *Pieris brassicae* L., *P. gaeae* L., ранцевым аппаратом «СПР» из расчета 600—900 л/га рабочей жидкости, тракторным опрыскивателем марки «ОВТ-1»—600—800 л/га, при норме расхода препарата 3—4,5 кг/га.

Учеты по определению эффективности препаратов проводились через 2—5 и 12 дней после обработок.

Техническая эффективность препаратов определялась по снижению численности гусениц в сравнении с контролем [6].

Испытания препаратов в плодовом саду против листогрызущих вредителей *Nuropomeuta malinellus* Zell., *N. podellus* L. проводились в мелкоделяночных, широких полевых и производственных опытах в Эчмиадзинском районе.

В полевых опытах, проведенных в плодовом саду, применялись ранцевые опрыскиватели марок «ОПР», «ОПР-1» и тракторный опрыскиватель марки «ОВТ-1». Расход рабочей жидкости для инфицирования отдельных деревьев плодовых культур в лабораторно-полевых и мелкоделяночных опытах составлял 5 л на одно дерево. В широких полевых и производственных опытах норма расхода препаратов против яблонной и плодовой молей составляла 3,5—4,5 кг/га (700—900 л/га).

В условиях мелкоделяночных опытов обрабатывались зараженные вредителем отдельные деревья в количестве 10—15, в широких полевых и производственных опытах 15—20 деревьев с одного га, расположенных по диагонали участка.

Для широких полевых и производственных опытов были отведены сады, каждый площадью 5—20 га. Обработка препаратами проводилась после перехода гусениц к открытому питанию, т. е. в период III возраста, и не ранее чем на 10—15-й день после выхода гусениц из щитков и мнн.

В опытах по выяснению возможности совместного применения новых бактериальных препаратов с химическими на капусте и в плодовом саду были использованы: из афидидов—70%-ный смачивающийся порошок сайфоса, акарицидов—20%-ный концентрат эмульсии кельтана и из фунгицидов—бордоская жидкость.

При определении действия новых бактериальных препаратов на *Ageniaspis fuscicollis* Dalm. гусеницы яблонной моли, паразитированные им, помещались в широкие стеклянные сосуды, закрытые плотной картонной крышкой, и через пробуранные отверстия крышки в банку опускалась пробирка с суспензией препаратов (0,5—1,0%) и раствором сахарозы (5,0%), служащими кормом для вылетевших взрослых особей паразита. Количество вылетевших взрослых особей в каждом варианте опыта составляло 172—240. Повторность опыта четырехкратная. При ежедневном учете определялся процент гибели подопытных особей. Испытания осуществлялись методом закладки мелкоделяночных, крупноделяночных и производственных опытов, общая площадь под мелкоделяночные опыты составляла 0,4—0,6, крупноделяночные—2,8—10, производственные 20—303,1 га. Расход рабочей жидкости в мелкоделяночных опытах при использовании ранцевых аппаратов составлял 1500—1600 л/га, тракторных опрыскивателей—1200—1500 л/га, при норме расхода препарата 12—16 кг/га.

В борьбе против гроздевой листовертки винограда применялись следующие системы обработок: три обработки, по одной против каждого поколения; шесть обработок, по две против каждого поколения.

Эффективность препаратов определялась по снижению численности вредителя и по степени поврежденности гроздей винограда. При учетах тщательному осмотру под-

вергались кусты винограда по 10—40 в каждом варианте и расположенных в отрезках по диагонали

Длительность сохранности препаратов на капусте, яблоне и винограде выяснялась путем биологического контроля их токсичности. Пробные листья с обработанных растений капусты, яблони и кустов винограда брались через 5—10 и 20 дней после опрыскивания. Учет гибели гусениц проводился в условиях лаборатории, после посадки их на корм, инфицированный в полевых условиях.

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Бирюковой [3] и Каминскому [4].

Результаты и обсуждение. По энтомопатогенному действию инсектициды из *Bac. thuringiensis* относятся к кишечным ядам и излагаемый нами материал о спектре энтомоцидной активности характеризует их при пероральном применении.

Первичная оценка биологической активности БИП-805, БИП-811, БИП-837, изготовленных на основе культур нового серотипа *caucasicus*, а также эталонных препаратов серотипов *galleriae*, *dendrolimus*, *thuringiensis*, показала, что основная масса испытанных видов насекомых вскоре прекращала питаться зараженным кормом [1, 5, 8, 14]. Личиночные фазы большинства восприимчивых насекомых погибли в течение 3—4 суток. При этом смертность их в основном по отдельным видам насекомых варьировала в пределах 70—100,0%, при естественной смертности в пределах 0—20%.

Результаты лабораторных опытов по выкормке зараженным кормом гусениц младших и старших возрастов позволяют заключить, что гусеницы этих возрастов погибают почти в равной мере.

В процессе испытания было выявлено, что летальное действие БИП-805, БИП-811, БИП-837, а также эталонных препаратов на гусениц ивовой волиняки, златогюзки и непарного шелкопряда проявляется значительно медленнее, период их гибели растянут, полная гибель наступает не ранее чем через 12—15 дней после заражения.

Испытания препаратов БИП на гусеницах яблонной плодовой гусеницы методом скармливания им обработанных яблок показали, что в лабораторных опытах яблоки, инфицированные препаратами, по результатам учета, через 30 дней оказались здоровыми, контрольные необработанные оказались целиком поврежденными и загнившими. Средний показатель поврежденности их в опытных вариантах не превышал 0,1, в контрольном варианте он составил 1,6. При вгрызании гусеница выедала ход к семенной камере плода. Зараженная кожица яблок поедается гусеницами и они гибнут.

Таким образом, результатами лабораторных опытов установлено, что гусеницы яблонной плодовой гусеницы первого и старших возрастов являются восприимчивыми к бактериальной инфекции, и в этом отношении препараты БИП по своим энтомоцидным свойствам сходны с эталонными препаратами энтобактерином и дендробациллином.

Противоречивость данных, имеющихся в литературе, в отношении эффективности бактериальных препаратов на основе *Bac. thuringiensis* против яблонной плодовой гусеницы, вероятно, нужно отнести к недоста-

точной изученности сроков их применения. Восприимчивость гусениц яблонной плодовой гусеницы к бактериальным препаратам приводит нас к заключению, что применение этих препаратов в период массового появления и внедрения в плоды гусениц первых возрастов каждого поколения окажется эффективным мероприятием в борьбе против этого вредителя.

Изучение спектра энтомопатогенного действия показало, что из 29-ти испытанных видов насекомых различных систематических групп 18 видов из отряда чешуекрылых проявили восприимчивость к препаратам из культур новой разновидности *Bac. thuringiensis* var. *caucasicus*. Наиболее восприимчивыми оказались чешуекрылые из семейств *Нуропомеутиды*, *Тортрициды*, *Ругалиды*, *Пириды* (табл. 1).

Гусеницы ивовой волнянки (*Leucoma salicis* L.) златогузки (*Euproctis chrysothoea* L.), непарного шелкопряда (*Porthetria dispar* L.) карадрины (*Larhygma exigua* Hb.) чувствительны к препаратам БИП, однако период их гибели растянут и они погибают в течение 12—15 дней от септицемии.

Восприимчивыми к препаратам БИП были гусеницы мальевой моли *Pectinophora malvella* Hb., яблонной плодовой гусеницы *Carpocapsa pomonella* L., однако ввиду скрытого образа жизни этих насекомых эффективность препаратов низкая.

Устойчивыми к действию изучаемых бактериальных препаратов оказались некоторые представители *Diptera*, *Coleoptera*, *Orthoptera*, *Нименоптеры*. Спектр энтомопатогенного действия препаратов БИП оказался сходным со спектром эталоновых препаратов—энтобактерина, дендробациллина, турицида и биотрола.

По данным наших работ, препараты БИП оказались высокоэффективными в отношении гусениц капустной моли и репной белянки [7, 8, 10, 13].

Несмотря на высокую техническую эффективность (табл. 2) в первые дни каждой обработки, а в последующем—на 12-й день, эффективность препаратов понижается. Это подтверждает результаты наших ранее проведенных исследований по остаточному действию новых бактериальных препаратов на листьях капусты в фазу листовой мутовки при наличии сильного воскового налета (10—12 дней). Опрыскивание против листогрызущих вредителей капусты необходимо начинать с момента массового появления гусениц первых возрастов и повторять по мере надобности через 10—12 дней.

Испытание новых бактериальных препаратов в борьбе против репной белянки проводилось также в фазу рыхлого кочана, когда основная масса гусениц старших возрастов этого вредителя находилась на листовой розетке кочана, в результате повсеместно отмечалось резкое снижение качества товарной продукции вновь образованных кочанов. По полученным данным (табл. 3), все новые препараты при однократном их применении по эффективности равны энтобактерину-3. В этих опытах также были использованы 0,5%-ные растворы препаратов.

Сравнительная характеристика спектра энтомопатогенного действия
бактериальных инсектицидных препаратов

Отряд, вид насекомого	БИП-805, 811, 837	Энтобакте- рии, деахро- бациллин, туцид, биотрол
Lepidoptera		
Яблонная моль (<i>Hyponomeuta malinellus</i> Zell.), плодовая моль (<i>Hyponomeuta padellus</i> L.), капустная моль (<i>Plutella maculipennis</i> Curt.), капустная белянка (<i>Pieris brassicae</i> L.), репная белянка (<i>Pieris rapae</i> L.), большая гарпия (<i>Dicraplaga vinula</i> L.), кленовая стрельчатка (<i>Aratele aceris</i> L.), кольчатый шелкопряд (<i>Malacosoma neustria</i> L.), гроздевая листовертка (<i>Polychrosis batrana</i> Schiff.), кукурузная огневка (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.), тополевая листовертка (<i>Gypsonoma minutana</i> Hb.), южная амбарная огневка (<i>Plodia interpunctella</i> Hb.).	+++	+++
Ивовая волянка (<i>Leucoma salicis</i> L.), непарный шелкопряд (<i>Lymantria dispar</i> L.), золотогузка (<i>Euproctis chrysosorhoea</i> L.), карадина (<i>Lamhygma exigua</i> Hb.).	++	++
Мальвовая моль (<i>Pectinophora malvella</i> Hb.), яблонная плодоярка (<i>Carposcapa pomonella</i> Hb.).	+	+
Тополовая огневка (<i>Nephoteryx rhenele</i> Zck.), капустная совка (<i>Barathra brassicae</i> L.), озимая совка (<i>Agrotis segetum</i> Schiff.), совка ипсилон (<i>Agrotis ypsilon</i> Rott.), совка гамма (<i>Autograph gamma</i> L.), плавучая кобылка (<i>Typrorhynchus plorans</i> Ch.).	—	—
Coleoptera		
Люцерновый листовой долгоносик (<i>Phytonomus variabilis</i> Hrbst.).		
Hymenoptera		
Розанный пилильщик (<i>Cladius pectinicornis</i> C.).	—	—
Diptera		
Дынная муха (<i>Mycopardalis pardalina</i> Big.).		

Условные обозначения:

- (—)—насекомые, устойчивые к действию препаратов,
 (++)—восприимчивые к препаратам личиночные стадии, период действия длительный,
 (+++)—восприимчивые к препаратам личиночные стадии, период действия короткий,
 (+)—восприимчивые личиночные стадии, но применение препаратов затруднено из-за скрытого образа жизни вредителей.

Высокая техническая эффективность изучаемых препаратов в данную фазу вегетации капусты обусловлена продолжительным периодом их остаточного действия на вновь образовавшихся кочанах.

Таблица 2

Техническая эффективность препаратов БИП против вредителей среднепозднего сорта капусты в крупноделяночном опыте

Препарат	Снижение численности гусениц, % к контролю			
	I обработка		II обработка	
	3-й день	12-й день	3-й день	12-й день
Капустная моль				
БИП—805	85,7	18,7	83,8	64,7
БИП—811	78,5	46,3	85,3	67,6
БИП—837	78,5	45,1	88,2	67,6
Энтобактерин—3	82,1	45,1	86,7	67,6
Репная белянка				
БИП—805	78,1	47,5	88,0	62,3
БИП—811	78,2	21,8	82,0	74,0
БИП—837	71,8	32,0	85,6	79,7
Энтобактерин—3	75,6	32,0	86,8	78,3

Таблица 3

Техническая эффективность препаратов БИП против репной белянки среднепозднего сорта капусты в крупноделяночном опыте

Препарат	Снижение численности гусениц (% к контролю) на		
	2-й день	5-й день	10-й день
БИП—805	91,7	94,0	97,1
БИП—811	88,8	99,0	92,2
БИП—837	94,2	96,0	92,2
Энтобактерин—3	82,9	96,0	94,2

Применение в 1966 г. препаратов БИП в концентрации 0,5% на посадках скороспелого сорта капусты снизило численность гусениц на 3-й день после обработки соответственно на 78,5, 75,3, 73,1, а энтобактерина—на 81,6% (табл. 4).

Таблица 4

Техническая эффективность препаратов БИП против капустной моли скороспелого сорта капусты

Препарат	Снижение численности гусениц (% к контролю) на		
	3-й день	5-й день	10-й день
БИП—805	78,5	67,7	66,6
БИП—811	75,3	73,5	70,8
БИП—837	73,1	70,6	73,8
Энтобактерин—3	81,6	75,7	68,6

По результатам конечного учета, показатели среднего урожая позднеспелого сорта капусты на обработанных бактериальными препаратами в концентрации 0,5% участках значительно превышают таковой контрольных участков.

Производственное испытание препаратов БИП и энтобактерина против комплекса листогрызущих вредителей капусты (капустная моль, капустная и репная белянки) также показало их высокую техническую эффективность. На посадках среднеспелых и позднеспелых сортов капусты, при исключении химических обработок, новые препараты снизили численность гусениц всех изучаемых видов, по сравнению с контролем, на 70,2—100,0%, энтобактерин— на 84,2—100,0%, (табл. 5).

Таблица 5

Техническая эффективность новых бактериальных инсектицидов против комплекса листогрызущих вредителей капусты в производственных опытах (концентрация препаратов 0,5%)

Пункты применения	Насекомые	Препарат	Снижение численности гусениц (% к контролю), после обработки на 10-й день
Цапкашен	репная белянка	БИП—805	84,9
		БИП—811	70,2
		БИП—837	73,9
		энтобактерин—3	86,0
Муган	репная белянка	БИП—805	88,0
		БИП—811	87,5
		БИП—837	81,4
		энтобактерин—3	84,2
Абовянский совхоз	капустная моль	БИП—805	85,2
		БИП—811	90,7
		БИП—837	90,3
		энтобактерин—3	88,0
Мегрут	капустная белянка	БИП—805	100,0
		БИП—811	100,0
		БИП—837	100,0
		энтобактерин—3	100,0
Совхоз Арзин	капустная моль	БИП—837	72,9

Проверка патогенности храненных в течение полутора лет препаратов БИП против капустной моли, при применении с сайфосом (отлей) показала, что инсектицидное действие изучаемых препаратов не снижается при условии применения их в комбинации с сайфосом. Так, показатели снижения численности гусениц капустной моли по сравнению с контролем в результате применения БИП-805, БИП-811, БИП-837 с сайфосом на 3-й день составили соответственно 86,4, 82,5, 82,5%.

Эффективность применения препаратов БИП против яблонной и плодовой молей в мелкоделяночных опытах оказалась высокой: 91,8—98,7% гусениц яблонной моли при обработке этими препаратами на 10-й день погибли, 100,0%—при энтобактерине, 85,2%—дендробациллине, при 3,3% в контроле. БИП-805 и энтобактерин-3 вызвали полную гибель плодовой моли, в контроле же она составила 5,6% (табл. 6).

Таблица 6

Техническая эффективность новых бактериальных препаратов против молей на яблоне и абрикосах в мелкоделяночном опыте (концентрация раствора препарата 0,5%)

Препарат	Яблонная моль		Плодовая моль	
	гибель гусениц по дням учета на:			
	5-й	10-й	5-й	10-й
БИП—805	76,9	98,7	66,7	100,0
БИП—811	100,0	91,8	—	—
БИП—837	95,0	98,0	—	—
Энтобактерин—3	69,0	100,0	88,9	100,0
Дендробациллин	50,0	85,2	—	—
Контроль	0,0	3,3	0,0	5,6

В широких производственных опытах из новых препаратов был использован БИП-811, а эталоном служил энтобактерин-3. Результаты производственных опытов по испытанию БИП-811 в борьбе против яблонной и плодовой молей подтвердили результаты, полученные в мелкоделяночных и крупноделяночных опытах. Так, на 10-й день после обработки техническая эффективность БИП-811 при применении против яблонной моли по отдельным хозяйствам составила $95,8 \pm 0,3$ и $85,9 \pm 0,2$, плодовой моли— $85,3 \pm 0,4$, $96,1 \pm 0,3$ (табл. 7). Техническая эффективность нового препарата как по отношению к яблонной, так и к плодовой молям оказалась почти равной таковой энтобактерина-3.

Таблица 7

Техническая эффективность бактериальных препаратов против яблонной и плодовой молей в производственных опытах (0,5%-ная суспензия препарата)

Район, хозяйство	Насекомое	Препараты	Гибель гусениц по дням учета, % на		% технической эффективности на 10-й день после обработки	
			5-й	10-й	М	±
Эчмиадзинский район, Гос. питомник	яблонная моль	БИП—811	87,0	85,6	95,8	0,3
		энтобактерин	88,8	87,9	85,0	0,3
		контроль	0,0	0,0	—	—
	плодовая моль	БИП—811	92,2	93,4	85,3	0,4
		энтобактерин	100,0	100,0	100,0	—
		контроль	0,0	0,0	—	—
Эчмиадзинский район, колхоз В. Хатунарх	яблонная моль	БИП—811	88,3	86,6	85,7	0,2
		энтобактерин	72,6	95,0	93,0	0,2
		контроль	0,0	0,0	—	—
	плодовая моль	БИП—811	89,5	97,4	96,1	0,3
		энтобактерин	97,9	99,2	94,3	0,3
		контроль	0,0	0,0	—	—

В опытах по борьбе с яблонной молью препараты БИП и энтобактерин комбинировались с сайфосом, кельтаном, бордоской жидкостью. Эти препараты добавляли в рабочую суспензию бактериальных препаратов (0,5%-ной концентрации) перед опрыскиванием в принятых концентрациях (сайфос 0,1, кельтан—0,3, бордоская жидкость—1,0%).

БИП-811, энтобактерин жидкий, БИП (взамен энтобактерина-3) в чистом виде против гусениц яблонной моли проявили высокую вирулентность (табл. 8). На 10-й день после обработки гибель гусениц в ла-

Таблица 8
Эффективность совместного применения бактериальных препаратов с пестицидами

Препарат	Концентрация суспензии, %	Гибель гусениц яблонной моли в течение 10 дней, %		Техническая эффективность, %	
		в лабораторных условиях	в полевых условиях	M	±
БИП-811	0,5	73,3	—	—	—
То же + сайфос	0,5+0,1	86,7	—	—	—
То же + кельтан	0,5+0,3	69,0	—	—	—
То же + бордоская жидкость	0,5+1,0	10,0	—	—	—
Энтобактерин жидкий	0,5	96,7	95,1	94,1	0,3
То же + сайфос	0,5+0,1	96,7	92,0	90,9	0,5
То же + кельтан	0,5+0,3	70,0	97,4	98,3	0,4
То же + бордоская жидкость	0,5+1,0	13,4	12,8	22,2	0,4
БИП (взамен энтобактерина-3)	0,5	80,0	73,4	75,4	0,4
То же + сайфос	0,5+0,1	70,0	72,0	82,6	0,4
То же + кельтан	0,5+0,3	60,0	94,0	97,4	0,3
То же + бордоская жидкость	0,5+1,0	17,2	8,8	33,6	0,2
Сайфос	0,1	3,3	0,0	0,0	—
Кельтан	0,3	0,0	0,0	0,0	—
Бордоская жидкость	1,0	6,7	0,0	0,0	—
Контроль	—	3,3	0,0	—	—

бораторном опыте составила соответственно 73,3, 96,7 и 80% при 3,3 в контроле, а в полевом опыте—95,1 и 73,4% при нулевом результате в контроле. При совместном применении энтобактерина жидкого и сухого с сайфосом техническая эффективность на 10-й день после обработки составила соответственно $90,0 \pm 0,5\%$ и $82,6 \pm 0,4\%$, с кельтаном— $98,3 \pm 0,4\%$ и $97,4 \pm 0,3\%$. Гибель гусениц яблонной моли в лабораторном опыте от препарата БИП-811 в комбинации с сайфосом и кельтаном составила соответственно 86,7 и 69,0%. Ослабление действия бактериальных препаратов наблюдалось при комбинировании их с бордоской жидкостью. При этом техническая эффективность на 10-й день после обработки в смеси с БИП-811, жидким энтобактерином, БИП (взамен энтобактерина-3) в лабораторном опыте составила соответственно 10,0, 13,4, 17,2%. В полевом опыте в варианте с энтобактерином жидким, БИП (взамен энтобактерина-3) в смеси с бордоской жидкостью составила соответственно $22,2 \pm 0,4$, $33,6 \pm 0,2\%$.

Снижение эффективности комбинированного применения бактериальных препаратов, изготовленных на основе *Bac. thuringiensis*, с фунгицидом, очевидно, должно быть результатом бактерицидных свойств медного купороса, являющегося основным ингредиентом бордоской жидкости.

При сопоставлении результатов комбинированного применения в плодовом саду бактериальных препаратов с сайфосом и кельтаном и каждого компонента в отдельности приходим к выводу, что в борьбе с яблонной молью и сосущими вредителями (тли, клещики) афицид-сайфос и акарицид-кельтан совместимы с БИП и энтобактерином. В борьбе с яблонной молью совместное применение энтобактерина и БИП с бордоской жидкостью на яблоне считаем неприемлемым.

В борьбе с вредными насекомыми особо важная роль отводится сохранению полезных энтомофагов. В условиях Армении самым распространенным паразитом яблонной моли является *Agoniaspis fuscicollis* Daln., встречающийся во всех районах республики. Влияние препаратов БИП на имаго этого паразита определялось в лабораторных условиях. Заражение производилось скормливанием смеси суспензии бактериальных препаратов (0,5 и 1,0%) с сахарозой (5,0%).

Данными ежедневного учета установлено, что показатели гибели инфицированных паразитов не отличались от контроля (табл. 9).

Таблица 9

Инсектицидное действие бактериальных препаратов на имаго агонисписа

Сахароза 5,0% + препарат в концентрации, %	Количество подопытных паразитов	% гибели по дням учета					
		13-й	15-й	16-й	18-й	19-й	20-й
БИП—811, 05	203	0,0	42,8	71,4	95,6	100,0	—
БИП—811, 1,0	226	0,0	17,7	41,1	95,1	98,7	100
Контроль	234	0,0	25,8	61,1	85,4	99,5	100
БИП, 0,5	240	11,7	87,1	88,0	91,7	97,9	100
БИП, 1,0	172	0,6	91,8	94,8	100,0	—	—
Контроль - сахароза (5,0%)	189	15,9	91,5	95,7	100,0	—	—

Продолжительность жизни паразитов как в инфицированных вариантах, так и в контроле составила 8—10 дней, что указывает на устойчивость имагинальной фазы паразита к указанным бактериальным препаратам.

В наших исследованиях бактериальные препараты как возможные заменители ядохимикатов применялись также в борьбе с гроздевой листоверткой винограда. Испытания проводились в очагах массовой вредности гроздевой листовертки на виноградниках шпалерной системы. Исходя из фенологии гроздевой листовертки обработки проводились в начале отрождения гусениц первого, второго и третьего поколений.

В мелкоделяничном опыте, при обильном смачивании всех соцветий на учетных кустах винограда, эффективность БИП-811, энтобактерина-З и дендробациллина в борьбе против гусениц первого поколения оказалась высокой. На 5-й день после опрыскивания снижение численности живых гусениц по сравнению с контролем от 1%-ной суспензии БИП-811, энтобактерина, дендробациллина составила соответственно 95,9, 100,0%, а от 0,5%-ной суспензии БИП-811, энтобактерина, дендробациллина—соответственно 77,5, 91,7%. Лабораторными опытами также установлено, что наибольшая токсичность отмечается при использовании 1%-ной суспензии препаратов.

Опыты по установлению эффективности различных систем обработки бактериальными препаратами показали, что обработки, проведенные по одной против первого, второго, третьего поколений гроздовой листовёртки, значительно снизили повреждаемость ягод винограда. Число поврежденных ягод в одной грозди в вариантах, обработанных бактериальными препаратами, не превышало 1,3, а в контроле составила 5. Эффективность применения БИП-811 против гусениц гроздовой листовёртки оказалась аналогичной эффективности энтобактерина. Двукратная обработка против каждого поколения, проведенная с интервалом 10 дней после начала отрождения гусениц, не повысила эффективности мероприятия. По-видимому, это объясняется тем, что в этот период гусеницы уже проникают в ягоды.

Положительные результаты исследований в течение 1967-73 гг. дали возможность приступить к производственной проверке БИП-837 промышленного выпуска как возможного заменителя ядохимикатов. Испытания были проведены в очагах массовой вредоносности гроздовой листовёртки на виноградниках Араратской равнины общей площадью 303 гектара.

Анализ результатов производственных опытов показал, что техническая эффективность БИП-837 после трехкратной обработки, по данным Эчмиадзинского и Араратского районов, составила 53,1 и 83,6%, хлорофоса—57,2 и 72,8% (табл. 10).

Таблица 10

Техническая эффективность БИП-837 в борьбе против гусениц гроздовой листовёртки в производственных опытах (число учетных кустов— по 10 в каждом варианте)

Район и пункты применения	Препарат, концентрация, %	Число учетных гроздей	% поврежденных листьев ягод	Число живых гусениц	Среднее число живых гусениц в одной грозди	Техническая эффективность к контролю
Эчмиадзинский, совхоз 3	БИП-837, 1	235	20,4	54	0,23	53,1
	хлорофос, 0,2	232	23,7	49	0,23	57,2
	контроль	247	47,1	122	0,49	—
Араратский, совхоз Арман	БИП-837, 1	241	14,9	24	0,09	83,6
	хлорофос, 0,2	217	15,2	42	0,15	72,8
	контроль	230	37,9	126	0,55	—

Итоговый учет степени поврежденности гроздей в период съема урожая винограда показал, что процент гроздей, не имевших товарной ценности, на обработанных БИП-837 участках по районам составит 0,4—2,5, при обработке хлорофосом—1,7—1,8, а в контроле 3,9— 9,7, (табл. 11).

Таблица 11

Влияние БИП-837 на степень поврежденности гроздей листоверткой
(число учетных кустов—по 10 в варианте)

Район и пункт применения	Препарат, концентрации, %	Число учетных гроздей	% поврежденных гроздей по степеням				Техническая эффективность к контролю
			0	I	II	III	
Эчмиадзинский, совхоз 3	БИП—837, 1	235	79,6	11,1	6,8	2,5	0,32
	хлорофос, 0,2	232	76,3	14,7	7,3	1,7	0,35
	контроль	247	51,7	18,6	17,0	9,7	0,82
Араратский, совхоз Армаш	БИП—837, 1	241	85,1	13,3	1,2	0,4	0,17
	хлорофос, 0,2	217	81,1	13,4	3,7	1,8	0,26
	контроль	230	62,6	23,0	10,4	3,9	0,56

0—грозди не повреждены гусеницами; I—следы повреждений—грозди объедены на 5—25%; II—слабое повреждение—грозди объедены на 25—50%; III—сильное повреждение—грозди объедены на 50—100%.

Таким образом, во всех полевых опытах отмечается высокая техническая эффективность БИП-805, БИП-811, БИП-837 на основе разновидности *saucaisicus* в борьбе против изучаемых вредителей. В некоторых случаях они давали равнозначный с энтобактерином эффект, в большинстве случаев эффективность всех трех новых препаратов приближалась к таковой энтобактерина. Следует отметить также, что если в течение первых суток эффективность энтобактерина была выше, то при дальнейших учетах эта разница становилась менее заметной.

Институт защиты растений МСХ АрмССР

Поступило 19.VI 1979 г.

ԲԻՊ ՊԻՆԵՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ԷՆՏՈՄՈՊԱԹՈՂԵՆ ԱԶԳԵՅՈՒԹՅԱՆ ՍՊԵԿՏՐԸ ԵՎ ԱՐԳՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Վ. Հ. ՉԻԼԻՆՅԱՆ, Ժ. Խ. ՕՐՄԱՆՅԱՆ, Բ. Կ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել ԲԻՊ պրեպարատի արդյունավետ ազդեցությունը թեփուկաթևավորների Hyponomeutidae, Pieridae, Lastocampidae, Pyralides, Tortricidae, Plutellidae, Apatelidae, Notodontidae ընտանիքների 18 տեսակների նկատմամբ:

Այս պրեպարատների էֆեկտիվությունը համարժեք է գոյություն ունեցող հայրենական և արտասահմանյան էնտոմոպաթոգեն պրեպարատներին (էնտոբակտերին, ղենդրոբացիլին, սուրիցիդ, բիոտոր):

SPECTRUM OF ENTOMOPATHOGENOUS ACTION AND EFFICIENCY OF APPLICATION OF BIP PREPARATION

V. H. CHILINGARIAN, J. K. ORMANIAN, B. K. KAZARIAN

Insecticide action of BIP preparation against 18 species of Lepidoptera (from Hyponomeutidae, Pieridae, Lasiocampidae, Pyralides, Tortricidae, Plutellidae, Apatelidae, Notodontidae families) has been revealed. Efficiency of these preparation is equal to that of other soviet and foreign bacterial insecticide preparations (entobacterin, dendrobacillin, biotrol, thuricide).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Африкян Э. К., Чилингарян В. А., Чил-Акопян Л. А., Туманян В. Г., Бобикян Р. А., Геворкян С. Г. Биолог. ж. Армении, 22, 6, 1969.
2. Африкян Э. К. Энтомопатогенные бактерии и их значение. Ереван, 1973.
3. Бирюкова Р. И. Статистика в клинических исследованиях. М., 1964.
4. Каминский Л. С. Обработка клинических и лабораторных данных, М., 1959.
5. Ормянян Ж. Х. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1972.
6. Соболев А. С. Практикум по сельскохозяйственной энтомологии. М., 1961.
7. Чилингарян В. А. Изв. с/х наук МСХ АрмССР, 6, 1963.
8. Чилингарян В. А. Сб. Исследования по биологическому методу борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. Новосибирск, 1965.
9. Чилингарян В. А., Ормянян Ж. Х., Казарян Б. К. Мат-лы юбилейной сессии по фауне Армянской ССР. Ереван, 1969.
10. Чилингарян В. А., Ормянян Ж. Х., Казарян Б. К. Тр. Ин-та защиты растений МСХ АрмССР, 1, Ереван, 1970.
11. Чилингарян В. А., Ормянян Ж. Х., Казарян Б. К. Сб. Биологические методы защиты плодовых и овощных культур от вредителей, болезней и сорняков как основы интегрированных систем. Кишинев, 1971а.
12. Чилингарян В. А., Ормянян Ж. Х., Казарян Б. К. Мат-лы сессии Закавказского совета по координации п.-и работ по защите растений. Ереван, 1971б.
13. Чилингарян В. А., Ормянян Ж. Х., Казарян Б. К. Сб. Современное состояние биологических методов борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур и разработке режимов безвредного применения пестицидов. Баку, 1973.
14. Чилингарян В. А., Ормянян Ж. Х., Казарян Б. К. Тр. Ин-та защиты растений МСХ АрмССР, 2, Ереван, 1976.