

Э. К. АФРИҚЯՆ, В. А. ЧИЛИՆԴԱՐՅԱՆ, Л. А. ЧИՆ-ԱԿՕՓՅԱՆ,
В. Г. ТУՄԱՆՅԱՆ, Р. А. БОБИՔՅԱՆ, С. Г. ГЕՎՕՐՔՅԱՆ

БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ИНСЕКТИЦИДНЫЙ ПРЕПАРАТ БИП-805

В последние годы достигнуты значительные успехи в области получения и применения в сельском хозяйстве микробных препаратов против вредоносных насекомых. Большой практический интерес представляют препараты бактериальных инсектицидов, полученные из культур спороносных бактерий, образующих специфические энтомоцидные токсины [1, 13, 17, 18]. В нашей и ряде других стран (ЧССР, Канада, Франция, США) организовано промышленное производство различных препаратов бактериальных инсектицидов, и они успешно применяются в борьбе со многими видами вредоносных насекомых.

Полученные в Советском Союзе бактериальные инсектициды дендробациллин, энтобактерин-3, инсектин и туверин оказались высокоэффективными средствами борьбы с особо опасными вредителями лесного хозяйства, плодовых, овощных и ряда других сельскохозяйственных культур [4, 6, 8—12].

Накопленный фактический материал показывает, что указанные бактериальные инсектициды имеют ряд преимуществ перед химическими.

Препараты бактериальных инсектицидов, полученные из разных штаммов и разновидностей бактерий группы *Bac. cereus-thuringiensis*, в целом имеют одинаковый спектр энтомоцидного действия, но обладают различной активностью и вирулентностью к одним и тем же видам насекомых [19].

В последние годы производство препаратов бактериальных инсектицидов терпит значительный урон от явления фагии, широкое развитие которого в ряде случаев вовсе останавливает промышленное получение этих препаратов [7]. Поэтому получение фагоустойчивых штаммов для производства бактериальных инсектицидов и их широкое внедрение в промышленность имеет исключительно важное значение.

В течение последних лет в лаборатории активных бактериальных метаболитов Института микробиологии АН АрмССР в результате обследования большого числа павших и здоровых насекомых выделено более 100 культур спороносных бактерий, образующих энтомоцидные кристаллы-токсины. Все указанные культуры—продуценты энтомоцидных ток-

синов—были идентифицированы как представители группы *Bac. cereus-thuringiensis*, трактуемые как *Bac. thuringiensis*.

Проведенными исследованиями было установлено, что ряд выделенных культур представляет новую разновидность указанной систематической группы и отличается от всех ранее известных и описанных в литературе других разновидностей достаточно четкими морфо-физиологическими особенностями [2, 3].

В данной работе рассматривается получение нового препарата бактериального инсектицида из штамма № 805—представителя новой разновидности *Bac. thuringiensis* var. *caucasicus*, устойчивого к действию испытанных нами фагов.

Описание штамма и его особенности. Вегетативные клетки в суточной культуре на МПБ—прямые палочковидные с закругленными концами, размером $1,3—1,5 \times 5—8$ м. Клетки встречаются в виде коротких, а по мере развития—длинных цепочек, в молодой культуре активно подвижны, жгутики-перитрих. Содержимое клеток обычно не гомогенное, с возрастом—грубо зернистое. Грамположительны в молодой культуре.

Спора образуется около центра, но постепенно перемещается к концу клетки, при этом ясно отмечается образование внутри клетки рядом со спорой особого включения, сильно преломляющего свет. После завершения споруляции в культуре при электроннооптическом исследовании отчетливо выявляются свободные споры и ромбовидные включения—кристаллы.

Величина спор $1,0—1,1 \times 1,7—2,0$ м. Размеры ромбовидных включений различны и варьируют в пределах $0,6—0,9 \times 1,1—1,9$ м.

Культуральные особенности. На МПА—беловато-кремовые, крупные, плоские зернистые колонии с выраженными ризоидными краями. Характерно порозовение колоний при росте на МПА с добавлением равного количества суслу (Балинг 7). На агаризованной среде или физиологическом растворе с яичным желтком образует розовый пигмент. Растет хорошо на растительных субстратах и их экстрактах. Желатин разжижает, молоко активно пептонизирует со слабой коагуляцией. Крахмал гидролизует. Выраженный протеолиз на среде Лёфлера. Образует редуктазу и каталазу. Уреаза и инвертаза не обнаружены. Лецитино-вителлиновая реакция положительна. Обладает выраженной гемолитической активностью. Нитраты восстанавливает. Образует ацетилметилкарбинол. Индол и сероводород не продуцирует.

Усваивает с образованием кислоты без выделения газа глюкозу, фруктозу, мальтозу, целлобиозу, глицерин, арабитол. Слабо усваиваются арабиноза, галактоза. Не потребляются ксилоза, рамноза, сахароза, лактоза, сорбоза, рафиноза, инулин, маннит, сорбит.

Обладает антагонистическим действием в основном по отношению к грамположительным бактериям.

Факультативный аэроб, оптимум роста $35—37^{\circ}$.

Для установления серологических признаков дифференциации были получены жгутиковые антигены ранее известных групп спороносных.

бактерий *Bac. cereus-thuringiensis* по методу Де Баржак и Бонефуа [14, 15, 16]. Результаты опытов по перекрестной сероагглютинации, сводные данные которых представлены в табл. 1, показывают, что описываемые

Таблица 1

Перекрестная сероагглютинация штамма № 805 с различными разновидностями спороносных бактерий—продуцентов энтомоцидных токсинов

Серотипы	Жгутиковый антиген (культуры бактерий)	Агглютинирующие сыворотки									
		Bac. thuringiensis Berliner	Bac. finitimus	Bac. cereus var. alesti	Bac. sotto	Bac. dendrolimus	Bac. cereus var. galleriae	Bac. entomocidus var. entomocidus	Bac. entomocidus var. subtoxicus	Bac. thuringiensis var. caucasicus	
I	Bac. thuringiensis var. thuringiensis CCEB—457	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
II	Bac. finitimus CCEB—460	—	+	—	—	—	+	—	—	—	
III	Bac. cereus var. alesti CCEB—463	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
IV	Bac. sotto ИММИ Арм. 1002*	—	—	—	+	+	—	—	—	—	
	Bac. dendrolimus Tal. 49—3	—	—	—	+	+	—	—	—	—	
	Bac. tuviensis Krass. et Guk.	—	—	—	+	+	—	—	—	—	
	Kenyaе PIL 94	—	—	—	+	+	—	—	—	—	
V	Bac. cereus var. galleriae ВИЗР	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
	Bac. insectus Guk.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
VI	Bac. entomocidus var. entomocidus ИММИ Арм. 1003	—	—	—	—	—	—	+	+	—	
	Bac. entomocidus var. subtoxicus ИММИ Арм. 1004	—	—	—	—	—	—	+	+	—	
VII	Aizawai T 63—L 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VIII	Morrisoni № 39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
IX	Tolworth № 92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Bac. thuringiensis var. caucasicus ИММИ Арм. 805	—	—	—	—	—	—	—	—	+	

Примечание: ИММИ Арм. — условное обозначение коллекции культур микроорганизмов в Институте микробиологии АН АрмССР.

мый штамм 805 четко отличается от всех культур других разновидностей, выделяемых в отдельные серологические типы. Достаточно отчетливо является отличие этого штамма от других отечественных культур, с использованием которых осуществлено производство препаратов бактериальных инсектицидов—энтобактерина, дендробациллина, туверина и инсектина.

В целях выявления отличительных особенностей и точной дифференциации штамма 805 от других описанных в литературе культур группы *Bac. cereus-thuringiensis*, образующих энтомоцидные токсины, нами широко применялся метод специфики антагонизма, осуществляемого посредством образования антибиотиков [5]. Этими опытами также установлено качественное биологическое отличие штамма *Bac. thuringiensis* var. *caucasicus* от других известных разновидностей указанной группы спорообразующих бактерий (табл. 2).

Перекрестный антагонизм у культур-продуцентов энтомоцидных токсинов

[illegible]

Таблица 3

Подверженность различных культур группы *Bac. cereus-thuringiensis* действию лабораторных и производственных фагов
(|+| — наличие фаголизиса; |—| — отсутствие фаголизиса)

Культуры бактерий	Лабораторные фаги				Заводские фаги			
	83	98	103	108	Д	42	48	56
<i>Bac. thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> ССЭВ—457	+	+	+	—	+	—	—	—
<i>Bac. ephestiae</i> ССЭВ—390	+	+	+	—	+	—	—	—
<i>Bac. sotto</i> ИНМИ Арм. 1002	+	+	+	+	—	—	—	—
<i>Bac. dendrolimus</i> Tal. 49—3	—	—	—	+	+	+	+	+
<i>Bac. cereus</i> var. <i>galleriae</i> ВИЗР	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>Bac. insectus</i> Guk.	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>Bac. tuviensis</i> Krass. et Guk.	—	—	+	—	+	—	—	—
<i>Bac. entomocidus</i> var. <i>entomocidus</i> ИНМИ Арм. 1003	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bac. entomocidus</i> var. <i>subtoxicus</i> ИНМИ Арм. 1004	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Bac. thuringiensis</i> var. <i>caucasicus</i> ИНМИ Арм. 805	—	—	—	—	—	—	—	—

Описываемый нами штамм 805 оказался устойчивым по отношению к действию восьми испытанных фагов. В табл. 3 представлены данные, обосновывающие это заключение. Фаги №№ 42, 48, 56 выделены в процессе производства препарата энтобактерин-3 на заводе бактериальных препаратов (пос. Красный маяк Московской обл.), фаг Д—из культуры *Bac. dendrolimus*.

Лабораторные фаги выделены в Институте микробиологии АН АрмССР из следующих источников: фаг № 83—из бурой почвы Араратской равнины в 1958 г. к неэнтомоцидной культуре *Bac. cereus*, фаг № 98—из каштановой почвы АзССР в 1960 г. к культуре *Bac. thuringiensis* Berliner, фаг № 103—из бурой почвы АзССР в 1960 г. к культуре *Bac. sotto*, фаг № 108—из бурой почвы АзССР в 1960 г. к культуре *Bac. cereus* var. *galleriae*.

Энтомоцидный препарат из культуры № 805 должен быть получен с использованием питательных сред и условий выращивания, обеспечивающих споруляцию культуры и образование энтомоцидных кристаллов. Поэтому первым условием успешного получения таких культур должно быть применение спорогенной культуры этого штамма.

Данные опытов показали, что образование энтомоцидных токсинов культурой может происходить как на синтетических, так и на средах с различными естественными субстратами.

Отработка технологического регламента производства препарата БИП-805 и наработка его опытных партий осуществлена на Московском заводе бактериальных препаратов под руководством К. В. Кирюхина.

Основными компонентами среды должны быть усвояемые углеводы, аммонийный или органический азот и минеральные источники питания. В качестве источников углеродного питания наиболее пригодными являются глюкоза, крахмал и декстрин. Весьма хорошими источниками азотного питания являются аммонийные соли (сульфат аммония, хлористый аммоний и фосфорнокислый аммоний).

Из сред с естественными субстратами вполне пригодными для выращивания культуры и получения энтомоцидных токсинов-кристаллов являются широко распространенные в микробиологической практике МПА, пептонная вода, картофельный настой, бобовый отвар, капустный отвар, а также среды с добавлением кукурузного экстракта в качестве источника органического азота.

Оптимальной температурой для выращивания культуры и биосинтеза энтомоцидных токсинов является 28—30°. Получение энтомоцидных токсинов осуществляется отделением биомассы с токсинами методом центрифугирования. Биомасса доводится до необходимой кондиции путем смешения с индифферентным наполнителем.

В течение 1964—1966 гг. были получены и переданы на испытание различные серии порошковидных препаратов инсектицида БИП-805.

В основу технологического регламента получения препарата был положен регламент производства энтобактерина.

Испытания препарата на патогенность к теплокровным. Патогенность порошковидного препарата испытана в отношении кроликов, белых мышей, крыс и морских свинок. У подопытных животных изучалось общее состояние, морфологический состав крови, состояние центральной нервной системы, температура тела, а также микрофлора кала и крови. Всего в острых и хронических опытах было использовано 146 крыс, 50 белых мышей, 72 морские свинки и 24 кролика. Препарат вводился в организм животных всеми практически возможными путями.

После перорального однократного введения белым крысам водной суспензии препарата в дозе 100 млрд. клеток на кг веса в течение 30-дневного наблюдения не было выявлено никаких признаков отравления или заболевания. Существенно не изменилась и суммационная способность центральной нервной системы подопытных крыс к подпороговым электрическим импульсам. Морфологический состав крови этих животных ничем не отличался от такового контрольных животных.

При определении видовой чувствительности разных животных к препарату, при его пероральной даче, патологических последствий также не было выявлено. Бактерии, из культуры которых изготовлен препарат, не были обнаружены в крови; в микрофлоре кала они практически не выявляются спустя 10 дней после приема препарата.

Учитывая, что в условиях производственного применения препарата может иметь место попадание его на кожу и слизистые оболочки, проведено изучение действия различных доз препарата на кожу и слизистые оболочки глаз у экспериментальных животных.

После введения в конъюнктивальный мешок глаза кроликам 0,5 мл суспензии препарата, содержащей 400 млн. бактериальных клеток, на следующий день у части животных отмечено слабое покраснение слизистых оболочек глаз, которое исчезает в последующие дни.

Нанесение на выстриженный участок кожи (5×4 см) кроликам водной суспензии препарата в количестве 100 млрд. бактерий на кг веса не выявило каких-либо отклонений от нормы при наблюдении в течение 30 дней.

Водная суспензия препарата, содержащая 2,5 млрд. бактерий, была введена в паховую область крысам, морским свинкам и белым мышам. У 2-х из подопытных животных на местах введения образовались гнойнички с последующим развитием свищей. При микробиологическом анализе выделения свищей в первые два дня обнаруживались спороносные бактерии группы *Vac. segeus* и банальные кокки. Спустя 3—4 дня спороносные бактерии в содержимом гнойничков не выявлялись, и они заживали без лечения. Аналогичные опыты, проведенные с введением стерилизованного препарата, сопровождались в отдельных случаях подобными явлениями, что указывает на то, что развивающиеся гнойнички вызваны, по-видимому, посторонней микрофлорой, а не спороносными бактериями, из которых изготовлен препарат бактериального инсектицида.

Ингаляционное воздействие аэрозолями и гидрозолями препарата в концентрациях 1,5 млрд. клеток в литре и 150 млн. клеток в литре воздуха при 2-х и 4-часовой экспозиции у подопытных животных не вызывало каких-либо изменений, кроме кратковременного возбуждения в период экспозиции.

В течение 3-х месяцев белым крысам ежедневно исследуемый препарат через рот вводился в желудок в дозе 100 млрд. бактериальных клеток на кг веса. Систематические наблюдения за общим состоянием животных, динамикой веса, температурой тела, состоянием ЦНС, потреблением кислорода и морфологическим составом крови не выявили никаких отклонений от нормы (по сравнению с контрольной группой животных).

На одном из авторов работы и на одном волонтере было проведено испытание культуральной жидкости бактерий, которая используется при изготовлении описываемого препарата инсектицида. Указанные лица выпили дважды с пятидневными перерывами по 200 мл жидкости, содержащей около 100 млн. бактерий в 1 мл. В течение 15-дневного наблюдения никаких патологических изменений не было обнаружено. Очевидно, бактерии испытанного вида не представляют опасности для человека и не могут быть причиной пищевого отравления.

Указанные заключения об отсутствии патогенности описываемого препарата и культуры бактерий, используемой для его изготовления, были утверждены на заседании бюро Комитета по изучению и регламентации ядохимикатов при Главном санитарно-эпидемиологическом управлении Министерства здравоохранения СССР 7 февраля 1966 г.

Энтомопатогенное действие. В течение 1963—1966 гг. Институт защиты растений МСХ АрмССР провел исследования по выявлению спектра энтомоцидного действия и установления эффективности препарата БИП-805 к различным видам вредных насекомых.

Препарат применялся в виде смачивающегося в воде порошка (0,5%-ная водная суспензия при титре 20 млрд. спор в 1 г препарата). Эталонными препаратами служили отечественный бактериальный инсектицид энтобактерин-3 в виде смачивающегося порошка и заграничный (США) турицид 90 Т в форме стабилизированной суспензии, содержащей 30 млрд. спор на г препарата. Опыты проводились в трехкратной повторности. Оценка патогенности испытуемого препарата к насекомым проводилась по данным лабораторных, лабораторно-полевых и производственных опытов.

В результате проведенных опытов следует заключить, что яблонная, плодовая и капустная моли, капустная и репная белянки, кольчатый и непарный шелкопряды, ивовый вилохвост, ивовая волнянка, кленовая стрельчатка, златогузка являются восприимчивыми к заражению новыми препаратами энтомоцидных бактерий (табл. 4). Личинки яблонной, плодовой и капустной молей, капустной и репной белянок, кольчатого шелкопряда, ивового вилохвоста и кленовой стрельчатки погибают в течение двух-четырех дней, преимущественно с признаками токсикоза. По отношению к гусеницам ивовой волнянки, златогузки и непарного шелкопряда препарат БИП-805 проявляет более длительное действие: период отмирания насекомых в среднем 11—12 дней. Восприимчивыми к энтомопатогенному действию препарата оказались также личинки мальевой моли и яблонной плодовой. Однако эффективность применения препарата к указанным видам насекомых может быть низкой из-за скрытого образа жизни вредителя. В этой связи перспективы практического применения препарата, как и других бактериальных инсектицидов вообще, против мальевой моли и яблонной плодовой нуждаются в дальнейшей разработке.

Испытан также инсектицидный препарат из другой культуры описанной нами новой разновидности *Bac. thuringiensis* var. *caucasicus* (штамм 811), который оказался в лабораторных опытах токсичным против гроздевой листовертки винограда.

Препарат БИП-805 был испытан на токсичность к медоносной пчеле скормливанием сахарным сиропом с добавлением инсектицида в концентрации 0,5—1,0% (С. Г. Даниелян). Токсических воздействий не было отмечено.

Препарат БИП-805 оказался высокотоксичным при подкормке гусеницам тутового шелкопряда. Таким образом, при практическом использовании препарата необходимо принять меры предосторожности, чтобы исключить его внесение в шелководческую выкормку.

В табл. 4 представлены сводные данные опытов по спектру энтомопатогенного действия препарата БИП-805 на разные виды вредных насекомых.

Таблица 4

Спектр энтомопатогенного действия препарата БИП-805

Отряд	Вид насекомого	БИП-805		Энтобактерин-3	Турицид 90-Т
		выпуск 1964 г.	выпуск 1965 г.		
Чешуекрылые	Капустная моль	+++	+++	+++	+++
Lepidoptera	Plutella maculipennis Curt.	+++	+++	+++	+++
Чешуекрылые	Яблонная моль	+++	+++	+++	+++
Lepidoptera	Hippodamia malinella L.	+++	+++	+++	+++
Чешуекрылые	Плодовая моль	+++	+++	+++	+++
Lepidoptera	Hippodamia padella L.	+++	+++	+++	+++
Чешуекрылые	Репная белянка	+++	+++	+++	+++
Lepidoptera	Pieris rapae L.	+++	+++	+++	+++
Чешуекрылые	Капустная белянка	+++	+++	+++	+++
Lepidoptera	Pieris brassicae L.	+++	+++	+++	+++
Чешуекрылые	Ивовый вилохвост	+++	+++	+++	+++
Lepidoptera	Distaspis vinula L.	+++	+++	+++	+++
Чешуекрылые	Кленовая стрелчатка	+++	+++	+++	+++
Lepidoptera	Acanthia aceris L.	+++	+++	+++	+++
Чешуекрылые	Ивовая волнянка	++	++	++	++
Lepidoptera	Leucoma salicis L.	++	++	++	++
Чешуекрылые	Кольчатый шелкопряд	+++	+++	+++	+++
Lepidoptera	Malacasoma neustria L.	+++	+++	+++	+++
Чешуекрылые	Непарный шелкопряд	++	++	++	++
Lepidoptera	Porthetria dispar L.	++	++	++	++
Чешуекрылые	Златогюзка	++	++	++	++
Lepidoptera	Euproctis chrysorrhoea L.	++	++	++	++
Чешуекрылые	Мальвовая моль	+	+	+	+
Lepidoptera	Pectinophora malvella Hb.	+	+	+	+
Чешуекрылые	Яблонная плодожорка	+	+	+	+
Lepidoptera	Carposapsa pomonella L.	+	+	+	+
Чешуекрылые	Капустная совка	—	—	—	—
Lepidoptera	Barrathra brassicae L.	—	—	—	—
Чешуекрылые	Совка ипсилон	—	—	—	—
Lepidoptera	Agrotis ypsilon Rott.	—	—	—	—
Чешуекрылые	Совка хлопковая	—	—	—	—
Lepidoptera	Chloridea obsoleta F.	—	—	—	—
Чешуекрылые	Совка гамма	—	—	—	—
Lepidoptera	Phytometra gamma L.	—	—	—	—
Чешуекрылые	Тополевая огневка	—	—	—	—
Lepidoptera	Nephopteryx zhenella Zk.	—	—	—	—
Прямкрылые	Плавучая кобылка	—	—	—	—
Orthoptera	Euprepocnemis ploransh. Ch.	—	—	—	—
Жесткокрылые	Люцерновый листовой долгоносик	—	—	—	—
Coleoptera	Phytonomus variabilis Hrbst.	—	—	—	—
Перепончатокрылые	Розанный пилильщик	—	—	—	—
Hymenoptera	Cladius pectinicornis C.	—	—	—	—
Двукрылые	Дынная муха	—	—	—	—
Diptera	Myiopardalis pardalina Big.	—	—	—	—

Условные обозначения. (—) — устойчивые к действию препаратов насекомые; (++++) и (++) — восприимчивые к препаратам личиночные стадии с коротким и длительным периодами действия; (+) — восприимчивые личиночные стадии, но применение препарата затруднено из-за скрытого образа жизни вредителя.

Образцы препарата БИП-805 были высланы в 1965 г. в Институт леса и древесины СО АН СССР для испытаний на патогенность к вредителям лесного хозяйства. По данным лабораторных испытаний (А. Б. Гукасян), препарат оказался эффективным для борьбы с гусеницами непарного и сибирского шелкопряда.

Испытание препарата в полевых условиях в борьбе с плодовой молю на сливах и с кольчатым шелкопрядом на яблони проводилось Институтом защиты растений МСХ АрмССР на отдельных деревьях сада села Джраовит Арташатского района. Опрыскивание проведено ранцевой аппаратурой ОРП после перехода гусениц к активному питанию.

Испытание описываемого препарата в борьбе против плодовой моли и кольчатого шелкопряда в полевом опыте показало его высокую эффективность. На 10-й день после инфицирования деревьев сливы и яблони отмечалась полная гибель гусениц плодовой моли и кольчатого шелкопряда.

Прилипаемость и удерживаемость новых бактериальных препаратов на листьях сливы и яблони высокая, и для подавления вредящей генерации плодовой моли и кольчатого шелкопряда достаточно однократного опрыскивания с расходом в среднем 3,5—4,5 кг препарата.

Эффективность нового бактериального инсектицида в борьбе против плодовой моли и кольчатого шелкопряда представлена в табл. 5.

Таблица 5

Полевые испытания эффективности препарата БИП-805 против листогрызущих вредителей плодовых

Препарат	Плодовая моль			Кольчатый шелкопряд		
	Гибель гусениц по дням учета, % на					
	3-й	5-й	10-й	3-й	5-й	10-й
БИП-805	90	96	100	37	81	100
Энтобактерин-3	94	94	100	55	65	100
Контроль	0	0	0	0	10	10

Определение технической эффективности нового препарата против капустной моли, капустной и репной белянок проводилось на посадках позднеспелых и среднеспелых сортов капусты в колхозах сс. Мегрут Гугарского района, Муган, Цахкашен и Ахамзалу Арташатского района. Испытания проводились методом закладки деляночных и производственных опытов. Размер каждой опытной делянки составлял 100—200 м² (не менее чем в 3-х повторностях), а на производственных опытах от 0,5 до 2 га.

Техническая эффективность нового бактериального инсектицида в

борьбе против капустной моли, капустной и репной белянок оказалась высокой и сходной с эффективностью энтобактерина-3.

Продолжительность сохранения бактериальных препаратов на листьях капусты в фазе листовой мутовки при наличии сильного воскового налета равна 10—12 дням, с расходом 2,5—3 кг/га. Применение препарата в борьбе против гусениц репной белянки в фазе рыхлого кочана, когда основная масса гусениц старших возрастов внедрена в них, обеспечивает лучшую прилипаемость и высокую сохранность их на вновь образовавшихся кочанах капусты. Следовательно, однократное опрыскивание в этот период сохраняет почти полную товарную ценность кочанов капусты. Сводные данные полевых опытов представлены в табл. 6.

Таблица 6

Техническая эффективность препарата БИП-805 в борьбе против
листогрызущих вредителей капусты

Место проведения опытов	Вредитель	Снижение численности гусениц; % через 3—4 дня после опрыскивания	
		БИП-805	Энтобактерин
с. Ахамзалу (Арташатский р-н) . .	Капустная моль	75	69
с. Ахамзалу (Арташатский р-н) . .	Репная белянка	84	87
с. Ахамзалу (Арташатский р-н) . .	Репная белянка	71	82
с. Ахамзалу (Арташатский р-н) . .	Репная белянка	79	80
с. Муган (Арташатский р-н) . . .	Репная белянка	94	96
с. Мегрут (Гугаркский р-н)	Капустная белянка	100	100

В результате проведенных в течение ряда лет испытаний представляется возможным подчеркнуть перспективность применения описываемого нового препарата бактериального инсектицида БИП-805 в борьбе против комплекса вредителей капусты, плодовых сада, лесного хозяйства и некоторых других видов вредных насекомых.

З а к л ю ч е н и е

Получен новый бактериальный инсектицидный препарат БИП-805, который изготавливается на основе культуры микроорганизма—представителя новой разновидности продуцентов энтомоцидных токсинов *Bac. thuringiensis* var. *causicus*. Эта культура отличается от описанных в литературе штаммов группы *Bac. cereus-thuringiensis*—продуцентов энтомоцидных кристаллов—рядом морфо-физиологических, серологических признаков, устойчивостью к действию испытанных фагов и некоторыми отличиями в вирулентности к разным видам насекомых.

Токсикологическими испытаниями установлена безвредность препарата к теплокровным и человку.

Установлена восприимчивость и эффективность препарата в борьбе

со многими видами насекомых—листогрызущими вредителями плодового сада, винограда, овощных культур и лесного хозяйства.

Препарат не обладает фитотоксичностью.

Институт микробиологии АН АрмССР,
Институт защиты растений МСХ АрмССР

Поступило 24.III 1967 г.

Է. Գ. ԱՖՐԻԿՅԱՆ, Վ. Ա. ՉԻԼԻՆԳԱՐՅԱՆ, Լ. Ա. ՉԻԼ-ԱԿՈՊՅԱՆ, Վ. Գ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ,
Ռ. Հ. ԲՈՐԲԿՅԱՆ, Ս. Գ. ԳԵԿՈՐԳՅԱՆ

ԲԱԿՏԵՐԻԱԼ ԻՆՍԵԿՏԻՑԻԴԱՅԻՆ ՊՐԵՊԱՐԱՏ ԲԻՊ-805

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ստացված է նոր բակտերիալ ինսեկտիցիդային պրեպարատ ԲԻՊ-805, որը պատրաստված է էնտոմոցիդ տոքսիններ արտադրող միկրոօրգանիզմների նոր տարատեսակից՝ *Bac. thuringiensis* var. *causicus*.

Այս կոլտուրան տարբերվում է գրականության մեջ նկարագրված էնտոմոցիդ տոքսիններ արտադրող *Bac. cereus-thuringiensis* խմբի շտամներից իր մի շարք մորֆո-ֆիզիոլոգիական, սերոլոգիական հատկանիշներով, փորձարկված բակտերիոֆագերի նկատմամբ ունեցած կայունությամբ, ինչպես նաև տարբեր տեսակի միջատների հանդեպ ունեցած թունավոր հատկություններ:

Պրեպարատի տոքսիկ հատկությունն ստուգող փորձերը հաստատել են, որ այն անվնաս է տաքարյուն կենդանիների և մարդկանց նկատմամբ: Լաբորատոր և դաշտային փորձերով նույնպես հաստատվել է պրեպարատի էֆեկտիվությունը մի շարք վնասակար միջատների հանդեպ: Պրեպարատը թունավոր չէ բույսերի նկատմամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Африкян Э. К. Изв. АН АрмССР, 16 (1), 23, 1963.
2. Африкян Э. К., Чил-Акопян Л. А. ДАН АрмССР, XLVII (4), 227, 1968.
3. Африкян Э. К., Туманян В. Г., Чил-Акопян Л. А. Авт. свид. № 237480, 1968.
4. Гукасян А. Б. Авт. свид. В 806, 1963.
5. Красильников Н. А. Усп. совр. биол. 31 (3), 346, 1951.
6. Марджанян Г. М., Маркосян А. А. Изв. с. х. наук МСХ АрмССР, 3, 51, 1962.
7. Раутенштейн Я. И. Микробиология, 33, 6, 1964.
8. Сб. Микроорганизмы в борьбе с вредителями лесного хозяйства, М., 1966.
9. Талалаев Е. В. Бактериологический метод борьбы с сибирским шелкопрядом. Иркутск, 1961.
10. Теленга Н. А. Исслед. по биолог. методу борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. Новосибирск, 16, 1964.
11. Федоринчик Н. С. Защита раст., 11, 1964.
12. Чилингарян В. А. Изв. с. х. наук, МСХ АрмССР, 6, 1963.
13. Angus T. A. World Rev. Pest Control, 7 (1), 1968.
14. Barjas de, H. Bonnefoi A. Entomophaga, 7 (1), 1962.
15. Barjas H. de, Bonnefoi A. C. R. Acad. Sc. Paris, 264, Serie D, 1811, 1967.
16. Bonnefoi A., Barjas H. de. Entomophaga, 8 (3), 223, 1963.
17. Heimpel A. M., Angus T. A. Bacteriol. Revs., 24 (3), 266, 1960.
18. Insect pathology. ed. E. Steinhaus. 2, N. Y., 1963.
19. Toumanoff C., Durand J. Ann. Inst. Pasteur, 100, 290, 1961.