

УДК 632.9:632.787

Н. П. КАЗАРЯН

ВТОРИЧНОЕ ИНФИЦИРОВАНИЕ ГУСЕНИЦ ЗЛАТОГУЗКИ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТОВ

Изучен вопрос передачи возбудителя болезни от погибших бациллоносителей здоровым гусеницам при их совместном содержании. Экспериментально установлено, что гусеницы златогузки не восприимчивы к воздействию вторичного инфицирования как в обычных лабораторных условиях, так и в камере с высокой влажностью воздуха.

Введение. Организм гусениц вредных чешуекрылых насекомых (*Lepidoptera*) является одним из мест обитания и размножения энтомопатогенных бактерий вида *Bacillus thuringiensis* (BT), а трупы гусениц и куколок – резервуаром возбудителей [1]. В природных условиях могут происходить многократные пассажи возбудителя септицемии через гусениц фитофага. Гусеницы питаются листьями, инфицированными продуктами гистолиза, вытекающими из трупов погибших от септицемии гусениц, представляющих собой прошедшую пассаж культуру бациллы. Погибшая гусеница становится источником последующего заражения здоровых особей [2].

Явление вторичного инфицирования впервые установлено Е.В. Талалаевым [3] и А.Б. Гукасяном [4, 5]. В опытах В.И. Полтева [6] вторичное инфицирование от воздействия *Bac. dendrolimus* Tal. среди гусениц сибирского шелкопряда не выявлено. Однако, по данным некоторых авторов [1, 7], гибель здоровых гусениц сибирского шелкопряда от вторичного инфицирования при воздействии *Bac. tuviensis* Krass. et Guk. и *Bac. dendrolimus* Tal. варьировала в пределах 34–65%.

Необходимыми условиями для проявления вторичного инфицирования, помимо наличия инфекции и высокой плотности заселения гусениц, являются также затяжные дожди и высокая влажность воздуха (80–90%) [2].

Учитывая вышеприведенные факты, для изучения эффективности бактериальных инсектицидов в борьбе против главнейших листогрызущих вредителей в яблоневых садах Оганавана Арагацотнской области нам необходимо было исследовать явление вторичного инфицирования. Решение этого вопроса, одного из основных, возникающих при применении энтомопатоген-

ных микроорганизмов, позволило бы при появлении нового очага вредителей прогнозировать их гибель от инфекции на следующий год.

Объекты и методы исследований. Работа выполнена в мае–июле 2005 года. Объектами исследований являлись живые и мертвые (по 60 шт.) гусеницы златогузки (*Euproctis chrysorrhoea* L.) оганаванской популяции, подвергшиеся воздействию ВТ (NAR)-3 и ВТ (NAR)-7 вида *Bacillus thuringiensis* и коммерческого бактериального препарата лепидоцида в отдельности. Энтомопатогенные кристаллообразующие бактерии ВТ (NAR)-3 и ВТ (NAR)-7 выделены нами из трупов погибших гусениц озимой совки (*Agrotis segetum* Schiff.) и яблоневои моли (*Hyponomeuta malinellus* Zell.) соответственно, а лепидоцид (БА 3000EA/2) получен из Бердского химического завода Новосибирской области РФ.

Выделение энтомопатогенных кристаллофоров из трупов гусениц и куколок златогузки проводили по методике Э. Штейнхауза [8], а также А.А. Евлаховой, О.И. Швецовои [9]. Микробиологические анализы проводили по общепринятым методикам [10]. Выделение кристаллофоров проводилось на МПА в чашках Петри. Схемы проведения опытов заимствованы из [1, 3]. В контрольном варианте источник вторичного инфицирования отсутствовал. Опыты проводились в естественных лабораторных условиях и в специальной камере, обеспечивающей высокую влажность воздуха.

Результаты анализов подвергались математической обработке методом вариационной статистики [11].

Обсуждение результатов. Исследования показали, что в обычных лабораторных условиях разница в численности погибших гусениц златогузки различных возрастов (II–VII) в контрольном и опытных вариантах незначительна и составляет соответственно 2–3 и 2–4 шт. В стадии куколки не была зарегистрирована гибель вредителя.

В опытных вариантах, в отличие от контрольного, погибшие гусеницы имели меньшие размеры и буроватый оттенок. Микробиологическими исследованиями в трупах опытных вариантов нами были обнаружены возбудители вида ВТ, что подтверждает гибель гусениц от инфекции.

Изучая пути проникновения инфекции в организм насекомого, некоторые авторы пришли к выводу, что наиболее распространенный путь заражения – пероральный; возбудитель проникает также через дыхальцы, царапинки и т.д. [2, 4, 5]. Мы предполагаем, что при вторичном инфицировании проникновение возбудителя вида ВТ осуществляется через дыхальцы вредителя, поскольку в обычных лабораторных условиях не было разложившихся тел погибших гусениц, которые могли бы быть источником перорального заражения.

В таблицах 1 и 2 представлены данные о количестве гусениц, погибших от бактериальных инсектицидов при вторичном инфицировании в условиях камеры с высокой влажностью воздуха (80–90%).

Наблюдения велись до стадии имаго.

Из таблицы 1 следует, что при вторичном инфицировании вредитель погибает в опытных вариантах и на стадии гусеницы, и на стадии куколки. В контрольном варианте смертность фитофага на стадии куколки не была зарегистрирована.

После воздействия бактериальных инсектицидов (BT (NAR)-3, BT (NAR)-7 и лепидоцид) тела погибших гусениц были бурыми и разложившимися: при поднятии энтомологической иглой они не отходили от дна стеклянной банки и имели вид растянувшейся резины.

Таблица 1

Гибель златогузки от бактериальных инсектицидов при вторичном инфицировании

Варианты опытов	Возраст гусениц	Число особей, погибших в стадии гусеницы, шт.	Число окуклившихся особей, шт.	Число особей, погибших в стадии куколки, шт.	Число бабочек, шт.	Общее число погибших особей, шт.	Процент гибели вредителя
BT (NAR)-3	II-III	4	56	1	55	5	8,3
	IV-V	5	55	2	53	7	11,7
	VI-VII	3	57	3	54	6	10,0
BT (NAR)-7	II-III	3	57	1	56	4	6,7
	IV-V	2	58	3	55	5	8,3
	VI-VII	5	55	2	53	7	11,7
лепидоцид	II-III	2	58	0	58	2	3,3
	IV-V	3	57	1	56	4	6,7
	VI-VII	3	57	1	56	4	6,7
контроль	II-III	2	58	0	58	2	3,3
	IV-V	3	57	0	57	3	5,0
	VI-VII	2	58	0	58	2	3,3

Примечание: общее число гусениц во всех вариантах – 60 шт.

Таблица 2

Статистические показатели вторичного инфицирования златогузки

Варианты опытов	Возраст гусениц	Общее число погибших особей после вторичного инфицирования, шт.	Среднее число оставшихся в живых особей в повторности, шт.	Квадратичное отклонение	Кoeffициент вариации, %	Средняя ошибка	Ошибка опыта, %	t _{кр} Стьюдента (расчетный)
BT (NAR)-3	II-III	5	18,33	0,587	3,20	0,339	1,8	1,696
	IV-V	7	17,67	1,199	6,78	0,692	3,9	1,296
	VI-VII	6	18,0	0,817	4,54	0,472	2,6	1,544
BT (NAR)-7	II-III	4	18,67	1,196	6,40	0,690	3,7	0,699
	IV-V	5	18,33	1,295	7,07	0,748	4,1	0,619
	VI-VII	7	17,67	0,878	4,97	0,507	2,9	1,754
лепидоцид	II-III	2	19,33	1,009	5,22	0,582	3,0	0
	IV-V	4	18,67	0,874	4,68	0,505	2,7	0,390
	VI-VII	4	18,67	0,313	1,67	0,181	1,0	0,883
контроль	II-III	2	19,33	0,592	3,06	0,342	1,7	
	IV-V	3	19,00	0,817	4,30	0,472	2,5	
	VI-VII	2	19,33	1,009	5,22	0,582	3,0	

Примечание: табличное значение t_{кр} Стьюдента при P_{0,95} и n=3 равно 3,182.

Микробиологическими исследованиями подтвердилось наличие спор, вегетативных клеток, кристаллов-эндотоксинов возбудителя ВТ в разложившихся тканях и гемолимфе гусениц. Наличие споркристаллического комплекса наблюдалось также в телах погибших куколок опытных вариантов. В отличие от гусениц, разложение тел куколок в условиях высокой влажности воздуха не наблюдалось.

Из данных таблицы 2 видно, что количество живых особей златогузки в опытных вариантах не отличается существенно от такового в контрольном, что подтверждает данные статистической обработки результатов исследований: расчетный $t_{кр}$ Стьюдента (0–1,754) во всех случаях был меньше его табличного значения (3,182) при $P_{0,95}$ и $n=3$. Фактически наши данные совпадают с результатами опытов В.И. Полтева [8], в которых трупы гусениц фитофага, погибших от воздействия ВТ, не являлись источником массового заражения здоровых гусениц. Мы полагаем, что в популяциях данного вида при вторичном инфицировании заражаются только ослабленные особи вредителя.

Вторичное инфицирование, как свидетельствуют данные литературы [12], особенно свойственно вирусным препаратам. Так, вирин-ЭНШ, вирин-дипрон, вирин-СШ и др. обладают способностью вызывать эпизотии в популяциях вредителей, сдерживать рост их численности на обработанных участках в течение нескольких лет после однократного применения.

Выводы. Полученные нами результаты подтверждают, что гусеницы различных возрастов златогузки оганаванской популяции существенно не восприимчивы к воздействию вторичного инфицирования как в обычных лабораторных условиях, так и в условиях высокой влажности воздуха.

Проценты гибели фитофага в контрольном (3,3–5,0%) и опытных вариантах (3,5–11,7%) по существу не отличались.

Наличие вегетативных клеток энтомопатогенных бактерий, спор и кристаллов-эндотоксинов в разложившихся тканях и гемолимфе отдельных особей златогузки подтверждает их гибель от бактериальной инфекции.

Кафедра экологии и охраны природы

Поступила 19.12.2005

ЛИТЕРАТУРА

1. Гукасян А.Б. Бактериологические методы борьбы с сибирским шелкопрядом. М.: Наука, 1970, с. 33–38.
2. Лебедева Н.П., Кулагин В.С. – Межвузовский сборник (Иркутск), 1978, вып. 2, с. 20–27.
3. Талалаев Е.В. Обоснование бактериологического метода борьбы с сибирским шелкопрядом. В сб.: Инфекционные и протозойные болезни полезных и вредных насекомых. М.: Сельхозгиз, 1956, с. 414–427.
4. Гукасян А.Б. – Изв. СО АН СССР, 1958, № 7, с. 95–101.
5. Гукасян А.Б. – Изв. АН СССР, сер. биол., 1958, № 2, с. 217–221.
6. Полтев В.И. Использование энтомопатогенных бактерий в микробиологической борьбе с сибирским шелкопрядом. В сб.: Сибирский шелкопряд. Новосибирск: СО АН СССР, 1960, с. 103–114.
7. Рыбакова Г.М. Антигенное свойство культуры энтомопатогенных микробов для дифференциальной диагностики: Тезисы докл. на Всес. совещ. по с.-х. микробиологии. Л.: МСХ, 1963.

8. Штейнхауз Э. А. Микробиология насекомых. М.: Иностранная литература, 1950, 768 с.
9. Евлахова А.А., Швецова О.И. Наставление по изучению болезней насекомых и применению микробиологического метода защиты растений. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1953, 80 с.
10. Анкиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Просвещение, 1977, 128 с.
11. Статистическая оценка результатов испытаний пестицидов и их смесей. М.: ВНИИТЭИ сельхоз., 1971, 113 с.
12. Барбас Л.А., Денисова Т.И. – Лесное хозяйство. М., 1989, № 7, с. 58–60.

Ն. Պ. ԴԱԶԱՐՅԱՆ

ԵՐԿՐՈՐԴԱՅԻՆ ՎԱՐԱԿԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՍԿԵՏՈՒՄԻ
ՏԱՐԲԵՐ ՀԱՍԱԿԻ ԹՐԹՈՒՐՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ամփոփում

Ուսումնասիրվել է բացիլակիր մահացած թրթուրներից հիվանդածին հարուցիչների փոխանցումը առողջներին նրանց համատեղ պահվածքի դեպքում:

Փորձարարական հետազոտության արդյունքներով հաստատվել է, որ ոսկետուտի թրթուրներն ինչպես սովորական լաբորատոր պայմաններում, այնպես էլ օդի բարձր խոնավության դեպքում կայուն են երկրորդային վարակի հանդեպ:

N. P. GHAZARYAN

INFLUENCE OF SECONDARY INFECTION ON CATERPILLAR OF
BROWN TAIL MOTH OF DIFFERENT AGE

Summary

The joint contents of the transmission of the disease pathogens from dead bacilli-carrier to the healthy caterpillar was studied. Due to the experimental results, it is determined that the caterpillars of Brown Tail Moth are not susceptible towards the influence of secondary infection both under the common laboratory conditions and under high air humidity.