

калия в организме кролика, по-видимому, также участвует супраоптическое ядро гипоталамуса. Усиление мочеотделения в условиях наших опытов является одним из механизмов выделения из организма большого количества натрия и калия.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Науменко Е. В. Центральная регуляция гингофизарио-надпочечникового комплекса. Л., 1971.
2. Берхия Е. Б. Фармакология почек и ее физиологические основы. М., 1979.
3. Гинецинский А. Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия. Л., 1963.
4. Тонких А. В. Гипоталамо-гипофизарная области регуляции физиологических функций организма. Л., 1968.
5. Турсунов З. Т. Кортиковая регуляция водно-солевого обмена. Ташкент, 1963.
6. Росс Е. Д. Альдостерон в клинической и экспериментальной медицине. М., 1962.
7. Гинецинский А. Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия. Л., 1963.
8. Наточин Ю. В. Ионорегулирующая функция почек. Л., 1976.
9. Farrel G. L. *Physiol. Revs.*, 38, 4, 709, 1958.
10. Davis J. et al. *Canad. Med. Assoc. J.*, 90, 4, 245, 1964.

Поступило 3.1 1985 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 5, стр. 410-418, 1986

УДК 632.95.021.1

ОВИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПЕСТИЦИДОВ

Н. А. ТУМАСЯН, М. Ц. КОВКАСЯН, К. С. ГРИГОРЯН

Институт защиты растений Госагропрома Армянской ССР

Аннотация — Изучено овицидное действие пестицидов на развивающиеся зародыши яблонной плодовой мушки, гроздевой листовертки и тепличной белокрылки. Выяснено, что после образования зародышевых оболочек эмбрион проявляет максимальную устойчивость к препаратам, а максимальная чувствительность проявляется, когда сформирована тусеница голова к выходу.

Անոտացիա — Անուսման արդյունք է պետությունների ու շրջանային պետությունների, խաղողի սպիտակիչների և ջերմաստիճանի սպիտակիչի զարգացող ստորերի վրա: Պարզվել է, որ սաղմնային թերթիկների հարմարումից ինտ սաղմը ցուցաբերում է առավելագույն դիմացկունություն պեշտիցիդների նկատմամբ և առավելագույն զգայունություն, երբ կենդանի մարմինը պատրաստ է դուրս գալու:

Abstract — Ovicidal effect of pesticides on growing embryos of codling moth, grape-berry moth and greenhouse white fly has been studied. It has been found out that embryo exhibits its highest resistance to preparations after formation of embryonic membrane, and the highest sensitivity appears when developed larvae are ready to emerge.

Скрытый образ жизни или покрытие восковым налетом обуславливает сравнительную неуязвимость большинства насекомых по отношению к пестицидам. Это обстоятельство является причиной того, что большая часть высокотоксичных препаратов в значительной мере оказывается малоэффективной, в связи с чем возникает необходимость поиска новых путей их применения. Большинство насекомых откладывают яйца открыто, и при обработке пестицидами яд проникает через хорион, растворяя его, вследствие чего содержимое яйца высыхает, или же ядовитая оболочка убивает личинку, когда последняя грызет ее при выходе из хориона, или при прикосновении к месту контакта с веществом, когда она проходит через ядовитый слой [1, 2, 5—8].

Пути проникновения овицидов в яйца исследованы у немногих видов насекомых, в яйца полужесткокрылых яд проникает через микропиле, а у бабочек через цельные участки хориона [3, 4].

О проникновении и овицидном действии паратиона сообщают Метротра и Смаалман, которые показали, что он не препятствует нормальному развитию яиц до появления холинэстеразы. Когда на последней стадии развития яиц у эмбриона дифференцируется нервная система, яд тормозит активность холинэстеразы, и накапливается ацетилхолин, вследствие чего личинки гибнут, не вылупившись из яиц.

Материал и методика. Объектом исследований являлись самые опасные вредители, распространенные в Армении: яблонная плодовая жук—серьезный вредитель плодовых культур (при отсутствии химической борьбы поврежденность плодов достигает 97—100%); гроздевая листовёртка—основной и опаснейший вредитель винограда (при отсутствии химической борьбы поврежденность составляет 50—70%); тепличная белокрылка, в последние годы ставшая бичом овощных культур, особенно в закрытом грунте.

Для получения яйцекладки по 5 пар бабочек яблонной плодовой жука и гроздевой листовёртки содержали в 0,2-литровых банках и питали 3%-ным раствором сахарозы. Для откладки яиц в банки помещали гофрированную кальку и предметное стекло. После откладки яиц бумажные полоски были разрезаны на кусочки, по 50 шт. яиц на каждой. Предметные стекла с яйцами оставляли в чашках Петри для последующего фотографирования с интервалом через каждые 12 ч.

В первой серии опытов через определенное время после откладки в зависимости от условий опыта бумажные полоски с яйцами погружали в раствор (*dipping method*) и через 15 сек вынимали. В таком виде обработанные яйца оставались до учета результатов овицидного действия препаратов. Эти наблюдения проводились ежедневно.

Для получения яиц тепличной белокрылки в лабораторных условиях растения томата и огурца, выращенные в вазонах (в фазе 3—4 листьев), искусственно инфицировали имаго этого вредителя. Через 24—48 ч растения очищали от него и на отложенных яйцах проводили испытание препаратов.

В первой серии опытов листья помидора и огурца, несущие по 50 яиц 1—2- и 3—4-дневного развития, на 15 сек погружали в раствор соответствующей концентрации испытуемого препарата (*dipping method*), после стекания лишней капель раствора листья верхней стороной вниз клали на смоченную вату в чашки Петри; каждый день вату смачивали определенным количеством воды так, чтобы она не стекала. Учет овицидного действия препарата проводили после вылупления личинок в контрольном варианте, где яйца обрабатывали чистой водой. Повторность опыта трехкратная.

Вторую серию опытов ставили с целью выяснения значения продолжительности контакта препарата с эмбрионом и выявления степени проницаемости хориона, т. е. учитывали ограниченный контакт с яйцами.

Развивающиеся яйца тепличной белокрылки после 15-секундной обработки соответствующим препаратом промывали чистой водой комнатной температуры в разные

срока—сразу и через 5, 15, 30 мин; 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72 ч. После этого ящечные листья помидора и огурца помещали на смоченную вату в чашки Петри, а бумажные полоски с яйцами яблонной плодовой и гроздовой листовертки после промывания просушивали на воздухе.

Учеты овицидного действия препаратов проводили после вылупления гусениц и личинок в контрольном варианте. Повторность опыта трехкратная.

Против яблонной плодовой и гроздовой листовертки испытаны следующие препараты: гардона—50% с. п., цианокс—50% э. к., актеллик—50% э. к., фозалон—35% э. к., хлорофос—80% тех., фталофос—50% с. п. Препараты испытаны в 0,2%-ной концентрации.

Результаты и обсуждение. Результаты первой серии опытов, проведенные на гроздовой листовертке, показали, что когда препарат остается на хорионе до выхода гусеницы, обработанные на II, III и IV стадиях развития зародыши проявляют относительно высокую устойчивость к ядам, исключение составляют яички, обработанные цианоксом. Из изученных препаратов высокое овицидное действие проявил цианокс, эффективность которого во всех стадиях эмбрионального развития составила 100%.

Овицидное действие актеллика на I стадии развития зародыша составило 62,0%, на средних—50,0—54,0%, на V и VI—82,0—100,0%. Эффективность гардоны на начальных стадиях развития яиц (до 12 ч развития) составила 85,0%, на средних—25—50,0%, а на последней—85,0%; хлорофоса соответственно—45,0—48,0, 80,0 и 100,0%. Овицидное действие фозалона слабое; на начальных и средних стадиях развития яиц его эффективность не превышала 10,0%, и только на последних стадиях, когда через хорион просвечивает черная головка гусеницы, она составляла 41,0—49,0%. Действие фталофоса в начальных стадиях также слабое—22,0—40,0%, а в последних—от 80,0 до 100%.

Овицидное действие цианокса, гардоны, фталофоса, фозалона и актеллика на развивающиеся яйца яблонной плодовой и первой серии опытов, в которой препарат оставался на хорионе до вылупления гусениц, т. е. когда продолжительность контакта зародыша с препаратом не ограничивалась, проявилось следующим образом: яйца II и III стадии развития оказались сравнительно устойчивыми, кроме яиц в варианте с цианоксом (93,4—100%); эффективность гардоны составила 71,0—65,0%, актеллика—52,0—56,0%, фталофоса—55,0—72,0%, фозалона—27,0—68,0%.

Овицидная эффективность в I стадии развития (яйца 12-часового развития) сравнительно высокая у цианокса (98,0%), затем у гардоны—71,0%, фталофоса—76,0%, актеллика—68,0%, фозалона—45,0%. На V—VI стадиях развития эмбриона яблонной плодовой и гроздовой листовертки, повышается, особенно в последней стадии развития, когда под хорионом невооруженным глазом видна черная головка гусеницы: эффективность при этом составляет 85,0—100%.

На развивающихся яйцах тепличной белокрылки на томатах и огурцах испытаны около 100 препаратов. Нами приводятся данные, касающиеся тех препаратов, которые проявили высокую эффективность: флордан—35% э. к., ланнат—80% р. п., актеллик—50% э. к., моргестан—

25% с. п., рипкорд—40% э. к., амбуш—25% э. к., цианокс—50% э. к. и Би-58—40% э. к. Данные первой серии опытов, когда развивающиеся яйца после 15-секундной обработки не промывались до вылупления личинок, приводятся в таблице. Овицидная эффективность цианокса и

Овицидная эффективность пестицидов на яйца тепличной белокрылки в зависимости от стадии развития зародыша

Препараты	Концентрация по препарату	Процент смертности в разные дни развития зародыша			
		огурцы		томаты	
		1—2	3—4	1—2	3—4
Цианокс	0.1	80.0	81.5	79.2	80.0
	0.2	89.0	90.0	87.3	89.9
Морестан	0.1	93.8	95.0	92.0	93.3
	0.2	100.0	100.0	100.0	100.0
БИ—58	0.15	70.0	80.0	85.4	86.0
	0.2	90.1	93.0	89.7	91.4
Тиодан 35	0.1	100.0	100.0	100.0	100.0
	0.2	100.0	100.0	100.0	100.0
Ланнат	0.1	100.0	100.0	100.0	100.0
	0.15	100.0	100.0	100.0	100.0
Актеллик	0.15	73.6	84.7	72.0	83.3
	0.2	88.5	97.7	93.0	95.5
Амбуш	0.1	83.3	86.0	82.6	84.4
	0.15	95.1	90.0	93.2	96.5
Рипкорд	0.15	90.2	97.0	90.5	92.9
	0.2	92.6	97.9	92.3	94.6

Би-58 колеблется в пределах 70—90%. Морестан, ланнат, рипкорд и цианокс обладают высоким овицидным свойством, т. е. развивающийся зародыш, готовый к вылуплению, погибает внутри яйца, не успев выйти из хориока. Тиодан, амбуш, актеллик и Би-58 проявляют псевдоовицидное действие: уже готовая личинка выгрызает хорион и вылупляется, но в варианте с тиоданом личинки погибают около хориона, а в случае с остальными препаратами—недалеко от него.

Овицидное действие препаратов на первой стадии развития зародыша яблонной плодовой гни и гроздевой листовертки сравнительно выше. Мы склонны объяснить это обстоятельство тем, что на этой стадии еще не сформированы амниотические оболочки. Аналогичные предположения высказывают Салкелд и Поттер [10], Тумасян [1], согласно которым у чешуекрылых период максимальной чувствительности к овицидам соответствует периодам, предшествующим формированию наружных зародышевых оболочек и вылуплению гусениц.

Следует отметить, что все препараты в момент применения, независимо от стадии развития зародыша, не задерживают их развитие, и действие препаратов проявляется на гусеницах, готовых к выходу из яиц.

Мегротра и Смаллман [9] находят, что в последней стадии, когда дифференцируется нервная система, яд нарушает холинэргическую систему и приводит к гибели личинок перед их вылуплением.

Анализ данных второй серии опытов, приведенных на рис. 1, показывает, что яйца гроздевой листовертки, кроме последней стадии развития, обработанные цианоксом и промытые сразу и через 5 и 15 мин

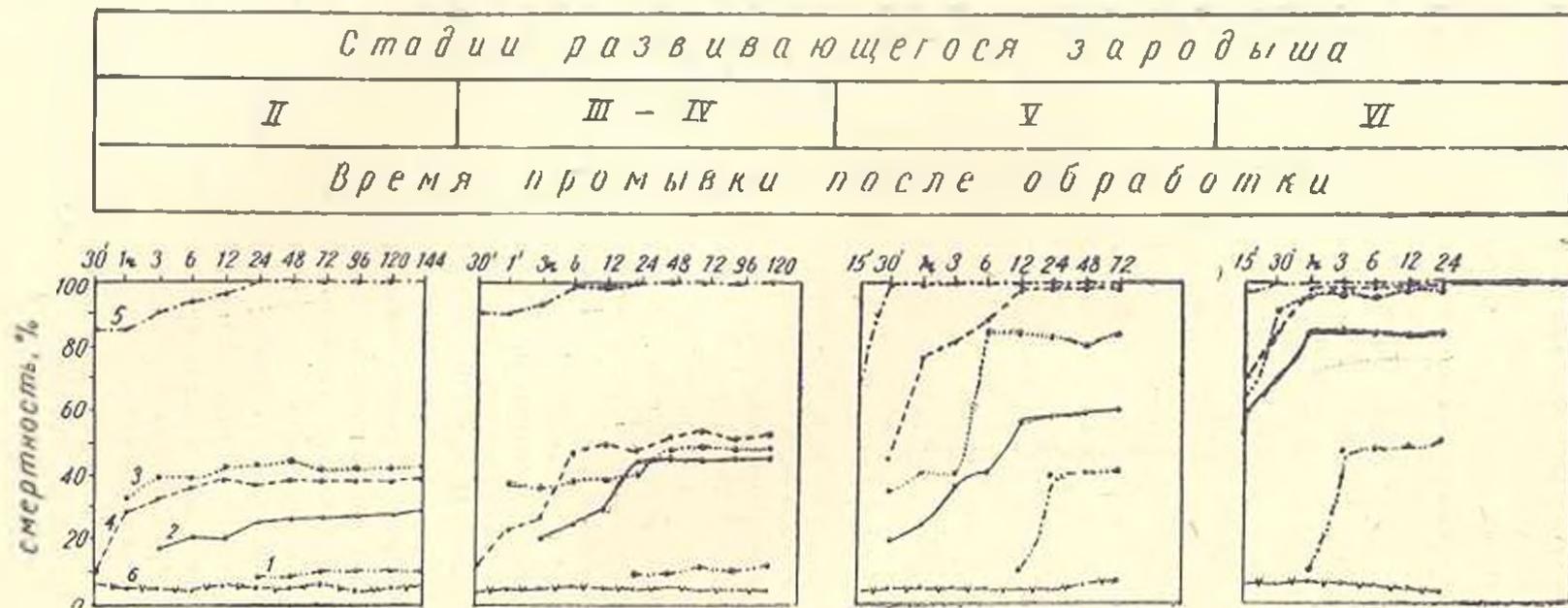


Рис. 1. Овцидная эффективность ряда инсектицидов в зависимости от стадии развития зародыша гроздовой листовертки и продолжительности контакта. №№ кривых: 1—фозалон; 2—гардона; 3—хлорофос; 4—актеллик; 5—цианокс; 6—контроль.

после их обработки, не погибают; яйца, промытые через 30 мин после обработки, погибают, так же как и неотмытые яйца.

Иная картина наблюдалась при обработке яиц последней стадии развития. Процент летальности при промывании этих яиц через 5 мин после их обработки незначителен. Следовательно, степень проникновения яда через хорион также незначительна. После 15-минутного контакта процент погибших яиц уже равен таковому непромытых яиц, т. е. 100. Цианокс полностью проникает через хорион яиц при 15-минутном контакте, тогда как на II—IV стадиях развития он проникает только при 30-минутном контакте. Аналогичные данные получены при применении гардоны, которая на последней стадии развития яиц также проникает через хорион при 15-минутном контакте, но, видимо, количество проникшего вещества недостаточно велико, так как эффективность при этом составляет лишь 61,7%, при 1-часовом контакте гардона проникает полностью и эффективность его действия составляет 84,1%, как и в варианте с неотмытыми яйцами последней стадии развития. На яйцах V стадии развития при 30-минутном контакте она равнялась 20,0%, а при 3-часовом—38,4%, и только при 12-часовом контакте овицидная эффективность равнялась таковой в варианте с неотмытыми яйцами. На II и III—IV стадиях развития гардона полностью проникает через хорион при 24-часовом контакте.

Фозалон оказывает слабое овицидное действие. Скорость проникновения его через хорион средняя и уступает таковой гардоны. Летальный эффект отмечается на последней стадии развития только при 3-часовом контакте, такая же картина наблюдается на неотмытых яйцах.

Овицидное действие актеллика на яйца последней стадии развития при 15-минутном контакте составляет 70,0%, при 30-минутном—87,0%, а на остальных стадиях развития—28,0—48,0%; при 6-часовом контакте эффективность повышается, как и случае с неотмытыми яйцами.

Овицидное действие хлорофоса, как видно из опытов, на неотмытых яйцах довольно высокое. По нашим данным, хлорофос, кроме контактного, оказывает также фумигационное действие, проникает через хорион довольно быстро на последней стадии развития яиц и после 15-минутного контакта летальный эффект проникшего препарата возрастает до 91,3%. На V стадии развития хлорофос полностью проникает через хорион при 6-часовом контакте.

Во второй серии опытов было установлено также, что обработка яиц яблонной плодовой гнили пестицидами на всех стадиях развития с последующим промыванием их через 15 сек, 5 и 15 мин не приводит к летальному эффекту. Цианокс и фталофос в течение 3 ч после обработки (гардона и фозалон через 6—12 ч) яиц V стадии развития проникают через хорион, вызывая гибель зародыша; эффективность такая же, как на непромытых яйцах. На последней стадии развития проникаемость хориона повышается и после 15-минутного контакта эффективность цианокса составляет 89,0%, а при 30-минутном и большем—100%. У гардоны, актеллика и фталофоса этот показатель составляет соответственно 55,0; 58,0; 59,0; 78,0; 82,0; 79,0 и 89,0—100, 100%.

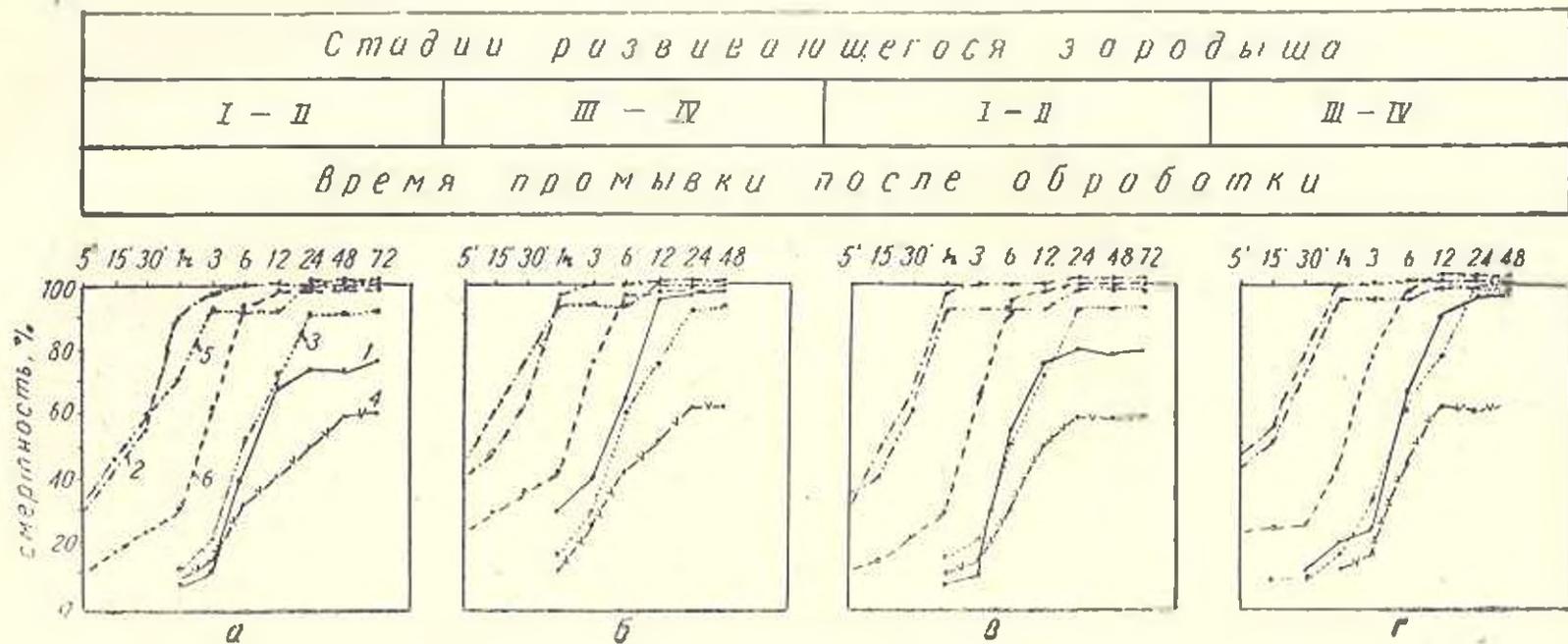


Рис. 2. Овицидная эффективность ряда инсектицидов в зависимости от стадии развития зародыша тепличной белокрылки и продолжительности контакта. а, б—на помидоре; в, г—на огурце. №№ кривых: 1—амбуш; 2—ланнат; 3—рынкара; 4—актеллик; 5—морестик; 6—гнодан.

Овицидная эффективность фозалона слабая и на последней стадии развития зародыша только 3—6-часовой контакт обеспечивает гибель его, как в варианте с неотмытыми яйцами.

В опытах с тепличной белокрылкой использовались яички I—II и III—IV стадий развития, поэтому большой разницы в эффективности не установлено (рис. 2). Во всех вариантах после 15-секундной обработки и последующих промывок через 15 сек, 5 и 15 мин, кроме вариантов с морестаном и ланкатором, процент вылупившихся личинок не превышал контроль.

В вариантах с морестаном и ланкатором после обработки и последующего промывания, через 15 мин эффективность составляла соответственно 38,7—52,1 и 15,7—55,8%, при часовом контакте, кроме 1—2-дневных яиц, она возросла, и процент погибших яиц уже равнялся таковому непромытых, а при 3-часовом контакте после последующей промывки она в обоих вариантах составила 100%. Подобная картина в варианте с тиоданом отмечалась после 6-часового контакта.

В варианте с Би-58 и цианоксом превышение процента погибших яиц отмечалось после часового контакта, а после 6-часового в варианте с цианоксом и 12-часового с Би-58 эффективность препаратов на промытых яйцах равнялась таковой на непромытых.

В вариантах с амбушем, ринкордом и актелликом яд проникает через хорион при 3-часовом контакте с яйцами. Эффективность препаратов на отмытых яйцах аналогична таковой на непромытых в варианте с ринкордом при 24-часовом контакте, у актеллика—12—24-часовом контакте. Интересные данные получены в варианте с амбушем, в котором разница в эффективности препарата на промытых и непромытых яйцах достаточно велика. По всей вероятности, амбуш хорошо смывается с поверхности хориона.

Обобщая полученные результаты, можно сказать, что ядопроницаемость хориона в ранний период развития яиц слабая. При достаточно длительном контакте процент проникшего яда настолько незначителен, что не обеспечивает сколько-нибудь удовлетворительной эффективности. На последних стадиях развития зародыша степень ядопроницаемости хориона повышается. Самыми уязвимыми следует считать последние стадии развития яиц, когда гусеница в яйце видна невооруженным глазом.

Таким образом, все испытанные препараты проявляют летальный эффект на последней стадии развития яиц, а цианокс—на всех стадиях развития гроздовой листовёртки и яблонной плодовой жорки. Препараты действуют на яйца, не задерживая их развитие; независимо от того, на какой стадии обработаны яйца, последние проходят все стадии развития и погибают лишь перед вылуплением [2].

Полученные данные важны с практической точки зрения, так как позволяют ориентироваться в условиях дождевой погоды и отношении необходимости повторных обработок.

С физиологической точки зрения гибель развивающегося зародыша на последней стадии развития, по нашему мнению, объясняется тем, что перед вылуплением гусеница прогрызает наружные зародышевые

оболочки и остатки желтка вместе с проникшим ядом, который впитывается в ткань и вызывает летальный эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тумасян Л. А. Биолог. ж. Армении, 27, 9, 1977.
2. Тумасян Л. А., Ковкасян М. Ц. Мат-лы VII съезда ВЭО, Л., 1974.
3. Beament J. Bulletin Entomol. Res., 38, 1948.
4. Beament J., Lali R. Bulletin Entomol. Res., 48, 1957.
5. Feytaud M. J. Ann. Epiphyt., 1, 1913.
6. Indoo A. O. Bulletin, 936, U.S.D.A., 1921.
7. Lovett A. L. Econ. Entomol., 11, 1918.
8. Maersks Von H. Anzeiger f. Schädkunde, 2, 1935.
9. Mehrotra K., Smallmann S. Nature, 1, 1957.
10. Potter C., Salkeld E. H. Ann. Appl. Biol., 45 (2), 1957.

Поступило 2.X.1984 г.