

ФИЗИОЛОГИЯ

Н. М. ЭДЕЛЬМАН

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ
ЖЕЛУДЕЧЕГО ДОЛГОНОСИКА (*BALANINUS GLANDIUM
MARSCH*) НА ДЕЙСТВИЕ ДДТ, ГХЦГ И ДИХЛОРЕТАНА**

(Представлено академиком А. И. Опариным 1 IX 1951)

Изменение характера процессов отравления в целях направленного их усиления может способствовать повышению эффективности инсектицидов.

Предметом настоящего исследования являлось изучение физиологической реакции личинок желудевого долгоносика на действие ДДТ, ГХЦГ и дихлорэтана и нахождение способов понижения устойчивости данного вредителя к испытанным инсектицидам.

Исходя из разработанных нами ранее принципов и методики (1), при испытании порошковидных препаратов личинки подвергались действию 5% дуста ДДТ, 12% дуста ГХЦГ и дуста, содержащего 2,5% ДДТ и 6% ГХЦГ. Испытание дихлорэтана производилось в лаборатории и в полевых условиях. В лаборатории личинки подвергались действию фумиганта в сосуде емкостью 20 л, наполненном почвой. В полевых условиях дихлорэтан вводился в почву инжектором. Испытывались дозировки от 600 до 200 г/м² и экспозиции от 2 до 26 суток. По окончании экспозиции личинки переносились в незатравленную почву для дальнейших наблюдений. Во всех вариантах опыта одновременно с анализом физиологического состояния производился учет смертности.

Таблица 1

Изменение физиологического состояния личинок желудевого долгоносика после обработки дустами ДДТ, ГХЦГ и их смесью

Вариант опыта	Число обработок	% воды	Содержание жира в % к сух. весу	Потеря веса в % к исходному	Максим. поглощение кислорода в 1 час на 1 г живого веса	Дыхательный коэффициент	% смертности
Контроль	0	66	44	3	595	0,8	0
ДДТ	1	65	43	8	630	0,8	0
ГХЦГ	1	64	41	14	680	0,8	0
Смесь	1	60	40	16	720	0,7—0,8	0
ДДТ	2	63,5	42	15	750	0,6	23
ГХЦГ	2	62,2	41	16	786	0,5—0,6	25
Смесь	2	42	37	28	906	0,5—0,6	30
1-й раз ДДТ, 2-й раз смесь . . .	2	47	36	26	980	0,5—0,6	40

Как видно из табл. 1, обработка дустами ДДТ и ГХЦГ вызывает значительные изменения в физиологическом состоянии насекомых. Чем сильнее эти изменения, тем больше процент погибших насекомых. Так, при однократной обработке, не вызывающей гибели насекомых, во всех вариантах опыта отмечены небольшие изменения физиологического состояния насекомых. Двукратная обработка, вызывая более глубокие нарушения физиологических процессов, увеличивает и процент гибели личинок. Эта зависимость отмечена во всех вариантах опыта.

Характер изменений обмена веществ в результате действия ДДТ, ГХЦГ и их смеси одинаков. Во всех случаях наблюдается снижение дыхательного коэффициента и повышение интенсивности дыхания, вызывающее трату жиров и значительную потерю воды. Однако степень нарушения обмена веществ в отдельных вариантах опыта неодинакова и зависит от интенсивности действия испытанных препаратов. Наиболее сильное отклонение от контроля вызывает смесь ДДТ и ГХЦГ. В этом случае интенсивность дыхания увеличивается почти в 2 раза, а вес снижается на 26—28%. Применение каждого инсектицида в отдельности вызывает значительно меньшее нарушение веществ. Соответственно и гибель личинок от смеси ДДТ и ГХЦГ значительно выше, чем от каждого из этих инсектицидов (см. табл. 1). Аналогичные результаты получены и при испытании этих препаратов в отношении другого стойкого объекта — песчаного медляка (1).

Весьма существенным является повышенный расход жира, отмеченный у насекомых, не погибающих после обработки их данными инсектицидами. Личинки желудевого долгоносика в период нахождения их в почве не питаются. Поэтому запас жира, израсходованный в результате действия инсектицидов, не может быть восстановлен.

В результате истощения организма отравленные, но выжившие личинки не окукливались, в то время как в контроле количество окуклившихся личинок доходило до 50%. Следовательно, ДДТ, ГХЦГ и их смесь могут влиять на дальнейшее развитие выживших особей, понижая их жизнеспособность. Этот факт должен быть учтен при оценке эффективности действия этих препаратов.

Совершенно противоположную физиологическую реакцию у личинок желудевого долгоносика вызывает другой испытанный инсектицид — дихлорэтан (см. табл. 2).

Таблица 2

Изменение физиологического состояния личинок желудевого долгоносика после обработки дихлорэтаном при дозировке 300 г и экспозиции 48 час. (лабораторные опыты)

Срок после обработки в сутках	Погибающие личинки					Выживание личинок
	энергия дыхания	вес 30 личинок в г	% воды	% к сух. весу жира	% смертности	энергия дыхания
0	1123	1,4378	62,0	39	0	1123
5	155	1,6912	—	—	0	93
10	143	1,7523	—	—	16,5	160
15	176	—	—	—	33,3	426
20	40	1,8630	—	—	66,6	480
25	—	1,9509	73,6	39	86,8	550
30	—	—	—	—	89,9	580

У личинок, обработанных этим препаратом, резко снижается энергия дыхания, количество поглощенного кислорода по сравнению с контролем уменьшается в 12—13 раз. При этом чем выше процент гибели,

тем больше снижается интенсивность дыхания. Так, при введении дихлорэтана в почву в полевых условиях во всех вариантах опыта интенсивность дыхания у отравленных личинок на глубине до 15 см была ниже, чем в слое от 15 до 20 см, что соответствовало и большей гибели личинок (см. табл. 3). Следовательно, энергия дыхания может быть использована в качестве физиологического индикатора при определении эффективности действия данного инсектицида.

Таблица 3

Интенсивность дыхания и процент гибели личинок в различных слоях почвы после обработки их дихлорэтаном (экспозиция 26 дней)

Дата закладки опыта	Доза в г/м ²	Колич. поглощенного кислорода в мг на 1 г живого веса в 1 час на глубине (см)			% гибели на глубине (см)			
		0—10	10—15	15—20	0—10	10—15	15—20	сред.
20 VII	200	301	200	785	92	98	80	91,1
5 VI	400	261	190	687	85	93	78	85

У выживших личинок интенсивность дыхания также понижается, причем восстановление ее происходит чрезвычайно медленно; количество поглощенного кислорода у личинок, подвергавшихся в течение 48 час. действию дихлорэтана, после перенесения их в незатравленную почву через месяц после начала опыта было в 2 раза ниже, чем в контроле. Следовательно, и дихлорэтан вызывает нарушение обмена веществ, которое отражается на дальнейшей судьбе отравленных насекомых.

Одновременно с понижением интенсивности дыхания наблюдается увеличение веса личинок, которое происходит за счет повышения содержания воды. Увеличение содержания воды у насекомых наблюдается также при действии других наркотиков (2). Механизм проникновения воды в организм насекомых не выяснен. Можно, однако, предполагать, что нарушение водного обмена является одной из причин гибели личинок желудевого долгоносика от дихлорэтана. Во влажной почве приток воды в организм отравленных дихлорэтаном личинок больше, чем в сухой; соответственно этому и гибель личинок во влажной почве выше, чем в сухой. Отсюда следует, что путем нахождения способов, усиливающих нарушения водного обмена, можно достигнуть повышения эффективности действия дихлорэтана.

Устойчивость личинок желудевого долгоносика к испытанным инсектицидам непостоянна в течение сезона. Применение дихлорэтана дает лучшие результаты в июле. В этот период от дозировки 200 г/м² погибло 90% личинок, в начале же июня даже от дозы 400 г/м² погибло лишь 85%. В июле получен наибольший процент также от ДДТ, ГХЦГ и их смесей. Наблюдения за сезонными изменениями физиологического

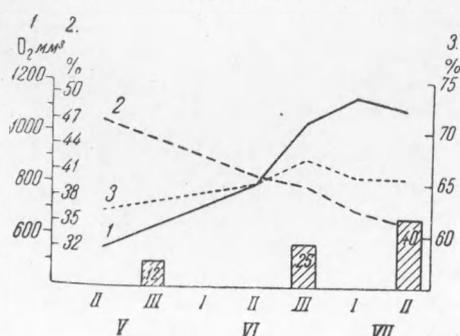


Рис. 1. Изменение физиологического состояния и процент гибели личинок желудевого долгоносика в период нахождения их в почве. 1 — потребление O₂ в мм³ в 1 час на 1 г живого веса, 2 — содержание жира в % к сухому весу, 3 — процент воды. Столбики — процент гибели личинок от смеси ДДТ и ГХЦГ

состояния личинок показали, что с мая по июль у них повышается интенсивность дыхания и уменьшается запас жира (см. рис. 1). Содержание воды остается более или менее постоянным. Таким образом, наибольшая смертность от действия всех испытанных препаратов наблюдается в период наиболее интенсивного газообмена. Отсюда следует, что создание условий, повышающих интенсивность дыхания, может значительно усилить эффективность действия ДДТ, ГХЦГ и дихлорэтана. Это может быть достигнуто путем дальнейшей разработки метода комбинирования препаратов.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
защиты растений

Поступило
10 VII 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Г. Берим и Н. М. Эдельман, ДАН, 73, № 2 (1950). ² Е. Х. Золотарев, Бюлл. МОИП, отд. биол., 59, № 5—6 (1940).