

ДЕЙСТВИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО АНАЛОГА ЮВЕНИЛЬНОГО ГОРМОНА — ЭФИР-ФАРНЕЗОЛА НА БЛОХ *XENOPSYLLA CHEOPIS*

Л. С. Ершова, О. С. Сержанов, А. П. Когерман, С. И. Золотова, А. Ф. Ткаченко

В эксперименте установлен факт действия аналога ювенильного гормона — эфира-фарнезола на неполовозрелые фазы развития блох *Xenopsylla cheopis*, выражающегося в нарушении нормального течения метаморфоза с последующей гибелью насекомых, степень которой находится в прямой зависимости от добавленной в субстрат дозы препарата.

В последнее время большое внимание в борьбе с вредными членистоногими привлекают регуляторы роста и развития насекомых — синтетические аналоги ювенильного гормона (Приданцева и др., 1973; Слама, 1968; Kwan e. a., 1977; Williams, 1967). Высокая их эффективность выражается в нарушении нормального течения физиологических процессов, в частности метаморфоза (Буров и др., 1973; Приданцева и др., 1973; Слама, 1968; Barret, 1974; Williams, 1967), приводящих к гибели насекомого.

Цель настоящей работы — выяснить характер действия аналога ювенильного гормона на блох — переносчиков чумы.

М а т е р и а л и м е т о д и к а. В качестве объекта взяты блохи *Xenopsylla cheopis* Roths., 1903, выведенные в инсектарии. Аналог ювенильного гормона (АЮГ) — эфир фарнезола, синтезирован в Институте химии АН ЭССР, г. Таллинн. Опыты проводили по методике, описанной нами ранее (Ершова и др., 1987). Препарат эмульгировали в дистиллированной воде 1 : 10 и вносили в субстрат, состоящий из песка и сухой бычьей крови (для подкормки личинок). Испытаны следующие дозы препарата: 0.0025, 0.00025, 0.000025, 0.0000025 мл на 1 г субстрата. Во флаконы с субстратом и препаратом в нужной концентрации подсаживали насекомых в количестве 90—150 экз. Испытанию подвергали личинок I—III возрастов, куколок и половозрелых блох. Опыты проводили при температуре 22—24° и относительной влажности воздуха 75 % с обязательным контролем (те же условия, но без препарата).

Опыты повторяли три раза.

Результаты исследования и обсуждение. В первой серии опытов выясняли порог действия препарата на личинок I—II возрастов. В этих целях во флаконы с препаратом в различных дозах (0.0025—0.0000025 мл/г) подсаживали насекомых по 90 особей. В результате отмечено (табл. 1), что при контакте личинок блох с препаратом в первой дозе (0.0025 мл/г) произошла 100%-ная гибель насекомых на 2-й день. Доза препарата, уменьшенная в 10 раз, вызывала гибель 86.4 % личинок; оставшиеся в живых (13.6 %) — завернулись в коконы, но в них погибли.

Т а б л и ц а 1

Результаты действия эфир-фарнезола на преимагинальные фазы развития блох

Доза препарата (мл/г)	Личинок в опыте	Количество насекомых, обнаруженных на срок проверки												В итоге опыта (%)		
		10—15			20—25			30—35			после 40			окуклилось	выплодилось имаго	
		Л	К	И	Л	К	И	Л	К	И	Л	К	И			
Опыт 1 (личинки I—II возрастов)																
0.0025	90															
0.00 025	90	18	3		6	12			12				12		13.3	
0.000 025	90	30	42		15	51		6	51	45	3		51	45	56.7	50.0
0.0 000 025	90	24	45		21	55		5	63	57	1		63	57	70.0	63.3
Контроль																
	90	81	9		33	57	9		90	43			90	88	100.0	97.8
Опыт 2 (личинки I—III возрастов)																
0.00 025	150	133	18		4	19			22				22		14.7	
Контроль																
	150	36	111			150	63		150	147			150	147	100.0	98.0
Опыт 3 (потомство от 100 самок и 30 самцов за 10 сут)																
0.00 025	?	?	?		?	9		800	39		18	284			?	
Контроль																
	?	?	?		?	127		200	1107	337			1207	1194	?	?

П р и м е ч а н и е. Л — личинки, К — коконы, И — имаго, ? — насекомые не подсчитывались.

Препарат, добавленный в субстрат в более низкой концентрации (0.000025 и 0.0000025 мл/г), обусловил частичную гибель насекомых, в силу чего соответственно 50 и 63.3 % личинок закончили метаморфоз выплодом имаго.

В контроле 100 % личинок образовали коконы, из 98.3 % которых вышли половозрелые блохи.

Наименьшая доза препарата (0.00025 мл/г), при контакте с которой у личинок не происходило формирования имаго, взята нами за рабочую. В следующей серии опытов выясняли результаты действия препарата на смешанную популяцию личинок, в этих целях в субстрат с препаратом в рабочей дозе помещали личинок (по 50 экз.) I—III возрастов (что имеет место в природе). В результате отмечено, что (табл. 1) только 14.6 % личинок завернулись в коконы, но выплода половозрелых особей не произошло.

Необходимо отметить, что под воздействием препарата сроки пребывания личинок в каждом возрасте удлинялись, а достигнув стадии предкуколки, насекомые оказывались на поверхности субстрата и в большинстве своем погибали. Только незначительная часть личинок заворачивалась в коконы, но выплода имаго не происходило.

В контроле 100 % личинок образовали коконы, из 98 % которых вышло имаго.

Для выяснения результатов действия АЮГ на яйцо и молодую личинку в момент выплода ее из яйца нами поставлена серия опытов, в которых в субстрат с препаратом, в рабочей дозе, подсаживали 100 самок и 30 самцов (взятых из инсектария) и иммобилизованную белую мышь в качестве прокормителя. По истечении 10 дней блох и прокормителя удаляли, а флаконы с содержимым помещали в оптимальные условия. Контроль повторял те же условия, но без препарата.

Имаго, контактировавшие с препаратом и в контроле, по-видимому, откладывали равное количество яиц, из которых отрождались подвижные личинки. В дальнейшем начиная с 15—20-х суток часть личинок, имевшая контакт с препаратом, теряла подвижность, выползала на поверхность субстрата, погибала и только некоторая часть их (284) смогла завернуться в коконы (табл. 2), но выплода имаго не произошло. В то время как в контроле личинки были активны, процесс метаморфоза протекал в обычные сроки. К концу опыта 1207 личинок образовали коконы, из которых выплодились 1194 половозрелых особи.

Таким образом, воздействие эфир-фарнезола на неполовозрелые фазы блох *X. cheopis* приводило к нарушению нормального течения метаморфоза, что выражалось в удлинении сроков смены фаз — более длительном существовании каждой личиночной стадии (I—III), приводящей

Т а б л и ц а 2
Результаты действия эфир-фарнезола на имаго

Доза препарата (мл/г)	Количество обнаруженных насекомых на срок проверки (%)														
	20—25-е сутки			30—35-е сутки			40—45-е сутки			50—55-е сутки			Итого		
	Л	К	И	Л	К	И	Л	К	И	Л	К	И	Л	К	И
0.00025	Опыт														
	Оби- лие	9	0	800	30	0	423	225	0	18	20	0	0	284	0
	Контроль														
	»	127	10	200	980	327	0	100	714	0	0	143	0	1207	1194

в конечном итоге к гибели наибольшей части насекомых. Оставшиеся в живых личинки отличались от контрольных малой подвижностью. Часть их образовывала коконы и превращалась в куколку, часть погибала. Выпада взрослых особей не происходило. Следовательно, минимальная доза препарата эфир-фарнезола, при которой происходит 100%-ная гибель неполовозрелых фаз *X. cheopis*, составила 0.00025 мл/г.

Л и т е р а т у р а

- Б у р о в В. Н., Д р о б к и н а А. А., Е ф и м о в а О. В. и др. Совещание по прогрессивным методам борьбы с вредителями с.-х. культур // Материалы. М., 1973. С. 100—102.
 Е р ш о в а Л. С., С е р ж а н о в О. С., Т к а ч е н к о А. Ф., З о л о т о в а С. И., М а с л е н н и к о в а З. П., К о г е р м а н А. П. // Мед. паразитол. 1987, № 1. С. 32—36.
 П р и д а н ц е в а Е. А., К у л ь к о в а Т. А., Д р о б к и н а А. А. Совещание по прогрессивным методам борьбы с вредителями с.-х. культур // Материалы. М., 1973. С. 108—109.
 С л а м а К. / Химия и жизнь, 1968, № 3. С. 19—21.
 В а g g e t F. // J. insect Physiol. 1974. Vol. 20. P. 1507—1514.
 К w a n L., D o w n e A. // J. med. Entomol. 1977. Vol. 14. P. 270—275.
 W i l l i a m s W. Third generation pesticides, Insect hormones and their analogues could provide highly selective insecticides. Scient. Amer., 1967. Vol. 217, N 1, 13—17.

Среднеазиатский научно-исследовательский
противочумный институт,
Алма-Ата

Поступила 21.04.1988

THE EFFECT OF SYNTHETIC ANALOGUE OF THE JUVENILE HORMONE, ETHER-FARNESOL, ON THE FLEAS XENOPSYLLA CHEOPIS, ROTHS., 1903

L. S. Ershova, O. S. Serzhanov, A. P. Kogerman, S. I. Zolotova, A. F. Tkachenko

S U M M A R Y

The authors tested the effect of the analogue of juvenile hormone (AJH), ether-farnesol, synthesized at the Institute of Chemistry of the Academy of Sciences of ESSR (the city of Tallin), on immature stages of *X. cheopis*. When testing the following doses of AJH (0.0025, 0.00025, 0.000025, 0.0000025 ml per 1g of substrate, consisting of sand and dry bull blood, for feeding larvae) it was established that the dose of 0.0025 ml/g causes 100 % mortality of insects on the 2nd day of the experiment. 10 fold decrease in ether-farnesol dose causes the mortality of the majority of larvae. Only 13.6 % of them formed cocoons, which failed to produce mature individuals. A repeated 10 and 100 fold decrease of AJH caused mortality in 50.0 and 46.7 % of insects, respectively. The effect of the preparation stipulated the disturbance of the normal course of metamorphosis (changes in the data of phases replacement and the mortality of insects during their moulting).