

5. ММЭ, 1, 1065, М., 1965.

6. Федорова Н. Я., Ситник Н. Г., Зелинская А. Ф., Маковой Д. П., Белоконь В. Н., Кошля М. С. Ферментная и спиртовая промышленность, 5, 14—15, 1971.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 9, 1983

УДК 595.782:632.935

УГНЕТЕНИЕ ООГЕНЕЗА У ГРОЗДЕВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ РЕНТГЕНОВСКИМИ ЛУЧАМИ

В. В. ВАСИЛЯН, Л. О. ВАРДАНЯН, М. О. АХОЯН

Изучено стерилизующее действие рентгеновских лучей на бабочек гроздевой листовертки при облучении в стадии куколки. Выявлено выраженное цитостатическое воздействие их на оогенез самок. Оогенез подавляется на более поздней стадии, при созревании и росте уже образовавшихся ооцитов (вителлогенез), при этом происходят их дегенерация или резорбция.

Ключевые слова: гроздевая листовертка, радиостерилизация, оогенез.

Суть половой стерилизации как генетического метода борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур заключается в подавлении репродуктивного потенциала насекомых путем воздействия на их гонады различными агентами — химическими препаратами, ионизирующими лучами и т. д.

Механизм стерилизующего действия облучения на гонады насекомых лучше изучен на сперматогенезе. Так, при гамма-облучении самцов *Plodia interpunctella* в стадии гусеницы 5-го возраста дозами выше 10 Крад происходят значительные нарушения в сперматогенезе, приводящие к гибели сперматогоний и сперматоцитов. Однако при облучениях на более поздних стадиях, когда сперматогенез в основном завершен, цитоморфологических нарушений не наблюдается, но при скрещивании нормальных самок с такими самцами плодовитость значительно снижается [4]. При гамма-облучении в дозах 15 Крад и выше самцов *Circulifer tenellus* после завершения сперматогенеза последние сохраняют жизнеспособность спермы, но стерильны. Облучение самок дозами 10—20 Крад подавляет оогенез и вызывает атрофию половых клеток [3].

Василяном с соавт. [2] изучены основные нарушения и отклонения при гамма-облучении куколок восточной плодожорки, приводящие к резкому подавлению оогенеза и снижению жизнеспособности потомства.

В настоящем сообщении сделана попытка биологически обосновать возможность применения рентгеновского облучения для половой стерилизации гроздевой листовертки.

Материал и методика. Подопытные насекомые разводились в лабораторных условиях на искусственной питательной среде. Тест-объектом служили куколки за 1—5 дней до вылета из них имаго. Облучение проводилось на рентгеновском облучателе марки «РУМ-11» при следующем режиме: характер—единый, напряжение—180 вольт, сила тока—10 мА, фокусное расстояние—13 см, мощность аппарата—528 р/мин, без фильтра. Использовано 1890 куколок.

Испытаны дозы 1; 10; 20; 25; 30; 40 и 50 Крад. Контролем служили необлученные куколки одинаковых возрастов той же популяции.

Бабочки скрещивались в трех вариантах: облученная самка с нормальным самцом—для выявления непосредственного воздействия на гонады самок; нормальная самка с облученным самцом—для выявления опосредованного (через сперму) воздействия лучей на самок; нормальная самка с нормальным самцом—для установления нормальной динамики оогенеза (контроль).

Бабочки вскрывались на 2, 5, 9, 12, 14-й и 18-й дни после облучения в физиологическом растворе. Состояние их гонад с помощью бинокля (увел. 12,5×4) сравнивалось с таковым у контрольных особей. Учитывались также динамика откладывания яиц, их количество, отрождение из них гусениц.

Цитоморфологический анализ овариол проведен по методике Кристофера, упрощенной Булыгинской и др. [1], со следующей условной классификацией развивающихся ооцитов: ооциты, занимающие менее половины объема яйцевой камеры (в дальнейшем обозначим ооцитами I группы); ооциты, занимающие более половины яйцевой камеры и содержащие большее количество желтка (II группа); готовые к откладке яйца с хорионом (III группа).

В каждом варианте при каждом вскрытии бралось по 8 бабочек, у каждой самки учитывались ооциты в 4—8 овариолах, оценивалось состояние гонад. За время исследования вскрыто 800 бабочек.

Результаты и обсуждение. На второй день после облучения у самок возраста 1—2 дня (табл. 1) при всех дозах облучения наблюдается интенсивный процесс оогенеза. В овариолах встречаются ооциты всех трех групп, количество которых существенно не отличается от такового в контроле. Так, если у контрольных самок к этому сроку образуется в среднем 110 ооцитов, то у облученных—70—104. Готовых к откладке яиц с хорионом мало. Яйцекладка отсутствует.

Таблица I

Состояние оогенеза у самок гроздевой листовертки на второй день после облучения куколок рентгеновскими лучами

Доза облучения, Крад	Пол	Возраст бабочек при вскрытии, дни	Среднее количество ооцитов по группам			Всего ооцитов в овариолах 1 самки	Отложено в среднем яиц 1 самкой, шт.	Процент спаренных самок
			I	II	III			
1	самка	2	50	24	20	94	0	100
	самец	1	39	41	13	93	0	25
10	самка	2	44	27	22	94	0	25
	самец	1	38	39	23	104	0	25
25	самка	1	37	44	8	90	0	25
	самец	2	36	24	28	88	0	0
40	самка	1	27	35	8	70	0	0
	самец	2	35	40	21	96	0	0
50	самка	2	25	37	30	92	0	50
	самец	2	28	36	22	86	0	0
Контроль	—	1	45	53	12	110	0	3
		2	43	40	28	111	0	50

На 5-й день (табл. 2) у 3—4-дневных самок количество ооцитов I и II групп (более молодых) в общем заметно снижено как в вариантах с облучением, так и в контроле по сравнению со вторым днем. Это

Таблица 2

Состояние оогенеза у самок гроздовой листовертки на пятый день после рентгеновского облучения куколок

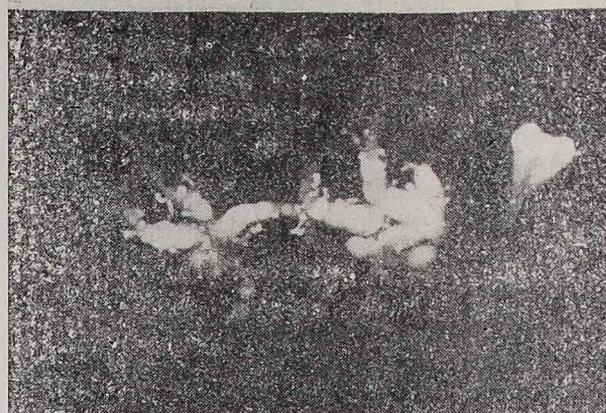
Доза облучения, Крад	Пол	Возраст бабочек при вскрытии, дни	Среднее количество ооцитов по группам			Всего ооцитов в овариолах	Отложено в среднем яиц 1 самкой, шт.	Из них стерильные, %	Общее количество яйцеклеток у 1 самки, шт.	Процент спаренных самок
			I	II	III					
1	самец	4	19	28	19	66	50	7	157	100
10	самец	4	37	27	40	103	24	27	127	100
20	самка	4	15	24	37	76	39	100	147	100
	самец	4	28	27	41	96	31	81	127	67
30	самка	3	51	27	44	122	0	—	122	50
40	самка	4	9	16	39	63	6	100	69	100
	самец	3	32	31	41	104	0	—	104	40
50	самка	4	2	23	33	58	1	100	59	67
	самец	3	43	27	45	116	0	—	116	40
Контроль	—	3	15	26	10	51	46	3	98	100

можно объяснить созреванием и переходом их в третью группу, а также откладкой части уже сформировавшихся ооцитов. Заметно, что в вариантах с более высокими дозами (30 Крад и выше) эти процессы угнетены, в результате чего яйцекладка задерживается. Уже с дозы 20 Крад стерильность отложенных яиц довольно высокая, 81—100% при 3% в контроле. При дозах до 40 Крад угнетение оогенеза выражено не резко. Так, у облученных этими дозами самок к указанному времени образуется в среднем 122—147 ооцитов при 98 у нормальных, тогда как при дозах 40 и 50 Крад количество их составляет соответственно 69 и 59. Замечено, что при облучении только самца плодовитость не снижается, она даже выше контроля — 104—157 яиц. У облученных самок овариолы слегка укорочены по сравнению с нормальными, а при дозах 40 и 50 Крад гермаринальная часть их (верхушка) нитевидно сужена.

На двенадцатый день (табл. 3) как во всех опытных вариантах, так и в контроле новообразование молодых ооцитов почти прекращается, при наличии достаточного количества созревших ооцитов. Наблюдается угнетение процесса созревания (вителлогенеза) и откладки яиц в вариантах с облучением. Так, если у контрольных самок в овариолах обнаруживается в среднем 6 созревших яйцеклеток, то у облученных этот показатель колеблется в пределах 6—91. У контрольных самок овариолы слегка укорочены, при облучении же высокими дозами гермаринальная часть их полностью атрофируется и имеет нитевидную форму, вителлярный сильно укорачивается, имеются резорбирующие яйцеклетки II и III групп (рис., А, Б, В).



A.



Б.



В.

Рис. Состояние овариол самок гроздевой листовертки на 12-й день после облучения куколок рентгеновскими лучами (ув. 12,5×4). А. Овариолы нормальных (необлученных) самок; Б. овариолы при облучении дозой 10 Крад; В. овариолы при облучении дозой 40 Крад.

Состояние оогенеза у самок гроздовой листовертки на двенадцатый день после рентгеновского облучения куколок

Доза облучения, Крад	Пол	Возраст бабочек при вскрытии, дни	Среднее количество ооцитов по группам			Всего ооцитов в овариолах 1 самки	Отложено в среднем яиц 1 самкой, шт.	Из них стерильные, %	Общее количество яйцеклеток у 1 самки, шт.	Процент спаренных самок
			I	II	III					
1	самец	12	5	9	7	21	120	10	141	100
	самка	12	2	14	6	22	88	21	110	67
10	самка	12	0	0	5	5	96	91	101	50
20	самка	12	0	1	91	92	60	85	152	0
	самец	12	5	6	7	18	125	66	143	100
30	самец	12	12	8	62	82	23	100	105	100
40	самец	12	9	11	47	60	84	68	144	50
	самка	12	0	0	26	26	58	97	84	100
50	самец	12	1	17	60	78	6	96	84	100
Контроль	—	9	0	18	6	24	85	28	109	100

Интересна картина оогенеза на 14-й день: явное подавление новообразования ооцитов как у нормальных, так и облученных самок. Если в контроле более 3/4 всех сформировавшихся в овариолах ооцитов откладывается, то при облучении имеют место угнетение и замедление созревания и откладки яиц. Уже начиная с дозы 10 (самки) и 25 Крад (самцы) отмечается значительное снижение общего количества яйцеклеток (в овариолах + отложенные) по сравнению с контролем в 1—4 раза.

На восемнадцатый день после облучения у стерильных самок образование молодых ооцитов полностью прекращается. Резко подавляются процесс вителлогенеза и откладка зрелых яиц. Вителлярий заполнен ооцитами III группы, откладка которых не состоялась. Можно предположить, что значительная часть имеющихся яйцеклеток дегенерирует, рассасывается и не откладывается вовсе. В вариантах с облучением основная часть отложенных яиц стерильна, тогда как у нормальных самок стерильно в среднем 15% яиц. Наблюдается полная атрофия гермарнальной части овариол, в вителлярии — резорбирующие ооциты. У нормальных самок — частичная атрофия, связанная с возрастом.

При облучении самца угнетения оогенеза у спаривавшихся с ними самок не наблюдается, а в отдельных случаях заметна даже некоторая стимуляция этого процесса, однако основная часть отложенных яиц нежизнеспособна.

Таким образом, на основании полученных нами экспериментальных данных можно заключить, что рентгеновские лучи, подобно гамма-лучам, оказывают выраженное цитостатическое воздействие на оогенез самок виноградной гроздовой листовертки, при котором нарушается формирование молодых яйцеклеток в овариолах, замедляется или во-

все прекращается их созревание, происходит их дегенерация или ре- зорбция, что в конечном счете приводит к снижению плодовитости.

При скрещивании нормальных самок с облученными самцами сте- рилизующий эффект достигается в основном не за счет снижения пло- довитости, а вследствие генетического воздействия лучей на гонады самцов, что выражается в снижении жизнеспособности зиготы.

Институт защиты растений МСХ Армянской ССР

Поступило 28.II 1983 г.

ԽԱՂՈՂԻ ՈՂԿՈՒՅՉԱԿԵՐԻ ՕՕԳԵՆԵԶԻ ՃՆՇՈՒՄԸ ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐՈՎ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Վ. Վ. ՎԱՍԻԼՅԱՆ, Լ. Հ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Մ. Հ. ԱԽՈՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է նորմալ (չճառագայթաճարված) և հարսնյակ ստա- դիայում տարբեր դոզաներով ճառագայթաճարված թիթեռների օօգենեզի դի- նամիկան: Պարզվել է, որ ռենտգենյան ճառագայթները օժտված են ցայտուն արտահայտված ցիտոստատիկ ազդեցությամբ խաղողի ողկույզակների էգ թի- թեռների ձվագոյացման (օօգենեզ) պրոցեսի վրա:

Ռենտգենյան ճառագայթների ամլացնող ազդեցությունն այս վնասա- տուի մոտ է հայտ է գալիս օօգենեզի պրոցեսի ավելի ուշ ստադիայում՝ վի- տելլոգենեզում: Խախտվում է երիտասարդ ձվաբջիջների գոյացումը, դանդա- ղում է կամ բոլորովին կասեցվում վերջիններիս աճը և հասունացումը, որի հետևանքով էլ խիստ նվազում է պտղատվությունը:

INHIBITION OF GRAPE MOTH OOGENESIS BY X-RAY IRRADIATION

V. V. VASILIAN, L. H. VARDANIAN, M. H. AKHOYAN

Oogenesis dynamics of normal (non-irradiated) moths and that of the irradiated by different doses in the stage of pupae has been studied. X-rays have distinct cytostatic influence on the process of oogenesis of female grape moths. The sterilizing effect of X-rays on this pest is revealed at a later stage of oogenesis-at the stage of vitellogenesis. The formation of the young egg-cells is disturbed, their growth and maturation are either retarded or stopped, thus decreasing the fertility.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Булыгинская М. А., Иванова Т. В., Чугунова Г. Д. Энтومол. обозр., 46, 3, 569—581, 1967.
2. Василян В. В., Варданян Л. О., Едигарян С. Е., Ерицян Дж. А. Биолог. ж. Ар- мении, 33, 3, 236—243, 1980.
3. Amereseker R. V. Ann. Entomol. Soc. America, 64, 5, 1025—1031, 1971.
4. Ashrafi Sh. H., Brower J. Ann. Entomol. Soc. America, 65, 5, 1144—1149, 1972.