

Тамара ИВАНОВА, Энно МЫТТУС

О ВЗАИМНОМ ИНГИБИРОВАНИИ ФЕРОМОНОВ НЕКОТОРЫХ ПЛОДОВЫХ ЛИСТОВЕРТОК И ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ

В последние годы механизмы репродуктивной изоляции видов бабочек привлекают все большее внимание исследователей. Показано, что изоляция близкообитающих видов обеспечивается не только разными сезонными циклами, рядом физиологических и поведенческих особенностей, циркадными ритмами, но и химическими факторами, включающими отрицательную реакцию самцов на феромон самок симпатрических видов (Comeau, Roelofs, 1973; Descoins, Ferot, 1979).

На современном этапе исследований, когда синтетические половые феромоны (СПФ) все шире внедряются в практику защиты растений, изучение способов воздействия на коммуникационные связи полов имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Один из возможных способов применения СПФ в защите растений — употребление их вместе с хемотрестантами в виде половых стерилизующих ловушек. Использование комплекса СПФ симпатрических видов позволило бы привлечь их для стерилизации в одну и ту же ловушку, что могло бы значительно увеличить эффективность и расширить границы применения метода половой стерилизации природных популяций. Поэтому нами было предпринято изучение совместимости природных феромонов плодовых листоверток, выделяемых живыми самками, ряда аттрактивных смесей веществ и СПФ яблонной плодовой жорки. Была изучена привлекаемость совместно содержащихся самок следующих видов: а) ивовой кривоусой + всеядной листовертки, ивовой + пестрозолотистой листовертки, ивовой + пестрозолотистой + всеядной листовертки; б) самок ивовой кривоусой листовертки и одного из СПФ: АС-82, АО-82, АР-12, АО-32, АС-61, АО-7А; в) формы СР-К и самок ивовой кривоусой листовертки или перечисленных выше СПФ.

В опытах использовали ловушки типа «Атракон А», смазанные клеем «Пестификс». СПФ, нанесенные на кусочки резинового шланга, помещали на дно ловушки. Используемые в качестве приманки живых самок сетчатые садочки (2,5×6 см) с насекомыми и очень влажными ватными тампонами подвешивали внутри ловушки. Тампоны увлажняли каждый день, бабочек заменяли через трое суток. Опыты с живыми самками проводили в июне, а с СПФ — в августе, в период лета второго поколения ивовой кривоусой, всеядной, сетчатой листоверток и яблонной плодовой жорки. В опыте использовались также смеси веществ, привлекающие листоверток одной генерации: плодовую и боярышниковую, для проверки их возможного ингибирующего воздействия на феромон ивовой кривоусой листовертки и яблонной плодовой жорки. Ловушки размещали в массиве сада двумя параллельными рядами (промежуток 3 ряда), через два дерева на третьем. Вылов бабочек продолжался 7—9 дней при использовании СПФ и 3 дня при работе с живыми самками.

Отлов бабочек листоверток синтетическими половыми феромонами
(из расчета на 5 ловушек) в июне 1982

Серия СПФ	Хозяйства	Всего бабочек	Число бабочек по видам							
			всядная	ивовая	боярыш- никовая	плодовая	сетчатая	пестро- золотистая	прочие	
АС-82	Колхоз	35	35							
	им. Мичурина	357	357							
	«Кубань» П.-Ах.	367	350							17
АО-82	Колхоз									
	им. Мичурина	30	24							6
	«Междуречье» П.-Ах.	259 356	256 356							3
РН-11	«Междуречье»	57		53						4
	«Сад-Гигант»	189		181						7
РН-22	«Междуречье»	50		50						
	«Сад-Гигант»	102		102						
АР-12	«Междуречье»	143		7	102			3		3
	«Сад-Гигант»	29		5	11			4		9
АС-61	«Междуречье»	140		41	81					18
АО-7А	«Междуречье»	298	2	87	17	159		3		30
	П.-Ах.	108				14		20	4	58 (12 пл)
АО-1А	«Сад-Гигант»	12	2					9		1
	«Кубань»	186					6	148		32
АО-32	«Междуречье»	34		25,5	2,5	1,5				4,5
АХ-11	П.-Ах.	58							42	16
АХ-42	П.-Ах.	56							50	6

Примечание: П.-Ах. — Приморско-Ахтарск. 12 пл — 12 бабочек яблонной пло-
дожорки. Данные для всех таблиц получены в Славянском районе Краснодарского
края.

Все СПФ были предварительно проверены на активность. В июне они были размещены в ловушки и проявили высокую степень аттрактивности: АС-82 и АО-82 для всеядной листовертки, АО-32 для ивовой кривоусой, АР-12 и АС-11 для боярышниковой, АО-7А для плодовой (табл. 1). Затем СПФ изъяли и содержали в холодильнике в герметически закрытом сосуде до августа. Прилетевших в ловушки бабочек определяли визуально, а в случае необходимости проверяли по гениталиям. Процент ингибирования высчитывали по формуле:

$$И = \frac{N_k - N_o}{N_k} \times 100,$$

где N_k — количество насекомых исследуемого вида в контрольной ловушке, N_o — количество насекомых исследуемого вида в опытной ловушке (Богданова и др., 1980).

В итоге проведенных работ получены следующие результаты. Природный феромон ивовой кривоусой листовертки практически полностью (на 90,6—100%, табл. 2) ингибируется феромоном живых самок всеядной и пестрозолотистой листоверток, а также СПФ АО-82, АС-82, АР-12,

Взаимодействие феромонов девственных самок листоверток при отлове бабочек в июне 1981 (на одну ловушку за один день вылова)

Вариант совмещения самок	Число ловушек в опыте	Виды бабочек					
		ивовая		всяядная		пестро-золотистая	
		число	ингибирование, %	число	ингибирование, %	число	ингибирование, %
Всеядная+ивовая	4	0	100	27	0	—	—
Всеядная+пестро-золотистая	4	—	—	15	33	0	100
Всеядная+ивовая+пестро-золотистая	4	0	100	10	56	0,5	77
Ивовая+пестрозолотистая	4	2	91	—	—	0	100
Контроль:							
Всеядная	2	—	—	22	—	—	—
Пестрозолотистая	3	—	—	—	—	2	—
Ивовая	3	17	—	—	—	—	—

Таблица 3

Ингибирование природного феромона ивовой кривоусой листовертки синтетическими половыми феромонами разных серий в августе 1981 (в среднем на одну ловушку за один день)

Наименование проверяемой на ингибирование серии	Число ловушек в опыте	Виды самцов			
		ивовая кривоусая листовертка		всяядная листовертка	
		штук	ингибирование, %	штук	ингибирование, %
«Сад-Гигант»					
AP-12	5	0,25	98	0	—
AO-82	3	0,2	99	20,3	0
AC-82	4	0	100	18,5	0
AO-32	5	0,1	99	0	—
Контроль:					
AO-82	2	0	—	17,7	0
Ивовая кривоусая листовертка (живые бабочки)	3	16,3	0	0	—
«Междуречье»					
AO-61	5	0,3	98	0	—
AO-7A	5	0,5	96	0	—
Контроль:					
Ивовая кривоусая листовертка (живые бабочки)	3	12,7	0	0	—

Примечание: В качестве приманки использовались живые неоплодотворенные самки ивовой кривоусой листовертки.

Ингибирование СПФ (СР-К) яблонной плодовой жоржки СПФ
листоверток разных серий в августе 1981
(в среднем на одну ловушку за один день вылова)

Наименование проверяемых серий	Число ловушек в опыте	Виды самцов					
		ивовая кривоусая листовертка		всеядная листовертка		яблонная плодожорка	
		штук	ингиби- рование, %	штук	ингиби- рование, %	штук	ингиби- рование, %
«Сад-Гигант»							
Ивовая кривоусая листовертка (живые самки)	5	7,2	56	0	0	0,5	62
Контроль:							
Яблонная плодовая жоржка	5	0,7	0	0	0	1,3	—
Ивовая кривоусая листовертка	3	16,3	0	0	0	0	—
«Междуречье»							
Ивовая кривоусая листовертка (живые самки)	5	3,8	70	0	0	2,0	78
Контроль:							
Яблонная плодовая жоржка	5	0,1	0	0	0	9,0	0
Ивовая кривоусая листовертка	3	12,7	0	0	0	0	0
АС-82	4	0,05	—	2,9	84	0,3	91
АР-12	4	0,02	—	0	—	0,2	94
АО-32	5	0,1	—	0	—	0,1	97
АС-61	5	0,06	—	0	—	1,6	53
Контроль:							
СР-К	5	0,06	—	0	—	3,4	0
АО-82	2	0	—	17,7	0	0	0

АО-32, АС-61, АО-7А (табл. 3). Анализ бабочек в ловушках, содержащих самок ивовой кривоусой листовертки совместно с живыми самками других видов листоверток или перечисленными СПФ, показал почти полное отсутствие самцов кривоусой листовертки. Феромон всеядной листовертки (природный и синтетический) не подавляется феромоном ивовой кривоусой. Совместно помещенные в одной ловушке феромонные приманки этих видов привлекли самцов всеядной листовертки в количествах, не уступающих контролю (с использованием живых самок соответственно 26,7 и 22,5 шт, табл. 2, а с применением СПФ 18,5, 20,3 и 17,7 шт, табл. 3).

Природный феромон пестрозолотистой листовертки (был проанализирован итог совмещения только естественных феромонов самок листоверток) полностью подавляется феромоном и всеядной, и ивовой кривоусой листовертки (табл. 2). Размещение самок ивовой кривоусой листовертки вместе с СПФ яблонной плодовой жоржки (СР-К) привело к ингибированию обоих феромонов на 55—78% (совхоз «Сад-Гигант» на 56—62, совхоз «Междуречье» на 70—78%, табл. 4). Совместное применение СПФ яблонной плодовой жоржки с одним из СПФ листоверток всеядной, боярышниковой и ивовой кривоусой приводит практически к полному ингибированию восприятия самцами не только феромона яблонной плодовой жоржки (91—97%), но и всеядной листовертки (84%, табл. 4).

Таким образом, репродуктивная изоляция симпатрических видов распространяется и на восприятие самцами как природных, так и синтетических аналогов феромонов. Итогом этой изоляции является взаимное ингибирование аттрактивности самок, расположенных в одной микро-нише, что приоткрывает завесу над механизмом регулирования численности популяций.

Однако у самцов некоторых доминирующих видов, по-видимому, имеется особый механизм, позволяющий им в ситуации, осложненной наличием мощного феромонного источника другого вида, все же отыскивать «свой» феромон. Примером может служить всеядная листовертка, которую не подавляет феромон ивовой кривоусой и лишь частично подавляет феромон пестрозолотистой листовертки. По-видимому, численность всеядной листовертки в ближайшие годы может возрасти, если размножение этого вида не будет сдерживаться климатическими или другими факторами.

ЛИТЕРАТУРА

- Богданова Т. П., Васильева В. С., Минор А. В. О механизме подавления цис-8-додецилацетатом реакций на половой аттрактант транс-8, 10-додекадиенол у самок яблонной плодовой жоржки *Laspeyresia pomonella*. — Ж. эволюц. биохим. физиол., 1980, вып. XVI, 3, 288—294.
- Comeau, A., Roelofs, W. L. Sex attraction specificity in the Tortricidae. — Ent. exp. applicata, 1973, 16, 191—200.
- Descouins, C., Frerot, B. Sex pheromone specificity in the tortricid fauna of apple orchards. — J. Chem. Ecol. odour., 1979, 181—185.

Всесоюзный НИИ защиты растений

Поступила в редакцию
16/XI 1983

Тартуский государственный университет

Tamara IVANOVA, Enno MÖTTUS

ÕUNAMÄHKURI JA MÖNEDE LEHEMÄHKURITE FEROMOONIDE VASTASTIKUSEST INHIBEERIMISEST

Krasnodari krai õunaaedades uuriti õunamähkuri (*Laspeyresia pomonella* L.), samuti mähkurite *Archips podana* Scop., *Pandemis heparana* Den. et Schiff., *Archips xylosteana* Linnaeus feromooni vastastikust inhibeerimist. Mitut liiki emaseid sisaldavad liimpüünised «Atrakon A» püüdsid 60—99% vähem isaseid kui ainult ühte liiki emaseid sisaldavad püünised. Selline feromooni toime vastastikune inhibeerimine on nähtavasti seotud nende sümpaatriliste liikide reprodutiivse isolatsiooniga. Analoogiline inhibeerimisnähtus esines ka sünteetiliste feromoonide allikate kasutamisel.

Tamara IVANOVA, Enno MÖTTUS

MUTUAL INHIBITION OF THE PHEROMONES OF CODLING MOTHS AND SOME LEAF ROLLERS

In the apple orchards of Krasnodar Territory the mutual inhibition of the pheromone of the codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.) and the leaf rollers *Archips podana* Scop., *Pandemis heparana* Den. et Schiff. and *Archips xylosteana* Linnaeus was investigated. The glue traps «Atrakon A» containing several species of females caught fewer males than those containing only one species of females. That kind of mutual inhibition of the pheromone is evidently connected with the reproductive isolation of those sympatric species. An analogical phenomenon of inhibition occurred also when synthetic pheromones were used.