

1993, том I, вып. I

УДК 632.936:595.765.4(477.54)

(с) 1993 г. А. Л. ЗОВУЛЯ

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ПОВЫШЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО  
ПОСЛОВОГО ФЕРОМОНА В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ НА САМЦОВ СТЕПНОГО  
ЩЕЛКУНА (*AGRIOTIES GURGISTANUS* FALD.).

Среди новых приемов защиты растений одно из перспективных мест принадлежит регулированию численности насекомых методом дезориентации. Этот прием успешно апробирован в борьбе со многими вредителями [2, 4, 7, 11, 14 и др.]. Однако, имеется немало примеров свидетельствующих и низкой эффективности борьбы с фитофагами путем нарушения химической коммуникации полов [2, 9]. Довольно часто, несмотря на высокую аттрактивность феромона, при применении дезориентации уменьшения плодовитости не наблюдается. Даже при резком снижении отлова самцов в феромонные ловушки на участках с повышенной концентрацией синтетических феромонов, самки все равно остаются оплодотворенными на уровне контроля. Все это дает основание полагать, что успех данного метода зависит от механизма действия компонентов, входящих в феромон.

Предполагается несколько механизмов действия повышенной концентрации половых аттрактантов на поведение насекомых [1]:

а) высокая концентрация уровня насыщения атмосферы половыми аттрактантами приводит к потере способности рецепторов реа-

гировать на феромонные сигналы из-за "привыкания";

б) самцы постоянно движутся по направлению к синтетическим источникам феромона, которые мощнее девственных самок;

в) нарушение химической коммуникации происходит из-за воздействия компонента, выполняющего функцию обеспечения дальней связи. Самцы постоянно летят по направлению к источнику, но не способны определить место нахождения самок в зоне действия дальней связи.

Но данные гипотезы не позволяют в полной мере объяснить причины снижения плодовитости самок при применении метода дезориентации. Мало сведений, описывающих этологические реакции насекомых, находящихся на участках с повышенной концентрацией половых феромонов.

Настоящие исследования посвящены изучению поведения степного шелкоуна (*Agriotes gurgistanus*) в среде с повышенным содержанием феромона в атмосфере. В качестве синтетического аналога феромона использован геранилбутират, который по своей аттрактивности в определенных концентрациях не уступает виргинным самкам [2].

Опыты проводили в специальных герметических стеклянных камерах, объемом 0,002 - 1 куб. м. В камеры подсаживали самцов степного шелкоуна, а затем с помощью микрошприца распыляли в воздухе определенное количество геранилбутирата. Каждый день подсчитывали число погибших самцов, а живых ввешивали. В периоды циркадной активности наблюдали за поведением насекомых. Достоверность полученных результатов определяли с помощью Т-критерия Уайта (для  $P=0.05$  уровня значимости) [5].

Опыты свидетельствуют о том, что особенности поведения самцов степного шелкоуна в парах феромона во многом зависят от

концентрации вещества. При содержании геранилбутирата в воздухе более, чем 150 мкг/куб. м., самцы концентрировались в углах испытательной камеры, прятались под фильтровальную бумагу, были малоподвижны. Это состояние у них сохранялось в течение суток, в том числе и в периоды циркадной активности. Более 50% насекомых на 3-4 сутки погибало. Слабо реагировали они на внешние раздражители: свет, механическое прикосновение. Это состояние самцы приобретали через один-два часа после выпуска насекомых в камеру.

При более низких концентрациях такого угнетения не наблюдалось. Однако, как видно из таблицы, гибель самцов в этих вариантах степного шелкоуна была на 10-30% выше, чем в контроле. При этом с увеличением концентрации феромона, шло возрастание гибели жуков. Наблюдалась определенная тенденция к снижению среднего веса самцов при нахождении в парах полового аттрактанта (достоверность различий не подтверждена на 95% уровне значимости, за исключением варианта с дозой феромона 120 мкг/куб. м воздуха).

Во всех вариантах у самцов под воздействием геранилбутирата, начиналось самопроизвольное выделение эякулята. При этом этот процесс наиболее активно протекал в периоды циркадной активности.

На основании полученных данных можно с более или менее полной уверенностью говорить о том, что нахождение самцов степного шелкоуна в пространстве с повышенным содержанием синтетического полового феромона в атмосфере оказывает влияние на их жизнеспособность.

Влияние повышенного содержания геранилбутирата в атмосфере воздуха на смертность и вес самцов степного шелкоуна

Концентрация феромона, мкг/куб. м воздуха	Число особей, экз.			Вес самцов, мкг/особь
	Всего	Из них погибло	% ги- бели	
Контроль	80	19	23,7	37,6 ±0,7
120	80	41	51,2	35,6 ±0,9
60	80	33	41,2	36,7 ±0,6
40	80	27	33,7	36,2 ±0,5

Как мы уже упоминали, для самцов, находящихся в парах феромона, характерно самопроизвольное выделение эякулянта. Это, безусловно приводит к снижению половой потенции насекомых. Ведь данное явление может быть сравнимо с многократным спариванием, а оно приводит к уменьшению оплодотворенности самок, снижению продолжительности копуляции и другим нежелательными для популяции последствиям. (8,12,13,15). Например, у капустной совки, при нахождении в воздухе, насыщенном половым феромоном, длительность копулятивного акта снижается в 4,5 раза, плодовитость на 50% (6).

Но данное явление характерно не для всех феромонов. Однако, надо помнить, что феромонный сигнал - это не однородное вещество. Он состоит из множества компонентов, каждый из которых несет определенную функцию. Одни обеспечивают дистрактную

связь, другие возбуждают самок, третьи приводят самцов к готовности к спариванию и т. д. Некоторые вещества несут несколько функций одновременно. Поэтому нахождение в синтетическом аналоге полового феромона компонентов, вызывающих самопроизвольную эякуляцию, безусловно, приводит к увеличению эффективности дезориентации, как метода регулирования численности вредных насекомых, что необходимо учитывать при разработке феромонных препаратов.

Принимая эту гипотезу, можно понять, почему при резком снижении отлова самцов в феромонные ловушки на участках дезориентации, тем не менее самки остаются оплодотворенными. В этом случае в синтетическом аналоге феромона имеются лишь компоненты дальней связи, которые могут и не оказать влияния на сам процесс оплодотворения. С другой стороны, подсчет только оплодотворенных самок не может являться критерием эффективности дезориентации, поскольку повышенная концентрация феромона в воздухе может привести к уменьшению их плодовитости.

Так же необходимо учитывать тот момент, что у насекомых при длительном применении дезориентации может произойти отбор на многократно спаривающихся самцов. Например, у мухи *Ceratitis capitata* появление полигамных самцов происходит уже после двух генераций, предполагаются некоторые изменения у самок [10].

На все эти моменты следует обращать внимание при разработке препаративных форм синтетических аналогов половых феромонов, особенно в целях нарушения химической коммуникации полов. Нельзя отбрасывать компоненты, которые пусть и не увеличивают число привлеченных особей в ловушки, но могут оказывать влияние на физиологические или этологические реакции. Ведь именно от наличия этих веществ зависит успех регуляции численности вредных насекомых путем дезориентации самцов.

1. Буров В. Н., Сазонов А. П., Анисимов А. И. и др. Альтернативные методы защиты растений//Научные основы защиты растений. М. Колос, 1984, С. 219-245.
2. Дроздов Ю. И. Результаты борьбы с сетчатой листовёрткой путем массового вылова и дезориентации самцов//Нов. методы в защите растений. Кишинев, 1987, №6, С. 8-14.
3. Зозуля А. Л. Жуки-щелкуны (Coleoptera, Elateridae) агроценозов восточной лесостепи УССР и биологическое обоснование регулирования их численности. Автореф. дисс. канд. биол. наук, М., 1988, 16 с.
4. Исмаилов В. Я., Олещенко И. Н., Алексеенко А. А. и др. Регулирование численности жуков-щелкунов методом нарушения химической коммуникации//Рефераты IV Всес. симпозиума по хеморецепции насекомых, Вильнюс, 1988, С749.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1973, 343 с.
6. Настас Ф. Н. Эффект дезориентации самцов капустной совки в зависимости от плотности популяции//Фауна антропоген. ландшафта Молдавии: Тез. докл. Респ. конф. "Пробл. упр. и конструир. фауны комплексов в антропог. ландшафте Молдавии", Кишинев, 14-15 нояб., 1989. Кишинев, 1989, С. 71.
7. Сероус Л. Я., Зозуля А. Л., Исмаилов В. Я. Меры борьбы с проволочниками в агроценозах восточной лесостепи Украины//Совершенствование рациональных приемов защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней: Тематич. сб. научн. тр./Харьковский с.-х. ин-т им. В. В. Докучаева. Харьков, 1986. С. 37-43.
8. Forsberd J. A model formale vate discrimination in butterflies//Oikos, 1987, 49, N1, P. 46-54.
9. Molinari F., Cravedi P. Applicazione dei feromoni con il metodo della confusione contro *Cydia molesta* (Busk) (Lepidoptera, Tortricidae) e prove preliminari su *Anarsia lineatella* Zell//Boll. zoll. agr. e bachicolt, 1989, 21, S. 163-182.
10. Ohta A. I., Kurihara J. E. Selection for "supermales" in the mediterranean fruit fly (medfly), *Ceratilis capitata*//Proc. 18 th Int. Congr.



Entomol., Vancouver, Juli 3 rd - 9 th, 1088: Abstr. and Author.  
Index Vancoiver, 1988, P. 212. 11. Rao S. Venkateswara, Azam  
K.M., Ahmed Khalid Mating disruption through behavioural  
manipulation of *Spodoptera letura* Fabricius//Curr.Sci., 1989,  
58,N16, P.933-935. 12. Rutowski Ronald L., Gilchris George W.,  
Ter-kanian Barbara Female Butterfkies mated with recentli  
mated males show reduced reproductive output//Behaw. Ecol. and  
Sociobiol., 1987, 20, N5, P. 319-322. 13. Imizu Nobuyuki,  
Fusiyama Sh. Multiple matings of *Chrysolina aurichalcea* (Mar-  
nerheim) (Coleoptera: Chrysomelidae)//J.Fas.Sci.Shinsku Univ.,  
1986, 21, N1, P.23-30. 14. Vaissayre M. Tentative d'eradication  
du ver rose *Pectinophora gossypiella* (Saunders), par la methode  
dite de "cofusion" sur la station de Bouake (Coted'Ivoire)//  
Coton et fibres trop., 1987, 42, N4, S.267-271. 15. Watanabe M.  
Multiple mating increase the fecundity of the yellow swal-  
lowltail butterfly, *Papilo xuthus* L.//Proc. 18 th Int. Congr.  
Entomol., Vancouver, July 3 rd-9 th, 1988: Abstr. and Author  
Index Vancouver, 1988, P.212.

Харьковский государственный  
аграрный университет

A. L. ZOZULJA

THE INFLUENCE FEATURES OF HIGHER CONTENT IN AIR  
OF SYNTHETIC SEX FEROMONE ON STEPPE CLICKBEETLE MAILS  
(*AGRIOTES GURGISTANUS* FALD.)

Kharkov State Agricultural University, Ukraine

S u m m a r y

The higher content in air of synthetic sex feromone(40-120  
mkg/cub.m) increases the death of mail on 10-30 % , provokes

the spontaneous eaculation, reduce the sex possibility, bring to reduce fertility of females. The all feromone components, not only far communication ones, are necessary for successfully using in plant protection.