

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI
TOIMETISED

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

545

UURIMUSI FEROMOONIDEST

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФЕРОМОНАМ

Keemia-alaseid töid

Труды по химии

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED
УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS
ALUSTATUD 1893.a. VIHK 545 ВЫПУСК ОСНОВАНЫ В 1893.г.

UURIMUSI FEROMOONIDEST

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФЕРОМОНАМ

Keemia-alaseid töid

Труды по химии

TARTU 1980

Редакционная коллегия: М.-Л. Аллсалу, Т. Илометс,
У. Пальм (ответственный редак-
тор), В. Пальм, В. Паст,
Л. Суйт

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Б.Г. К о в а л е в, В.П. К о н ю х о в, А.Ф. Ш о л л ь. Два компонента аттрактанта хлопковой совки (<i>Heliothis armigera</i> Hbn.). Выделение и идентификация	7
С.В. М и х к е л ь с о н, Х.А. Н у н а п. О результатах изучения аттрактивности синтетических феромонов короледа- типографа (<i>Ips tyrographus</i> L.) и двойника (<i>Ips dupli- catus</i> Sahlb.) в Эстонии	II
Т.К. Р о д и м а. Синтез аттрактантов для короедов ро- да <i>Ips</i>	19
Э.Х. Д о о д м а а, Э.Р. М ы т т у с, У.Ю. М я э о р г, Синтез E, E ₂ , 4-гексаденил-1-галогенидов	36
П.Г. Ч м ы р ь, Д.А. К о л е с о в а, Э.Р. М ы т т у с. Предварительные результаты по испытанию полового аттрак- танта гороховой плодожорки	43
А.Ф. С у м а р о к а, Р.М. Д у б и н е ц, А.И. Б ы х о - в е ц. Возможности использования секс-ловушек с отече- ственным феромоном CP-2 для надзора за яблонной плодо- жоркой	48
Т.П. Б о г д а н о в а, Г.И. Ф и л и м о н о в. Полевая оценка ловушек и синтетического аттрактанта для яблон- ной плодожорки	54
Л. Л е й в а т е г и я. Некоторые результаты примене- ния различных типов ловушек с препаратом синтетическо- го полового аттрактанта яблонной плодожорки	60
А.И. Б ы х о в е ц, Р.М. Д у б и н е ц, А.Ф. С у м а р - р о к а. Некоторые особенности применения секс-ловушек яблонной плодожорки в условиях Белоруссии	67

Т.А. Рябчинская, Д. Колесова. Дезориентация самцов — перспективный метод борьбы с яблонной плодовой	72
К.Д. Мкртумян, А.А. Цатурян. Испытание отечественных феромонов яблонной плодовой в Армянской ССР	78
Н.И. Петрушова, Г. . Медведева, В.Н. Доманский. Использование феромонов в интегрированной программе защиты яблони	83
Г.В. Долидзе, Ц.Л. Ахаладзе, Д. Татишвили, М.В. Маруашвили, Н.Ш. Шаламберидзе. Секс-ловушки как возможное средство борьбы с вредителями виноградной лозы и плодовых культур	88
Э.Р. Мыттус, В.Р. Сийтан, С.А. Мязорг. Алкенолы и их производные как половые аттрактанты насекомых	92

CONTENTS

	PP.
B.G.Kevalev, V.P.Konyukhev, A.P. Sholl, Two Components of the Cotton Boll Worm Sex-Attractant: Its Extraction and Identification.....	7
S.Nikhelson, M.Öunap, Attractiveness of Synthetic Pheromones for the Bark Beetles <u>Ips typographus</u> L. and <u>Ips duplicatus</u> Sahlb.	11
T.Rodima, The Synthesis of <u>Ips</u> Species Attractants	19
E.Loodmaa, E.Mõttus, U.Mäeorg, The Synthesis of E,E-2,4-hexadienyl-1-halogenides.....	36
P.G.Tchayr, D.A.Kolesova, E.Mõttus, Some Data on Field Tests of a Sex-Attractant for the Pea Moth	43
A.F.Sumaroka, R.M.Dubinet, A.I.Bykhovets, Use of Sex-Attractants of Local Production to Bait Traps in Codling Moth Population Control.	48
T.P.Bogdanova, G.J.Filimonov, Results of Field Testing of Various Types of Traps and Synthetic Sex-Attractants for the Codling Moth	54
L.Leivategija, Some Data on Testing Various Types of Traps Baited with a Synthetic Sex-Attractant for the Codling Moth	60
A.I.Bykhovets, P.M.Dubinet, A.F.Sumaroka, Some Characteristics of the Use of Pheromone Traps of the Codling Moth in Byelorussia	67
T.A.Ryabchinskaya, D.A.Kolesova, Disorientation of the Male Population as a Promising Way of the Codling Moth Control	72
K.L.Mkrtyan, A.A.Tsaturyan, Home-Produced Codling Moth Pheromones in Field Tests in the Armenian SSR	78

N.I.Petrushova, G.V.Medvedyeva, V.N.Domanski, Role of Pheromones in Integrated Control of Apple-Tree Pests	83
G.V.Dolidze, Ts.L.Akhaladze, D.Ta- tishvili, M.V.Maruashvili, H.Sh. Shalamberidze, Sex-Traps as a Means of Grape and Fruit Pest Control	88
E.M.Öttus, V.Siitan, S.Mäeorg, Alkenols and Some of Their Derivatives as Insect Pheromones ..	91

ДВА КОМПОНЕНТА АТТРАКТАНТА ХЛОПКОВОЙ СОВКИ
(*HELIOTHIS ARMIGERA* HBN.), ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Б.Г. Ковалев, В.П. Кондров, А.Ф. Шоль
Всесоюзный научно-исследовательский институт
биологических методов защиты растений

В настоящей работе мы сообщаем о выделении и идентификации двух компонентов полового аттрактанта хлопковой совки цис-II-гексадеценаля и цис-II-тетрадеценаля. Смесь этих веществ в соотношении 3 : 1, соответственно, оказалась высокоактивной в полевых испытаниях.

Хлопковая совка широко распространена на Кавказе, Средней Азии, Европе — один из опаснейших вредителей полифагов. Особенно большой ущерб наносит урожаю хлопка (1). Изучение феромона этого вида было начато в связи с большим интересом к этим соединениям с практической точки зрения (2).

Компоненты феромона выделяли из экстракта кончиков брешек двухдневных половозрелых девственных самок в хлористом метиле отбором двухминутных фракций с колонки с неполярной фазой* и тестированием их методом электроантеннограмм (ЭАГ). Фракции 2—4 (I), 16—18 (II), 38—40 (III) давали наибольшие ответы: 19,5; 20,1; 22,1; (ответы нормализованы подобно В.А. Миняйло и др., 1978) /3/. Фракции I, II, III испытывали в туннельном ольфактометре. Вторая и третья возбуждали самцов, при их объединении активность самцов значительно

*Для газожиждностной хроматографии (ГЖХ) использовали хроматограф Chrom-41 с пламенно-ионизационным детектором, стеклянные колонки 250 x 0,3 см с фазами SE-30 5% и ЦГ диметанолсукцинатом 4% на хроматоне 60—80 меш. Температура испарителя 190°, термостата 150°, газ-носитель-азот, расход 45 мл/мин.

возрастала. Активные фракции по хроматографическому поведению были индивидуальными веществами. ГХ было показано, что компонент фракции II по времени удерживания на колонках с полярной и неполярной фазами совпал с C_{14} альдегидом, а компонент фракции III — с C_{16} альдегидом. Наличие карбонильных групп у компонентов II и III подтверждали реакцией суммарного экстракта с 2,4-динитрофенилгидразином. Реакционную смесь сравнивали хроматографически с исходными продуктами. Пики, одинаковые по времени выхода с C_{14} и C_{16} альдегидами, исчезли.

Для выяснения положения двойных связей компоненты II и III, цис-II-тетрадеценаль, цис-II-гексадеценаль и цис-9-гексадеценаль подвергали микроозонлизу. Продукты микроозонлиза компонента II и цис-II-тетрадеценаля, компонента III и цис-II-гексадеценаля по времени удерживания на колонках с фазами разной полярности были одинаковые. Таким образом, очевидно, компонентами полового аттрактанта самок хлопковой совки являются C_{14} и C_{16} альдегиды с двойной связью в II положении.

Это было подтверждено масс-спектрами цис-II-тетрадеценаля, цис-II-гексадеценаля и компонентов II, III. Масс-спектры компонента II и цис-II-тетрадеценаля, компонента III и цис-II-гексадеценаля были идентичны. Наличие в первом случае m/e : 210(M), 192, 181, 166, 153, 149, 139, 125, 121 и во втором случае m/e : 238(M), 220, 209, 194, 181, 177, 167, 153, 135, 125 надежно характеризует компоненты II и III как C_{14} и C_{16} альдегиды с одной двойной связью.

Для подтверждения этих выводов были синтезированы цис-, транс-II-гекса- и тетрадеценали и испытаны в поле отдельно и в смеси друг с другом. Наилучшее привлечение показала смесь цис-II-гексадеценаля и цис-II-тетрадеценаля в соотношении 3 : 1, соответственно. На эту смесь было отловлено, в пересчете на одну ловушку, 12 самцов, на девственные самки — 12,9.

Цис-II-гексадеценаль является общим компонентом уже у трех видов *Heliothis*: *H. virescens*, *H. zea* и *H. armigera* (4, 5).

ВЫВОДЫ

1. Из экстракта самок хлопковой совки выделены и идентифицированы два компонента полового аттрактанта цис-II-гексадеценаль и цис-II-тетрадеценаль.

2. Проведены полевые испытания синтетических образцов цис-, транс-II-гекса- и тетрадеценалей. Смесь их в соотношении 3 : 1, соответственно, по аттрактивности оказалась сравнимой с привлечением самцов этого вида девственными самками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мещерякова Т.В. Тр. ВНИИ защиты растений, вып. 32, 1972, с. 29- 36
2. Стратегия борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками в будущем. М. Бероза, Аттрактанты, 1977, с. 228—256.
3. Миняйло В.А., Ковалев Б.Г., Бедный В.Д. Хеморецепция насекомых. Вильнюс, 1978, № 3, с. 97.
4. Roelofs W.L., Hill Ada S., Carde R.T., Life Sci, 1974, 14, N8, 1558-1562.
5. McDonough L.M., Gorgl D.U., Vandis B.J., J. Econ. Entomol. 1970, 63, N2, 408-412.

Поступила 19/I 1979 г.

TWO COMPONENTS OF THE COTTON BOLL WORM SEX-ATTRACTANT:
ITS EXTRACTION AND IDENTIFICATION

B.G. Kovalev, V.P. Konyukhov, A.F. Sholl

S u m m a r y

Gas-liquid chromatography, testing by the method of electroantennograms, behavioral responses in olfactometer and under field conditions, mikroozonolysis and mass-spectrometry have demonstrated that cis-II-hexadecenal and cis-II-tetradecenal are the components of the cotton boll worm (*Heliothis armigera* Hbn.) sex-attractant. These compounds and their isomers being tested under field conditions, it appeared that the mixture of cis-II-hexadecenal and cis-II-tetradecenal in ratio 3:1, respectively, was highly attractive.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ИЗУЧЕНИЯ АТТРАКТИВНОСТИ СИНТЕТИЧЕСКИХ
ФЕРОМОНОВ КОРоеДА ТИПОГРАФА (*Ips tyrographus* L.)
И ДВОЙНИКА (*Ips duplicatus* Sahlb.) В ЭСТОНИИ

С.Д. Михкельсон, Х.А. Нунап
Эстонский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и охраны природы

Полевые опыты изучения аттрактивности синтетических феромонов короёда-типографа (*Ips tyrographus* L.) в Эстонии начались в 1977 г. Специальных опытов для изучения феромонов короёда-двойника (*Ips duplicatus* Sahlb.) мы не проводили, данные, представленные в настоящей статье, получены в ходе испытаний синтетических феромонов короёда-типографа.

В наших испытаниях пользовались феромонами, синтезированными на кафедре органической химии Тартуского государственного университета. Применяемые синтетические феромоны были следующие: цис-вербенол, транс-вербенол, испиенол, испенол, диметилвинилкарбинол и один из спиртов ацетиленового ряда.

Опыты проводились в Южной Эстонии, в ельниках Таагепераского лесничества Валгамааского лесхоза. В опытах мы применяли ловушки в виде металлической воронки, над которой прикреплены две вертикальные панели из органического стекла под прямым углом относительно друг другу. Снизу к воронке прикрепляется банка для сбора выловленных жуков (Вакке, 1975). Диаметр воронки и высота панели 30 см. Пробирка с феромоном прикрепляется в полости воронки. Абсорбентом феромона в полевых ловушках применили "Хроматон".

Полевые опыты с ловушками проводились в 1978 г. трижды — во время весеннего лёта короёда, во время лёта сестринского и второго поколений. Ловушки были расположены на вырубке на расстоянии 20 метров от опушки леса (5 шт.) и под

пологом леса на таком же расстоянии от опушки (5 шт.). Одна и та же смесь феромонов одновременно испытывалась в двух ловушках: одну мы устанавливали под пологом леса, другую — на вырубке.

Ловчие деревья выбирались глазомерно так, чтобы их таксационные показатели были близки к средним показателям древостоя. Абсорбентом феромона на ловчих деревьях применяли "Хроматон №", хвойные опилки и резину. Испытываемые вещества прикрепляли к стволам в полиэтиленовых мешочках или в стеклянных пробирках, покрытых полиэтиленовой пленкой, на высоте 1,5 м от корневой шейки дерева. В случае, если феромон был нанесен на резину, кусочки резины прикрепляли к стволу маленькими гвоздями. Аттрактивность испытываемого вещества определяли числом входных отверстий короеда на 1 дм² поверхности коры. Учетную площадку взяли в виде двадцатисантиметровой круговой палетки на высоте 1,5...1,8 м от корневой шейки дерева.

Результаты опытов с ловушками (табл. I) позволяют считать более аттрактивной для короеда-типографа смесь цис-вербенола, транс-вербенола и ипсидиенола (в соотношении 1:1:0,5). Добавление к этой смеси ипсидиенола в некоторой степени снизило ее аттрактивность к жукам. Еловые эфирные масла не повышали аттрактивность смеси вербенолов с ипсидиенолом. Во время весеннего лета короеда-типографа успешно привлекала жуков также смесь цис-вербенола и диметилвинилкарбинола. Количество жуков, выловленных с помощью этих веществ, превысило в среднем около 40 раз количество жуков, попавших в контрольные (пустые) ловушки. Привлекательный эффект цис-вербенола с транс-вербенолом оказался в 2,5...3 раза меньше по сравнению с вышеуказанными веществами. Смеси цис-вербенола с диметилвинилкарбинолом и цис-вербенола со спиртом ацетиленового ряда во время лета сестринского и второго поколений в несколько раз меньше привлекали жуков, чем смесь цис-вербенола с транс-вербенолом и ипсидиенолом.

Для короеда-двойника также оказалась более аттрактивной смесь цис-вербенола, транс-вербенола и ипсидиенола. Во время весеннего лета короеда количество жуков, выловленных

Таблица I

Результаты испытания синтетических феромонов короёда-типографа
и короёда-двойника в полевых ловушках в 1978 г.

Комбинации и соотношения испытуемых веществ	Короёд-типограф		Короёд-двойник	
	Количество особей	Соотношение полов (♂ : ♀)	Количество особей	Соотношение полов (♂ : ♀)
	1	2	3	4
Весенний лёт короёдов (19 мая)				
Цис-вербенол + транс-вербенол + ипс- диенол (1 : 1 : 0,5)	487	1 : 2,1	628	1 : 0,4
Цис-вербенол + Диметилвинилкарбинол (1 : 1)	461	1 : 2,7	8	1 : 1,0
Цис-вербенол + транс-вербенол + ипс- диенол + ипсенол (1 : 1 : 0,5 : 0,5)	382	1 : 1,6	19	1 : 0,6
Цис-вербенол + транс-вербенол (1 : 1)	147	1 : 1,2	17	1 : 3,3
Контроль	11	1 : 0,6	5	1 : 1,5
Лёт сестринского поколения (29 июня)				
Цис-вербенол + транс-вербенол + ипс- диенол (1 : 1 : 0,5)	131	1 : 2,6	4	1 : 1,0

Продолжение таблицы I

I	2	3	4	5
Цис-вербенол + спирт ацетиленового ряда (I : I)	69	I : 4,8	0	-
Цис-вербенол + диметилвинилкарбинол (I : I)	31	I : I,2	0	-
Контроль	0	-	0	-
Лёт второго поколения (26 ... 27 июля)				
Цис-вербенол + транс-вербенол + ипсидиенол (I : I : 0,5)	102	I : 4,1	78	I : I,1
Цис-вербенол + транс-вербенол + ипсидиенол (I : I : 0,5) + еловые эфирные масла	66	I : 6,3	11	I : 0,6
Цис-вербенол + спирт ацетиленового ряда (I : I)	29	I : 4,8	0	-
Цис-вербенол + Диметилвинилкарбинол (I : I)	20	I : 3,0	0	-
Контроль	0	-	0	-

с помощью этих веществ, примерно в 125 раз превысило количество жуков, попавших в контрольные ловушки. Остальные смеси оказались для короеда-двойника малоаттрактивными или вообще его не привлекали.

Изучение синтетических феромонов на ловчих деревьях было начато в 1977 г. Большой аттрактивностью для короеда-типографа отличалась смесь цис-вербенола с транс-вербенолом и ипсидиенолом (в соотношении 1 : 1 : 1). С помощью этой смеси удалось привлечь короеда-типографа даже на растущие сосны, где они вбуравливались до живых тканей дерева. Многие жуки, привлеченные на здоровые ели, погибли вследствие интенсивного вытекания живицы. На некоторых стволах вокруг входных отверстий короеда-типографа образовались смоляные воронки, характерные для короеда-дендроктона. Ослабленные ловчие деревья короед-типограф успешно заселял и обычно появлялись поселения повышенной плотности — 3...5 входных отверстий на 1 дм² поверхности коры.

Несколько меньшей аттрактивностью обладали деревья с цис-вербенолом и ипсидиенолом. Еще менее привлекательными оказались деревья со смесью вербенолов (1 : 1). Смесь цис-вербенола, транс-вербенола, ипсидиенола и ипсенола (1 : 1 : 1 : 0,5), а также транс-вербенол привлекали короеда-типографа очень слабо.

Результаты испытания феромонов на ловчих деревьях в 1978 г. (табл. 2) подтверждают сильное аттрактивное влияние на короеда-типографа смеси цис-вербенола с транс-вербенолом и ипсидиенолом. Неплохими оказались и результаты испытания смесей цис-вербенола со спиртом ацетиленового ряда и цис-вербенола с диметилвинилкарбинолом. Диметилвинилкарбинол, идентифицированный А. Бакке (Bakke, 1977), по его данным, имеет высокое привлекательное действие на короеда-типографа, особенно в комбинации с цис-вербенолом и ипсидиенолом. В смеси только с цис-вербенолом аттрактивность диметилвинилкарбинола, по его данным, приблизительно в два раза ниже. Это дает основание полагать, что аттрактивность диметилвинилкарбинола в комбинации с цис-вербенолом и ипсидиенолом может превышать аттрактивность смеси вербенолов с ипсидиенолом.

Таблица 2

Результаты испытания синтетических феромонов короеда-типографа
на ловчих деревьях в 1978 г.

Комбинации испытуемых веществ	Количество в мг	Количество входных отверстий на 1 дм ² поверхности коры	Показатель точности Р в процентах	Доверительный интервал при 95-процентной вероятности
Транс-вербенол + цис-вербенол + ипсидиенол	24+3I+29	5,11 ± 0,41	8,12	4,12...6,10
Цис-вербенол + спирт ацетиленового ряда	3I+32	4,17 ± 0,29	6,94	3,54...4,80
Цис-вербенол + диметилвинилкарбинол	30+30	3,78 ± 0,29	7,63	3,16...4,41
Транс-вербенол + спирт ацетиленового ряда	20+20	3,09 ± 0,41	13,16	2,09...4,10
Транс-вербенол + диметилвинилкарбинол	20+20	2,75 ± 0,46	16,53	1,63...3,88
Транс-вербенол + цис-вербенол	24+3I	0,66 ± 0,29	43,47	0,04...1,28

Смеси транс-вербенола со спиртом ацетиленового ряда и транс-вербенола с диметилвинилкарбинолом вызывали у короеда-типографа несколько меньший привлекаемый эффект. Смесь цис-вербенола с транс-вербенолом привлекала короедов слабее других комбинаций и только на ослабленные деревья.

Характер абсорбента на привлекаемость испытуемых веществ существенного влияния не оказал.

Для короеда-двойника на ловчих деревьях наиболее attractive оказалась смесь ипсидиенола со спиртом ацетиленового ряда и диметилвинилкарбинолом, при которой плотность поселения достигала в среднем 7,1 входных отверстий на 1 дм² поверхности коры. Привлекательность смеси цис-вербенола, транс-вербенола и ипсидиенола была ниже — 4,7 входных отверстия на 1 дм² поверхности коры. Остальные комбинации феромонов короеда-двойника не привлекали или привлекали очень слабо.

Результаты опытов, проведенных нами, позволяют считать некоторые комбинации синтетических феромонов для короеда-типографа и короеда-двойника довольно attractive. Это дает основание для продолжения более подробного изучения влияния синтетических феромонов на агрегацию короедов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bakke, A. Aggregation pheromone in the bark beetle *Ips duplicatus* (Sahlberg). — "Norw. J. Entomol.", 1975, vol. 22, N1, p. 67...69.
2. Bakke, A. Field Response to a New Pheromonal Compound Isolated from *Ips typographus*. — "Naturwissenschaften", 1977, vol. 64, p. 98...99.

Поступила 17/1 1979 г.

ATTRACTIVENESS OF SYNTHETIC PHEROMONES FOR THE BARK
BEETLES IPS TYPOGRAPHUS L AND IPS DUPLICATUS SAHLB.

S. Mihkelson, M. Õunap

S u m m a r y

The degree of attractiveness of synthetic pheromones for bark beetles Ips typographus L. and Ips duplicatus Sahlb. was estimated in field tests with traps and trap trees in the forests of the Valga District Forest Management in South Estonia.

A mixture of cis-verbenol, trans-verbenol and ipsdienol proved to be most attractive to Ips typographus L. males in the field. A mixture of cis-verbenol and 2-methyl-3-butyl-2-nol was less effective.

A mixture of cis-verbenol, trans-verbenol and ipsdienol also proved most attractive to males of Ips duplicatus Sahlb. when it was placed in olfactometers. When it was applied on trap trees its attractiveness was inferior to that of a mixture of ipsdienol, methylbutenol and an acetylene alcohol.

СИНТЕЗ АТТРАКТАНТОВ ДЛЯ КОРОЕДОВ РОДА *IPS*

Т.К. Родина

Тартуский государственный университет

Из новых препаратов защиты растений, являющихся альтернативой ядохимикатов, весьма перспективными являются феромоны насекомых, в том числе и короедов рода *Ips* — опаснейших вредителей хвойных деревьев (5). Для четырнадцати видов этого рода компоненты и структура аттрактантов (агрегационных феромонов) идентифицированы (см. табл. I). В основном это четыре вещества: ипсенол (2-метил-6-метилен-7-октен-4-ол), ипсдиенол (2-метил-6-метилен-2,7-октадиен-4-ол), транс-вербенол и цис-вербенол. Однако для определенных видов из экстрактов буровой муки или же из экстрактов самих насекомых выделены и другие активные соединения: 3-метил-2-бутенол (4), 3-кетобутанол (Ia), 2-фенил-этанол (28).

В последнее время установлено, что реакция насекомых различна не только на разные геометрические изомеры, но и на разные оптические изомеры феромонов. Поэтому возрос и интерес к методам синтеза, гарантирующим получение оптически чистых энантиомеров.

В данном обзоре отражен материал по синтезу общих компонентов феромонов короедов рода *Ips* без анализа результатов их испытания.

Ипсенол

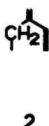
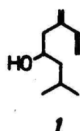
Вслед за идентификацией и первым синтезом аттрактантов *Ips confusus* в 1966 г. (25, 32) разрабатывались многие схемы синтеза ипсенола I и ипсдиенола 29, различающиеся между собой, в основном, путем введения в молекулу изопренового блока 2.

Таблица I

Агрегационные феномены рода *Ira*

В и д	Род дере- ва-хвой- ника	Листо-веточная		травяно-дер- болов	Кислотная		Щелочная		Другие со- единения
		(+)	(8)-		(+)	(8)-(-)-	(+)	(8)-(+)- (-)-(-)-	
<i>I. acuminatus</i>	Pinus				++(37)		++(37)		
<i>I. avulus</i>	Pinus	+(37)		+(37)	-(10,36,37)	+(9)	++(9,10, 37)		
<i>I. bonaseai</i>	Pinus	+(37)		++(37)	-(37)		++(37)		
<i>I. calligraphus</i> (=I. ponderosae)	Pinus	+(27,37)	++(40)	++(27, 37)	-(10,27,36, 37)		++(10,27, 37) ++(19)		
<i>I. confusus</i> (=I. paracofusus)	Pinus	+(37, 44)	++(22, 32,33)	+(37)	++(10,37, 44)	++(18,19, 32,33)	+(10,37,44) +(19,32)		+2-метил- етанол (28)
<i>I. cribricollis</i>	Pinus				++(37)		+(37)		
<i>I. duplicatus</i>	Picea						++(2)		
<i>I. grandicollis</i>	Pinus	+(37)		+(37)	++(10,36, 37)	++(9,20, 39)	±(10, 37)		
<i>I. integr</i>	Pinus	++(37)		++(37)	-(37)		+(37)		
<i>I. knesui</i>	Pinus	+(37)		++(37)	-(37)		+(37)		
<i>I. latidens</i>	Pinus, Picea		+(43)			++(43)			
<i>I. pini</i>	Pinus, Picea	++(37)		++(37)	-(37)		++(37)	++(24)	
<i>I. scordatus</i>	Pinus				++(37), -(36)		++(37,38)		
<i>I. tyrographus</i>	Picea	++(3,4,37)	++(14)	++(37), +(3), -(4)	+(37), -(3)		+(37), ++(3,4)		+1,2-метил- 3-бутен-2- ол (4) +3-метилбу- танол (1a)

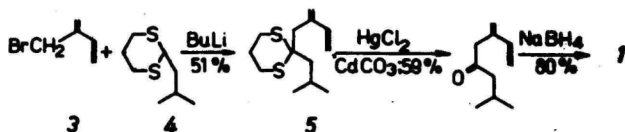
* ++ - основной компонент, + - меньший компонент, - ком. компонент отсутствует или является незначительным



Исходными веществами в первом синтезе I (схема I) были 2-бромометил-1,3-бутадиен 3 и изовалериановый альдегид (25, 32).

Поскольку попытки получения из 3 гриньяровского соединения оказались безуспешными, авторы алкилировали 3 с литиевым производным, полученным из защищенного пропандитиолом изовалерианового альдегида 4 и бутиллития. Полученный защищенный кетон деблокировался со смесью $HgCl_2$ и $CdCO_3$ и восстанавливался натрийборгидридом до ипсенола I.

Схема I



2-бромометил-1,3-бутадиен 3 был изготовлен согласно Кругу и Йену (15) (схема 2) исходя из изопрена 6. Введение брома в метильную группу 6 произведено bromированием циклического сульфолена 7 N-бромосукцин-имидом (NBS) в хлороформе. Нагревание аддукта 8 под повышенным давлением ведет к образованию 3.

Схема 2

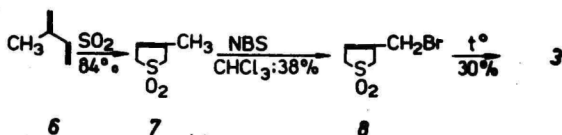
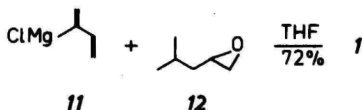


Схема 5



Алленовые соединения были использованы для введения изопренового блока в работах Клине (6) и Карлсена (II) (схемы 6 и 7 соответственно).

Схема 6

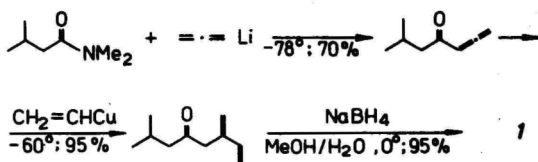
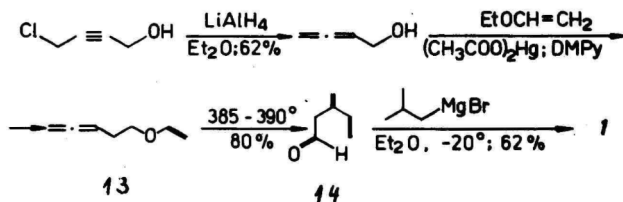


Схема 7



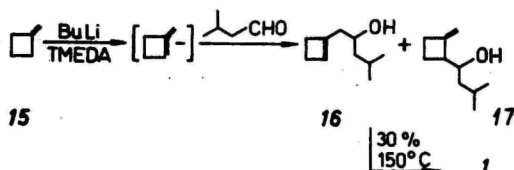
Ключевое соединение, 3-метил-4-пентеналь I4 было получено сигматропной перегруппировкой 2,3-бутадиилвинилового-

вого эфира I3 при высокой температуре.

Соединение I4 можно получить и окислением соответствующего карбинола, однако опубликованная пропись для синтеза последнего из изопрена и параформальдегида в присутствии SnCl_4 (I) оказалась нерепродуцируемой как в лаборатории Карлсена (II), так и в нашей лаборатории.

Вильсон (42) обратил внимание на циклобутены как на потенциальные синтоны для ввода в молекулу изопренового блока (схема 8). Ипсенол I образуется при раскрытии подходящего замещенного циклобутена I6 при температуре 150°C . Изомерные соединения I6 и I7 отделяли хроматографированием на пропианном нитрате серебра силикале.

Схема 8.



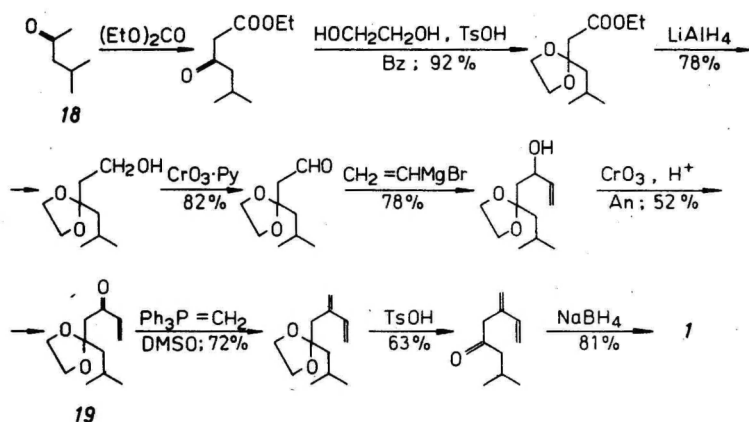
Синтезы ипсенола I, основанные на реакции Виттига, предложили Виг и др. (35) (схема 9) и Хаалуин (8а) (схема 10).

Исходным веществом в схеме Вига выбран метилизобутилкетон I8, который через несколько реакций превращен в подходящий замещенным кетоном I9. Кетогруппа замещалась метиленовой при помощи реакции Виттига. При этом применялась смесь NaN и $\text{Ph}_3\text{PCN}_3\text{I}^-$ в диметилсульфоксиде.

Хаалуин (8а) исходил из итаконовой кислоты 20 (схема 10). Кратная $\text{C}=\text{C}$ связь в 20 защищалась циклопентадиеном по реакции Дильса-Альдера, при этом образовывалось спиро-соединение 21, которое рядом манипуляций превраща-

лось в подходящее производное для проведения реакции Виттига. Ипсенол I получили пиролизом 22 по реакции обратной реакции Дильса-Альдера.

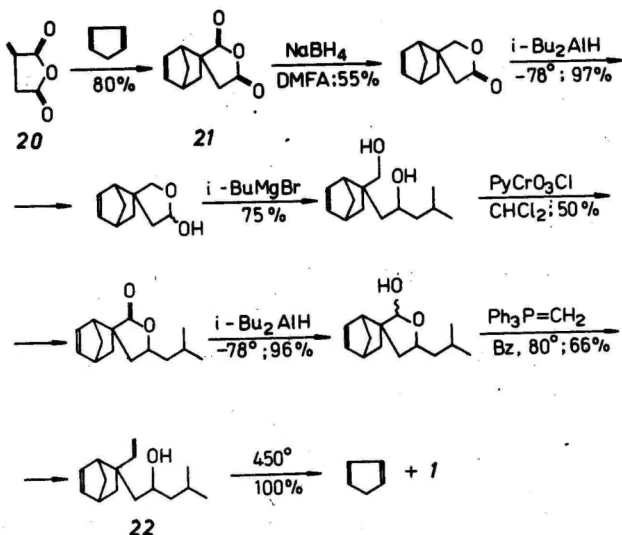
Схема 9



Синтез чистых оптических изомеров ипсенола и установление их абсолютной конфигурации осуществлен японским ученым Мори (18, 20). При синтезе (S)-(-)-ипсенола I', который является природным феромоном, исходным веществом служил природный (S)-(+)-лейцин 23. Для синтеза неприродного (R)-(+)-ипсенола I'' понадобился неприродный (R)-(-)-лейцин 24. В остальном синтезы I' и I'' проводились по одинаковой схеме, где ключевым соединением были соответственно (-) или (+)- μ -лактон 2-метилен-4-окси-6-метилгептановой кислоты 27 (схема II). Метиленовая группа μ -лактона защищалась при помощи PhSeNa, кетогруппа восстанавливалась, а получивший-

ся лактол 28 реагировал с метилентрифенилфосфораном, давая ипсенол.

Схема 10



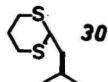
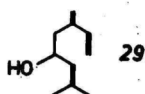
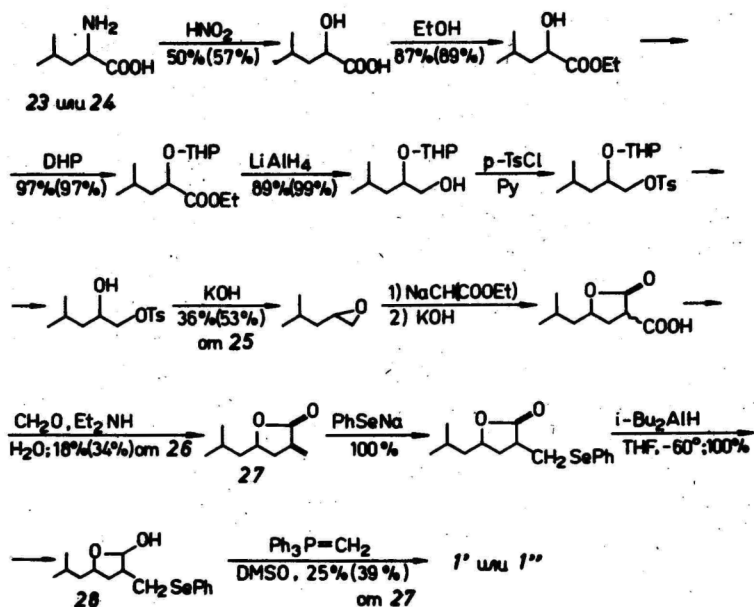
Ипсденол

Синтез ипсденола 29 во многих случаях провели по тем же схемам, что и ипсенола, заменяя только насыщенную конечную группировку в соответствующем исходном веществе ненасыщенной группировкой — $\text{CH}=\text{CMe}_2$.

Так по схеме 1 синтезирован 29 с общим выходом 2% (25, 32) при помощи замены 2-изобутил-1,3-дитиана 4 2-изобутил-1,3-дитианом 30. Декетализация сопровождалась образованием 2-метил-2-октен-4-она (26%) и этил 3,3-диметил-5-метил-6-гептеноата (19%). Нужный изомер выделили из смеси на препаративном газовом хроматографе.

Схема 3, предложенная Каценелленбогеном и др. для синтеза 1, была использована им и его сотрудниками (30) также для синтеза 29. Для этого вместо 9 использовали в,в-диме-

Схема II



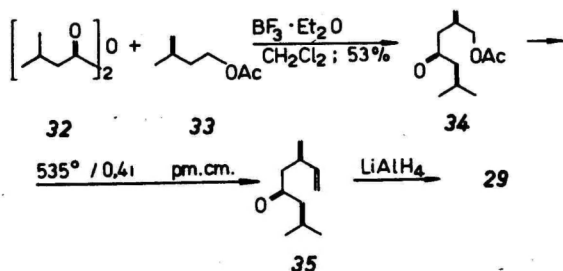
тил-акролеин 31, который получили из 3-метил-2-бутеновой кислоты. Выход 29 составил 65%.

Для синтеза 29 были также использованы схемы 6 и 7. Согласно схеме 6 (6), исходными являлись *N,N*-диметиламид 3-метил-2-бутеновой кислоты и пропадиенил литий. Выход 29 составил 65%. По схеме 7 алкилирование 3-мети-

лен-4-пентенала было проведено при помощи изобутилмагний-бромид в THF при -30°C с выходом 52% ипсдиенола 29 (II).

Гарбер и Скот (8) получили 29 восстановлением мирценона 35, который был получен конденсацией ангидрида сенецевой кислоты 32 и ацетата 3-метил-3-бутенола 33 (схема I2). При

Схема I2



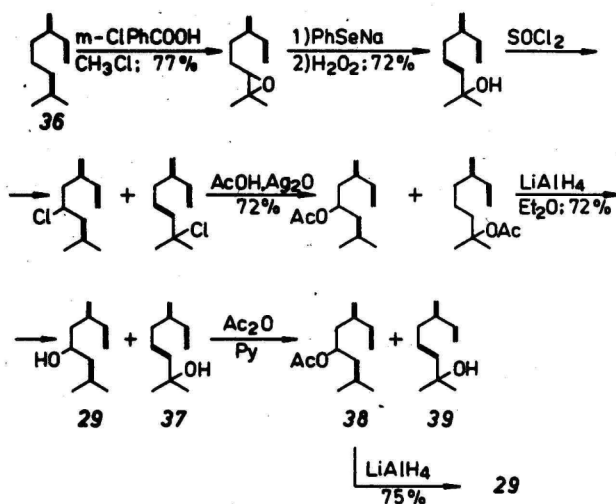
конденсации наряду с 34 образуется и 21% ацетата 3,7-диметил-3,6-октадиен-I-ол-5-она и 8% ацетата 3,7-диметил-2,6-октадиен-I-ол-5-она.

Мори (I7) предложил схему, где исходным веществом служит мирцен 36 (схема I3).

Разделение спиртов 29 и 37 основано на их разной реакционной способности с Ac_2O в пиридине. В данном случае реагирует только вторичный спирт 29. Ацетат 38 и спирт 39 можно разделить хроматографированием на Al_2O_3 .

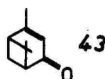
Оптически активный (R)-(-)-ипсдиенол-29' с 50%-ной чистотой синтезирован Мори (I9) по схеме I4. Исходным веществом выбран ацетонид (R)-(+)-глицеринового альдегида 40. Последний, реагируя с фосфораном по Виттигу, дает олефин 41, из которого через ряд стадий получен эпоксид 42. Далее — схема I4 следует, в основном, путем синтеза оптических изомеров ипсенола. Этим синтезом и было доказано, что природ-

Схема I3



ний феромон является (S)-ипсдиенолом.

Чистые оптические изомеры 29' и (S)-(+)-ипсдиенола 29'', синтезированы исходя из (-)-вербенона 43' и (+)-вербенона 43'' швейцарскими учеными Охловом и Гиршем (23) (схема I5).



Изомеризацию вербенонов 43' и 43'' проводили гидридом натрия в среде THF. Полученные пиненоны 44' и 44'' восстанавливались литий-алюминийгидридом до (-)- и (+)-цис-пиненолов 45' и 45''. Восстановление 43' и 43'' изопропоксидом алюминия привело к изомерным (+)- и (-)-транс-пиненолам 46' и 46''.

Схема I4

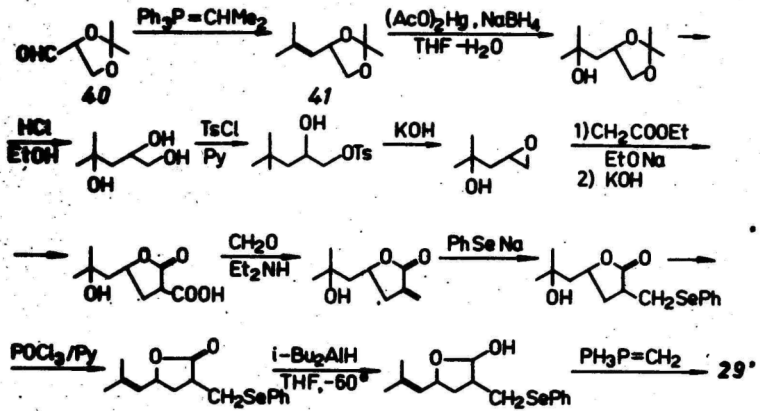
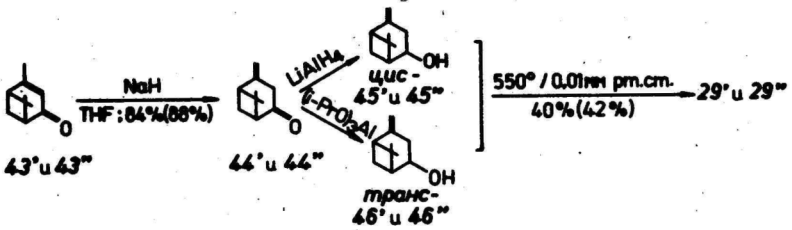
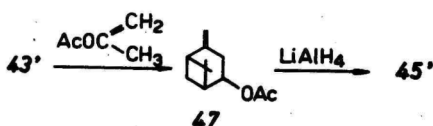


Схема I5



(-)-цис-пиненол 45' получен и из (-)-вербенона 43' через ацетат 47.

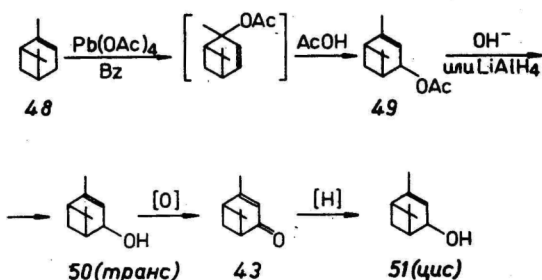


(+)-транс-пиненол 46' получили также из 44' восстановлением с литием в жидком аммиаке. Разделение смесей осуществляли на препаративном газовом хроматографе.

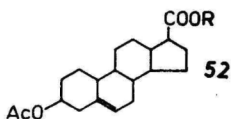
транс- и цис-Вербенолы

Наиболее удобный путь для синтеза транс- и цис-вербенолов предложен в работах Григги (7а), Витэма (4I), Куупера (7) и Мори (2I, 22) (схема I6). Она состоит в окислении α -пинена 48 тетраацетатом свинца до вербенилацетата 49, который после гидролиза (7а, 2I, 4I) или восстановления LiAlH_4 (7) превращается в транс-вербенол 50. Окислением 50 получен вербенол 43, при восстановлении которого с LiAlH_4 в эфире (7, 22, 29), с NaBH_4 в изопропанолe (26, 32) или с редал, $\text{NaN}_2\text{Al}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OMe})_2$ в бензене (26) образуется цис-вербенол 5I. Более селективно при восстановлении действует LiAlH_4 (I0—I4% транс-изомера), менее — редал (I8% транс-изомера). При восстановлении с использованием NaBH_4 в смеси остается около 30% вербенона, более длительное или энергичное восстановление ведет, однако, к образованию вербанола. 50 и 43 получены также окислением 48 кислородом в присутствии абиетината кобальта и перекиси бензоила (29, 3I). Окисление 48 при помощи трет.- $\text{VcCrO}_2(\text{OH})$ ведет к образованию 43 (I6). Окисление 50 произведено активной MnO_2 в пентане (7) или в петролейном эфире с т.к. 60—70°C (29), реактивом Джонса (CrO_3 в ацетоне, H^+) (22), бихроматом натрия в уксусной (26) или в разб. серной кислоте (3I).

Схема I6



По схеме I6 синтезированы (2I, 22) и чистые оптические изомеры (+)-транс-вербенола 50', (-)-транс-вербенола 50'' и (+)- и (-)- цис-вербенолов 51' и 51''. Исходными веществами при синтезе служили обогащенные оптически активные изомеры 48 и 43 соответственно. Во всех случаях повысить оптическую чистоту полученных изомеров вербенолов удалось только путем перекристаллизации их сложных эфиров 3-β-ацетоксиэтиновой кислоты 52 (2I, 22).



Восстановлением 52 при помощи LiAlH_4 получили соответствующие оптически чистые энантиомеры 50 и 51.

Здесь и выяснился тот интересный факт, что направление вращения плоскости поляризованного света растворами цис-вербенола зависит от выбранного растворителя. Так, (1S, 4S, 5S) -2-пинен-4-ол, т.е. (S)-цис-вербенол в аце-

тоне или метаноле, был вправовращающим, а в хлороформе влево-вращающим. Таким образом, знак (+) или (-) перед цис-вербенолом является неоднозначным. Цис-вербенол, выделенный из жуков рода *Ips*, был в ацетоне вправовращающим и поэтому должен называться (S)-цис-вербенолом (22).

ЛИТЕРАТУРА

- I. Климова Е., Арбузов Ю. ДАН СССР, 1970, 190, 102.
- Ia. Тищенко А.И., Лебедева К.В., Васильева В.С., Шербакова Г.Д., Ческис Б.А. Хеморецепция насекомых, № 3, Вильнюс, 1978, 23.
2. Bakke A., Norw J. Entomol., 1975, 22(1), 67.
3. Bakke A., Naturwissenschaften, 1976, 63(2), 92
4. Bakke A., Frøyen P., Skattebøl L., Naturwissenschaften, 1977, 64(2), 98.
5. Birch M., et al. in "Pheromones", M. Birch Ed., Amsterdam, North-Holland, 1974, 411 - 61
6. Clinet J.C., Linstrumelle G., Nouv.j.chim., 1977, 1(5), 373.
7. Cooper M.A., J. Chem. Soc. B, 1967, 1259.
- 7a. Criegee R., Angew. chem., 1958, 70(7), 173.
8. Garbers C.F., Scott F., Tetrahedron Lett., 1976, Nr. 19, 1625.
- 8a. Haslouin J., Rouessac F., Bull. Soc. Chim France, 1977, Nr. 11 - 12, 1242.
9. Hedden R., Vite J.P., Mori K., Nature, 1976, 261(5562), 696.
10. Hughes P.R., J. Insect Physiol., 1974, 20, 1271.
11. Karlsen S., Frøyen P., Skattebøl L., Acta chem. scand., 1976, B 30(7), 664.
12. Katzenellenbogen J.A., Lenox R.S., J. Org. Chem., 1973, 38(2), 326.
13. Kondo K., Dobashi S., Matsumoto M., Chem. Lett., 1976, (10), 1077.
14. Krawielitzki S., Klimetzek D., Bakke A., Vité J.P., Mori K., Z. angew. Entomol., 1977, 83(3), 300.

15. Krug R.C., Yen T.F., *J. Org. Chem.*, 1956, 21, 1082.
16. Lander N., Mechoulam R., *J. Chem. Soc., Perkin Trans.*, 1976, Part 1, Nr. 5, 484.
17. Mori K., *Agr. Biol. Chem.*, 1974, 38(10), 2054.
18. Mori K., *Tetrahedron Lett.*, 1975, Nr. 26, 2187.
19. Mori K., *Tetrahedron Lett.*, 1976, Nr. 19, 1609.
20. Mori, K., *Tetrahedron*, 1976, 32(10), 1101
21. Mori K., *Agr. Biol. Chem.* 1976, 40(2), 415.
22. Mori K., Mizumachi N., Matsui M., *Agr. Biol. Chem.*, 1976, 40(8), 1611.
23. Ohloff G., Giersch W., *Helv. chim. acta*, 1977, 60(5), 1496.
24. Plummer E.L., *J. Chem. Ecol.*, 1976, 2(3), 307.
25. Reece C.A., Rodin J.O., Brownlee R.G., Duncan W.G., Silverstein R.M., *Tetrahedron*, 1968, 24(11), 4249.
26. Regan A.F., *Tetrahedron*, 1969, 25, 3801.
27. Renwick J.A.A., Vité J.P., *J. Insect Physiol.*, 1972, 18(6), 1215.
28. Renwick J.A.A., Pitman G.B., Vité J.P., *Naturwissenschaften*, 1976, 63(4), 198.
29. Retamar J.A., *Rec. Fac. Ing. Quim. Univ. Nacl. Litoral, Santa Fe, Argentina*, 1960, 29, 45.
30. Riley R.G., Silverstein R.M., Katzenellenbogen J.A., Lenox R.S., *J. Org. Chem.*, 1974, 39(13), 1957.
31. Schulz L., Doll W., *Bericht der Schimmel & Co, Aktiengesellschaft*, 1940, 42.
32. Silverstein R.M., Rodin J.O., Wood D.L., *Science*, 1966, 154(3748), 509.
33. Silverstein R.M., Rodin J.O., Wood D.L., Browne L.E., *Tetrahedron*, 1966, 22(6), 1929.
34. Thomas A.F., *J. Amer. Chem. Soc.*, 1969, 91, 3281.
35. Vig O.P., Anand R., Kad G.L., Seghal J.M., *J. Indian Chem. Soc.*, 1970, 47(10), 999.
36. Vité J.P., Renwick J.A.A., *J. Insect Physiol.*, 1971, 17(9), 1699.
37. Vité J.P., Bakke A., Renwick J.A.A., *Can. Ent.*, 1972, 104, 1967.

38. Vité J.P., Bakke A., Hughes P.R., *Naturwissenschaften* 1974, 61(8), 365.
39. Vité J.P., Hedden R., Mori K., *Naturwissenschaften*, 1976, 63(1), 43.
40. Vité J.P., Klimetzek D., Loskant G., Hedden R., Mori K., *Naturwissenschaften*, 1976, 63(12), 582.
41. Witham G.H., *J. Chem. Soc.*, 1961, 2232.
42. Wilson S.R., Phillips L.R., *Tetrahedron Lett.*, 1975, Nr. 35, 3047.
43. Wood D.L., Stark R.M., Silverstein R.M., Rodin J.O., *Nature*, 1967, 215(5097), 206.
44. Young J.C., Silverstein R.M., Birch M.C., *J. Insect Physiol.*, 1973, 19(11), 2273.

Поступила 17/XI 1978 г.

THE SYNTHESIS OF IPS SPECIES ATTRACTANTS

T. Rodina

S u m m a r y

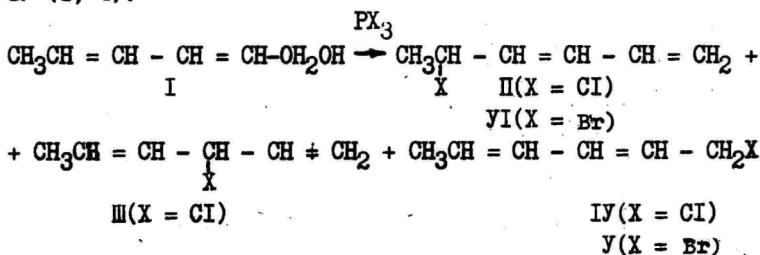
This review is concerned with the synthesis of common to Ips bark beetles aggregation pheromones - ipsenol, ipsdienol, cis- and trans-verbenol, the alternatives of insecticides in forest protection.

СИНТЕЗ Е,Е-2,4-ГЕКСАДИЕНИЛ-І-ГАЛОГЕНИДОВ

Э.Х. Лоодмаа, Э.Р. Миттус, У.Ю. Мязорг
Тартуский государственный университет

Синтез диеновых соединений алкилированием у сопряженного углерода представляет значительный теоретический и практический интерес. Эта реакция многократно использована и для синтеза диеновых феромонов, в том числе и феромона яблонной плодовой гнили (I—3). Поскольку в качестве исходного соединения часто используются сопряженные диеновые галогениды, нами изучено галогенирование Е,Е-2,4-гексадиенола (сорбинола) (I).

В случае хлорирования (I) треххлористым фосфором была получена смесь трех веществ, которые образовались почти в одинаковых количествах. Константы этой смеси совпадали с приведенными в литературе данными для смеси изомеров II — IV (I, 4).



Более детально эта реакция нами не изучалась. При бромировании (I) с PBr_3 образуются изомеры в разных пропорциях. Один из изомеров, по-видимому, 3-бромо-гексадиен-1,4 был обнаружен в незначительных количествах (I—5%) и его присутствие было оставлено без внимания.

Нами выяснено, что образование двух остальных изомеров

1-бromo-2,4 гексадиена (У) и 5-бromo-1,3-гексадиена (УІ) зависит от примененного растворителя. Полученные результаты приведены в таблице I.

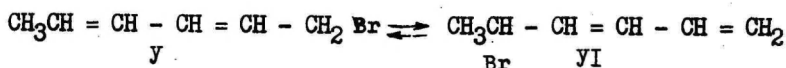
Таблица I

Содержание изомеров У и УІ в реакционной смеси в разных растворителях (в скобках указан состав после разложения реакционной смеси водой, т.е. состав при препаративных работах)

Растворитель	Метод	Состав продуктов в %			C _У /C _{УІ}
		У	УІ	УІІ	
Петролейный эфир	2а	84	16	-	5,2
Диэтиловый эфир	2а	83(71)	17(29)	-(-)	4,9(2,4)
n-Пентан	2а	80(75)	20(25)	-(-)	4,3
Хлороформ	2а	77(43)	23(17)	-(40)	3,3(2,6)
Диэтиловый эфир + 3 капли пиридина	2а	63(67)	21(20)	16(13)	3,0(3,3)
Пиридин	2б	72	28	-	2,6
Нитрометан	2а	66(35)	34(30)	-(37)	2,0(1,1)
ГМБА	2а	65	35		1,9
Ацетонитрил	2а	57(43)	43(38)	-(17)	1,3(1,1)
N,N-Диметил-ацетамид	2а	55	45		1,2

Как видно, в более полярных растворителях содержание вторичного бромида УІ больше, в неполярных — меньше. Однако даже в пентане и петролейном эфире содержание УІ составляет около 20%.

В ходе опытов выяснилось, что увеличение содержания УІ в апротонных полярных растворителях объясняется реакцией перегруппировки



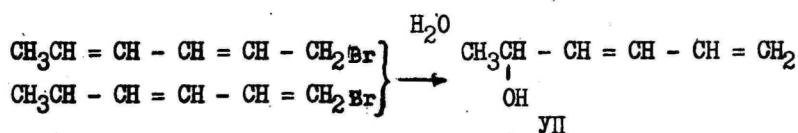
В полярных растворителях равновесие отодвинуто в сторону

образования УІ. В неполярных растворителях данная перегруппировка протекает медленно и состав продукта (около 20% УІ) определяется реакцией галогенирования.

Содержание цис-транс изомеров в У и УІ нами не исследовалось. Однако известно, что в случае ениолов (5) и алкенолов (6) данная перегруппировка дает смесь изомеров. Очевидно, при замене гидроксила на галоген в диенах теряется и изомерная чистота.

Убедительным аргументом в пользу вышеизложенного является то обстоятельство, что из І и 5-гидрокси-гексадиена-І,3 (УІІ) в одинаковых условиях образуется одинакового состава смесь У—УІ.

Гидролиз У и УІ происходит исключительно легко, например, во влажном ГМФА и ацетонитриле, при действии нейтральной окиси алюминия и раствора карбоната натрия. Продуктом реакции независимо от исходного бромиды и метода гидролиза является УІІ.



Именно легкостью гидролиза можно объяснить содержание УІІ в продуктах бромирования. В случае полярных растворителей при разложении реакционной смеси водой УІІ является основным продуктом.

Экспериментальная часть.

Газожидкостные хроматограммы были получены на приборе "Вырухром" с ПИД, жидкая фаза 5% ХЕ — 60 на Хроматон ПАВ-МСС температура колонки 100°C. Площади пиков измеряли вручную.

ИК спектры были сняты на приборе с призмой из хлористого натрия.

Растворители очищали по стандартной методике (7).

Сорбинол (Е,Е-2,4-гексадиен-І-ол) (І) был изготовлен

из сорбиновой кислоты восстановлением алюминогидридом лития (18), температура кип. 82°C при 17 мм рт. ст. (лит. $30,5-31,0^{\circ}\text{C}$ (9)), т. пл. $30,5-31,0^{\circ}\text{C}$, степень чистоты по ГХ выше 99%.

1. Хлорирование сорбинола провели как описано в литературе (4). Получили смесь, состоящую из трех равных компонентов (по ГХ), которая дальше не исследовалась. Темп. кипения $48-54^{\circ}\text{C}$ при 45 мм рт. ст., что соответствует литературным данным (4).

2. Бромирование сорбинола.

а) В коническую колбу на 25 мл ввели раствор 2,5 г (0,025 моля) сорбинола в 7-8 мл растворителя и при перемешивании при $-5...+5^{\circ}\text{C}$ в течение 30 минут прибавляли 2,3 г (0,0085 моля) трехбромистого фосфора. После этого охлаждение удалили и продолжали перемешивание при комнатной температуре в течение 1,5 часов. Смесь выливали в воду со льдом, экстрагировали с эфиром, экстракт сушили над сульфатом натрия. Изучался состав смеси до разложения водой (см. табл. I).

Для препаративных целей реакцию провели аналогично предыдущему с 0,1-0,2 молями спирта в петролейном эфире, продукты реакции разгоняли в вакууме. Получаемый продукт с темп. кипения $56-58^{\circ}\text{C}$ при 12 мм рт. ст. и $n_D^{20} = 1,5420$ совпадал с общими литературными данными (9, 10). По данным ГХ, отношение 1-бromo-2,4-гексадиена и 5-бromo-1,3-гексадиена 20 : 80 и основных компонентов в смеси 96%. В ИК спектрах имелись поглощения при 3040, 980, 1610, 1670 cm^{-1} , характеризующие 2,4 диена.

б) Для выделения бромидов из полярных растворителей без контакта с водой реакционную смесь после перемешивания перегоняли, собирали фракцию $58-62^{\circ}\text{C}$ при 12 мм рт. ст.

3. Получение 1,3-гексадиен-5-ола УП гидролизом I и УI.

а) В 35 мл воды растворяли 1,9 г (0,018 моля) карбоната натрия и к полученному раствору прибавляли 2,9 г (0,018 моля) смеси галогенидов, полученной по 2а. Смесь перемешивали при 75°C 45 минут, охлаждали, экстрагировали эфиром, экстракт сушили над карбонатом калия и сульфатом натрия и разгоняли. Получили УП практически с количественным выходом, чистота по

ГТХ около 95%, темп. кипения 60—61°C при 12 мм рт. ст.
 $n_D^{20} = 1,4821$. В ИК спектрах — ОН при 3400 и 1060 см^{-1}
 двойные связи при 3120, 1005, 905, 1615, 1665 и 1825 см^{-1} .

При бромировании полученного вещества согласно прописи 2а в эфире получена количественным выходом смесь из 79% УI и 21% У.

б) Смесь из 5 мл воды, 25 мл гексаметилфосфортриамида (ГМФА) и 11,4 г смеси У и УI (80% У) оставили на один час при 20°C, после этого вылили в 200 мл воды, дважды экстрагировали эфиром. Эфирный слой сушили над сульфатом натрия и перегнали в вакууме. Температура кипения продукта 58—60°C при 12 мм рт. ст. ИК спектр идентичен предыдущему опыту.

в) Для выяснения хода гидролиза в ГМФА при 50°C изготовили смесь из 1 г смеси У и УI (20% УI) и 5 мл ГМФА. После взятия пробы для ГТХ к полученной смеси прибавили 0,6 мл воды и по хроматограммам следили за ходом гидролиза.

Таблица I

	Состав реакционной смеси			C_U/C_{U1}
	У	УI	УII	
Исходная смесь У и УI	82	18	-	4,6
После прибавления ГМФА	51	40	9	1,3
Время гидролиза 15 мин.	48	34	18	1,4
60 мин.	43	34	22	1,3
1 сутки	21	16	63	1,3
2 суток	14	13	73	1,1

Из табл. I видно, что соотношение концентрации изомеров У и УI существенно не изменяется во время гидролиза.

г) Для выяснения скорости гидролиза смеси УI и У в нитрометане провели опыт, как описано выше. После прибавления 0,6 мл воды гидролиза не наблюдали, поэтому после часа прибавили 0,6 мл воды, при этом через час было обнаружено и УII. Дальше реакционная смесь не исследовалась, так как образовались цветные полимеры. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

	Состав реакционной смеси			C _У /C _{УІ}
	У	УІ	УІІ	
Исходная смесь У и УІ	80	20	-	4
После прибавления нитрометана	50	50	-	1
+ 0,6 мл воды	39	61	-	0,7
+ 1,2 мл воды	30	45	25	0,7

ВЫВОДЫ

При бромировании сорбинола в полярных растворителях изомерный состав получаемых бромидов определяется равновесной реакцией перегруппировки между 5-бромо-1,3-гексадиеном (УІ) и 1-бромо-2,4-гексадиеном (У). В малополярных растворителях типа диэтилового эфира или пентана образуется преимущественно сопряженный первичный бромид (У). Совпадающий с приведенным состав изомеров получается и при бромировании 5-гидрокси-1,3-гексадиена (УІІ). Гидролиз У и УІ протекает с образованием только УІІ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Henrick C.A., *Tetrahedron* 1977, 33, 1845
2. Rossi R., *Synthesis*, 1978 (6) 413
3. Кузнецов Н.В., Мырзина Р.А. Авт. свидетельство СССР № 1978266, *РЖХим* 1977(20) 316 П.
4. Miginiac P., *Ann. Chem.* 1962, 2 (7-8) 445
5. Мавров М.В., Кучеров В.Ф. Изв. АН СССР, сер. хим., 1964, 1954.
6. Benkeser R.A., *Synthesis* 1971 (9), 347
7. Лабораторная техника органической химии под ред. Б. Кейла. М., 1966.
8. Nystrom R.F., Brown J.G., *J. Amer. Chem. Soc.* 1947,

69, 2548.

9. Jacobson M., J. Amer. Chem. Soc., 1955, 77, 2461;
Brown R.F., Brown W.G., J. Amer. Chem. Soc., 1947, 69,
1197
10. Mori K., Tetrahedron 30, (20), 3807, (1974).

Поступила 27/II 1979г.

SYNTHESIS OF E,E-2,4-HEXADIENYL-1-HALOGENIDES

E.Loodmaa, E.Möttus, U.Mäeorg

S u m m a r y

The isomeric composition of the resultant bromides of bromination in polar solvents is determined by the equilibrium rearrangement between 5-bromo-1,3-hexadien (VI) and 1-bromo-2,4-hexadien (V). In case of non-polar solvents such as ether or pentane mostly conjugated primary bromide is formed (V). A similar composition of isomers results from the bromination of 5-hydroxy-1,3-hexadien (VII). Hydrolysis of V and VI takes place only when VII is formed.

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ИСПЫТАНИЮ ПОЛОВОГО
АТТРАКТАНТА ГОРОХОВОЙ ПЛОДОЖОРКИ**

П.Г. Чмырь, Д.А. Колесова, Э.Р. Миттус
Всероссийский НИИ институт защиты растений,
Тартуский государственный университет

Существующие в настоящее время способы учета динамики лёта и численности гороховой плодоярки несовершенны, что вынуждает искать новые средства ее учета. В Англии (2) для изучения лёта бабочек гороховой плодоярки испытаны ловушки с самками гороховой плодоярки. В СССР, в целях борьбы с гороховой плодояркой и ее учета, применялись корытца с бродящей патокой (1).

В 1978 г. с этой целью провели испытания полового аттрактанта гороховой плодоярки (додекадиениловый ацетат), синтеза Тартуского государственного университета. Резиновые кольца, содержащие 0,5, 1,0 и 2 мг аттрактанта, помещались в картонные ловушки по типу фирмы "Зоекон" или в пластмассовые цилиндры "Алора" с использованием клея "Пестификс" (Эстония). Ловушки укрепляли на кольях и помещали на поле гороха на уровне растений в период их бутонизации — начала цветения. По мере подрастания растений ловушки поднимали выше. Расстояние между ловушками 30 м. На больших полях (50—100 га) ловушки располагали в одну линию, на маленьких (2 га) — равномерно по полю. Учеты численности бабочек проводили 1 раз в неделю. При созревании гороха провели анализ поврежденности бобов гусеницами гороховой плодоярки. В опыте I, заложенном на поле гороха площадью 2 га, наибольшую уловистость показали ловушки (картонные) с 2,0 мг аттрактанта гороховой плодоярки (таблица I).

Поврежденность бобов 19,1%.

Таблица 1

Эффективность отлова бабочек гороховой плодожорки различными препаративными формами синтетического полового аттрактанта на поле гороха площадью 2 га.

Опыт 1.

Препаративная форма феромона	Количество самцов, отловленных 5-ю ловушками за период:				Количество самцов, отловленных 5-ю ловушками за период опыта
	18.06— 25.06	25.06— 02.07	02.7— 09.7	09.7— 16.7	
0,5 мг	0	3	7	2	12
1,0 мг	1	15	14	8	38
2,0 мг	5	28	44	12	89

В опыте, заложенном 18 июня на поле гороха площадью 100 га, ловушки выставлены в 30 м от балки, вклинившейся в поле. Наибольшую уловимость показали ловушки (картонные) с 2,0 мг аттрактанта. Ловушки без аттрактанта не привлекали самцов гороховой плодожорки (табл. 2), что свидетельствует

Таблица 2

Эффективность отлова бабочек гороховой плодожорки различными препаративными формами синтетического полового аттрактанта на поле гороха площадью 100 га.

Опыт 2.

Варианты	Количество самцов, отловленных 5-ю ловушками за период:				Количество самцов, отловленных ловушками за период опыта
	18.06— 25.06	25.06— 2.07	2.07— 9.07	9.07— 16.07	
Ловуш. без аттр.	0.0	0.0	0.0	0.0	
0,5 мг	4	7	5	4	20
1,0 мг	2	12	11	1	26
2,0 мг	5	14	27	4	50

об индифферентности клея к этому вредителю. Поврежденность бобов была 5,6%. Наибольшее количество гороховой плодоярки выловлено ловушками с содержанием аттрактанта 2,0 мг (см. табл. 3). Поврежденность бобов 2,8%.

Таблица 3

Эффективность отлова бабочек гороховой плодоярки различными препаративными формами синтетического полового аттрактанта на поле гороха 100 га. Опыт 3

Вариант	Количество самцов, отловленных 10-ю ловушками за период		Количество самцов, отловленных 10-ю ловушками за период опыта
	2.07 — 9.07	9.07 — 16.07	
0,5 мг	25	6	31
1,0 мг	28	3	31
2,0 мг	49	10	59

В опыте 4 испытаны различные конструкции ловушек: картонные ловушки типа фирмы "Зоекон", пластмассовые цилиндрические фирмы "Флора" и плексиглазовые конические, используемые для отлова мух. Во всех вариантах препаративная форма с 2,0 мг аттрактанта. Повторность трехкратная. Лучшую уловистость показали конические ловушки, меньше отловили бабочек ловушки типа "Зоекон" (таблица 4).

Таблица 4

Сравнительная уловистость ловушек различной конструкции

Тип ловушки	Количество самцов, отловленных 3-мя ловушками за период		Количество самцов, отловленных 3-мя ловушками за период опыта
	2.07 — 9.07	9.07 — 16,7	
Фирмы "Флора"	8	1	9
Типа фирмы "Зоекон"	5	2	7
Конические	15	0	15

Таким образом, додекадиениловый ацетат привлекал больше самцов гороховой плодожорки в препаративной форме 2,0 мг. Из 3-х конструкций ловушек лучшие результаты показали конические ловушки, используемые для отлова мух. Клей "Пестификс" фиксировал насекомых в течение 30 дней и не обладал аттрактивным свойством. Сравнение количества отловленных ловушками бабочек и поврежденности бобов в опытах на различных полях или участках их позволяет сделать заключение о наличии зависимости между этими показателями. С помощью аттрактанта получены данные по динамике лёта бабочек гороховой плодожорки, необходимые для сигнализации сроков борьбы с ней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дядечко Н.П., Гончаренко О.И., Рубан М.Б., Галушко В.И. Эффективность применения трихограммы в сочетании в борьбе с гороховой плодожоркой. Научные труды УСХА (Укр. с.-х. акад.). 1976, вып. 161, с. 4—6.
2. Lewis T.C., Wall E.D., Macaulay A.R. Greenway. The behavioural basis of a pheromone monitoring system for pea moth *Cydia nigricana*. Ann. appl. Biol., 1975, vol.80, N3, p.257-274.

Поступила 9/II 1979 г.

SOME DATA ON FIELD TESTS OF A SEX-ATTRACTANT FOR THE PEA MOTH

P.G.Tobmyr, D.A. Kolesova, E.R.Möttus

S u m m a r y

A sex-attractant (dodecadienyl acetate) preparation synthesized at Tartu State University was tested to study the levels of infestation, monitoring and control possibilities in a pea moth flight. Traps of various types were fitted with rubber rings each containing 0,5 mg, 1,0 mg

or 2,0 mg of the sex-attractant respectively. In large fields of 50-100 ha the traps were set up in a row, in small fields of 2 ha they were placed evenly at the distance of 30 m from one another. The highest number of moths was captured in conic fly traps baited with 2,0 mg of the preparation. A correlation between the number of trapped moths and the degree of legume crop damage could be established.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕКС-ЛОВУШЕК С
ОТЕЧЕСТВЕННЫМ ФЕРОМОНОМ СР-2 ДЛЯ НАДЗОРА
ЗА ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКОЙ

А.Ф. Сумарока, Р.М. Дубинец, А.И. Быховец

Белорусский НИИ защиты растений

В настоящее время в практику работ по защите растений от вредителей уверенно входит применение половых аттрактантов. Половые ловушки находят применение при разработке новых методов борьбы для возможного использования их в плане борьбы интегрированной. Развертываются работы по использованию половых ловушек для нарушения феромонной связи полов (I, 2, 3, 4, 5, 6), для надзора за распространением и численностью насекомых, для раннего обнаружения карантинных вредителей (7, 8, 9, 10, 11, 12).

В Советском Союзе: на Украине, Молдавии, Грузии, Армении, Крыму, Краснодарском крае, Средней Азии, Белоруссии проводятся испытания половых ловушек с аттрактантами отечественного производства с целью определения возможности применения их для надзора за развитием яблонной, сливовой, восточной плодовой, гроздевой листовертки, непарного шелкопряда, короеда-типографа, смородиновой листовертки, капустной совки (13).

Наши опыты по использованию секс-ловушек определенной конструкции для установления пригодности применения их в промышленных садах и выяснению целесообразности применения синтетических половых феромонов для надзора за развитием яблонной плодовой проводились в плодоносящих садах площадью 13 и 10 гектаров Минской области, в зоне с одним поколением яблонной плодовой.

Испытывались: I) секс-ловушки А) кафедры органической химии университета Тарту (в дальнейшем "Флора"); Б) фирмы

"Зоекон"; В) ЦНИЛК и 2) синтетические феромоны яблонной пло-
дожорки синтеза А) кафедры органической химии университета
Тарту (в дальнейшем СР-2); (капсулы содержат 2 мг феромона);
Б) кодлемон фирмы "Зоекон" — транс-8, транс-10-додекадиен-
-1-ол (в дальнейшем "кодлемон"); (капсула содержит 1 мг феро-
мона); В) Щёлковского филиала ВНИИХСЗР Е, Е-8, 10-додекади-
енол (в дальнейшем "ВНИИХСЗР") (ампула содержит 5 мг феро-
мона).

Опыт ставился в пяти повторностях, длился со второй по-
ловины мая по сентябрь. Ловушки вывешивались с западной сто-
роны периферийной части кроны дерева на высоте 1,7—2,0 мет-
ров от поверхности земли. Ловушки одна от другой находились
на расстоянии около 30 м.

Динамика лёта самцов яблонной плодоярки устанавлива-
лась путем ежедневного сбора отловленных ловушками особей
с учетом погодных условий. Параллельно проводились
сравнительные наблюдения за динамикой лёта яблонной пло-
дожорки из ловчих поясов сбора прошлого года. Данные по нача-
лу лёта и по вылову самцов представлены в таблице I.

Полученные результаты приводят к следующим заключени-
ям:

I. Секс-ловушками с половым феромоном яблонной пло-
дожорки СР-2 и кодлемон фиксировалось начало лёта яблонной
плодожорки в различных садах на 7—11 дней раньше, чем на-
блюдателями при вылете бабочек из ловчих поясов в инсекта-
риях. В саду бабочки плодоярки начали лететь, когда сред-
несуточная температура воздуха превысила 12°C, а сумма эф-
фективных температур равнялась 45,8 градусам. В инсектарии
бабочки плодоярки начали лететь при среднесуточной темпе-
ратуре выше 18°C, сумма эффективных температур достигла
113,3 градусов. В инсектарии бабочки вылетали ежедневно, не-
зависимо от резкого похолодания с 11-го по 20-е июня, когда
среднесуточная температура колебалась от 9,8°C до 11,6°C,
максимальная не превышала 17,4 градусов, минимальная опус-
калась до 4,6 градусов. В саду в этот период вылета бабочек
ловушками не фиксировалось. В течение лета продолжительность
лёта бабочек в инсектарии не соответствовала таковой в саду:

лёт бабочек в инсектариях прошел в течение 32 дней, а в саду он продолжался до 90 дней.

Таблица I

Вылов половыми ловушками самцов яблонной пло-
жорки в саду хозяйства "Атолино" в 1978 г. в
сравнении с выловом в инсектарии

Ловушка	Приманка	Дата перво- го обнару- жения сам- цов	Продолжи- тельность лёта сам- цов (дн.)	Выловлено самцов (особей)	
				все- го	в среднем на одну ловушку (%)
Флора	CP-2	29,05	82=	16	19,3
	ВНИИХСЭР	27,06	34	7	8,4
	кодлемон	31,05	70	60	72,3
ЦНИЛК	CP-2	23,06	56	31	18,9
	ВНИИХСЭР	22,07	1	1	0,6
	кодлемон	12,06	75	132	80,5
Зоекон	CP-2	29.05	85	93	35,9
	ВНИИХСЭР	04.06	36	5	1,9
	кодлемон	31.05	84	161	62,2
приусадебные сады					
Флора	CP-2	24.05	88		
	инсектарий	05.06	32		

Не соответствовали периоды спада и массовых вылетов пло-
жорки. Таким образом, использование секс-ловушек позволяет
наиболее точно характеризовать активность популяции яблон-
ной плодоярки в плодовом саду.

2. Ловушки производства "Флора" по уловистости в те-
чение сезона уступала таковым ЦНИЛК и фирмы "Зоекон": они
посещались самцами плодоярки в 2,3—6 раз реже, чем пос-
ледние две. В то же время ловушки ЦНИЛК начали посещаться

самцами на 15—25 дней позже, чем "Флора" и "Зовкон". Наиболее раннее обнаружение вредителя характеризует ловушку как наиболее пригодную в целях надзора и прогноза. В связи с этим ловушки "Флора" могут быть использованы для надзора за летом яблонной плодовой моли.

3. Приманки СР-2 по привлекательности несколько уступали "кодлемону" в течение всего периода испытаний, но они первыми выявляли лет самцов яблонной плодовой моли в саду. Для надзора за развитием яблонной плодовой моли синтетический феромон СР-2 вполне пригоден.

ЛИТЕРАТУРА

1. Campion D. Sex pheromones for the control of lepidopterous pests using microencapsulation and dispenser techniques. *Pesticide Sc.*, 1976, 7, 6: 636-641.
2. Arn H. et al. Communication disruption with sex attractant for control of the plum fruit moth *Grapholitha funebrana*: a two-year field study. *Entomol. exper. appl.*, 1976, 19, 2: 139-147.
3. Taschenberg E., Roelofs W. Pheromone communication disruption of the grape moth with microencapsulated and hollow fiber systems. *Environm. Entomol.*, 1976, 5, 4: 688-691.
4. Klun J. et al. European corn borer and redbanded leaf roller: disruption of reproduction behavior. *Environm. entomol.*, 1975, 4, 6: 871-876.
5. Бабаян С., Алавердян С, Цатурян А. Безопасный для окружающей среды метод борьбы с гроздевой листовёрткой. Об охране насекомых. Ереван, 1976, 15—17, 77—90-28.
6. Ковалева А.С., Иванова Л.Л., Ташлыкова Т.М., Булина В.М., Бех А.К., Школина Л.А., Пятнова Ю.Б., Терехова А.И., Разин В.А., Ликвентов А.В., Семьянова Н.Н. Синтез и результаты биологических испытаний полового феромона сливовой плодовой моли. Сб. научн. тр. Химические средства защиты

раст. , вып. 7, 1976,

7. Alford D. East Anglians use pheromone traps as pest "barometers". *Grower*, 1978,89,9: 123-124.
 8. Formigoni A. et al. Quattro anni esperienze di lotta guidata contro la Carpocapsa (*Laspeyresia*) pomonella L. su melo e pero mediante l'impiego di Feromone (Codlemone). *Inform.fitopatol.*, 1977,27,6/7: 61-65.
 9. Malevez N. Lutteintergee contre le carpocapse des pommes et des poires *Laspeyresia pomonella* L. (Lepidoptera: Olethreutidae). I. Integration des moyens de prevision des attaques du carpocapse. *Parasitica*, 1977,33, 1: 25-52.
 10. Hrdy J. et al. Prvni poznatky o feromonovych lapacich proti obaleci jablecnemu v Ceskoslovenske. *Agrochemia* (Bratislava), 1975,15,10: 309-312.
- II. Лейватегия Л. О суточном ритме лета яблонной плодожорки. Поведение насекомых как основа для разработки мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, 1975, 92—95, 75—40545.
12. Сметник А.И. Научные исследования по карантину растений. Ж. "Защита растений", № I, 1978, с. 42—44.
 13. Сметник А.И. Применение феромонов против карантинных вредителей. Ж. "Защита растений", № 9, 1978, с. 44—45.

Поступила 14/I 1979 г.

USE OF SEX-ATTRACTANTS OF LOCAL PRODUCTION TO BAIT TRAPS
IN CODLING MOTH POPULATION CONTROL

A.F. Sumaroka, P.M. Dubinets, A.I. Bykhovets

S u m m a r y

Traps baited with a sex-attractant for the codling moth (E,E-8,10-dodecadienol) registered the beginning of the pest infestation 7-11 days earlier than it occurred in the control areas of the insectarium. The moth flight period in the insectarium was 32 days, in the field it extended up to 90 days.

The results of the experiment show that although the traps "Flora" and the artificial sex-attractant of local production "CP-2" are inferior in attractiveness to the imported traps "Zoecon" and the attractant "Codlemone", respectively, they still do rather well in controlling codling moth population.

ПОЛЕВАЯ ОЦЕНКА ЛОВУШЕК И СИНТЕТИЧЕСКОГО АТТРАКТАНТА
ДЛЯ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ

Т.П. Богданова, Г.И. Филимонов

Всесоюзный научно-исследовательский институт
защиты растений

В последние годы как в нашей стране, так и за рубежом, интенсивно разрабатываются методы практического применения половых аттрактантов вредных насекомых и, в частности, яблонной плодовой жорки. Ловушки с синтетическим аттрактантом этого вида, выпускаемые фирмой "Зоекон" (США), применяются для наблюдения за динамикой лёта бабочек, а также определения сроков и необходимости химических обработок. На основе использования феромонных ловушек разрабатывается метод "самцового вакуума", дезориентации самцов, стерилизации природной популяции. Перспектива широкого применения половых ловушек для яблонной плодовой жорки вызвала необходимость отечественных разработок в этом направлении. Половые аттрактанты ряда вредных насекомых и, в частности, яблонной плодовой жорки успешно синтезируются в Щёлковском филиале ВНИИХСР, во Всесоюзном научно-исследовательском институте биологических методов защиты растений, на кафедре органической химии Тартуского государственного университета и в ряде других организаций.

Цель нашей работы заключалась в испытании клеевых ловушек и синтетического аттрактанта яблонной плодовой жорки производства кафедры органической химии Тартуского государственного университета. Аттрактант был предложен в препаративной форме СР-2, представляющей собой кусочек резинового шланга, пропитанного транс-8, транс-10-додекадиен-1-ола. Ловушки ТТУ, изготовленные на основе пластмассовых кружек с вырезанным наполовину дном, смазывались внутри тонким слоем клея

"Пестификс", разработанного также на кафедре органической химии ТГУ. Эталонами служили кодлемон и клеевые ловушки "Феротрап IC" фирмы "Зевекон" (США). Обе приманки — CP-2 и кодлемон испытывались как в американских, так и в отечественных ловушках, в результате чего можно было отдельно оценить биологическую активность приманок, уловистость ловушек и общую аттрактивность приманок в комплексе с соответствующими ловушками. Опыт был поставлен в 5 повторностях. Работа проводилась в 1977–1978 гг. в промышленных яблоневых садах совхозов "Пригородный" и "Солнечный" Симферопольского района. Ловушки вывешивались в периферийной части кроны дерева на высоте около 2 м и размещались по саду таким образом, что оба типа ловушек с разными приманками чередовались и находились на расстоянии 40 м друг от друга и от края сада. При еженедельных учетах пойманные бабочки подсчитывались и удалялись с липкой поверхности ловушек, а клеевой слой по мере необходимости обновлялся. Так как ловушки ТГУ были получены лишь в 1978 г., феромонные приманки испытывались в 1977 г. только в американских ловушках. Сравнительная оценка полученных данных проводилась методом парных сравнений по Д-критерию, позволяющим рассматривать показатели в динамике. Полученные результаты представлены в табл. I. Испытание феромонов в американских ловушках показало, что CP-2 обладает высокой биологической активностью, но несколько уступает кодлемону. В условиях 1977 г. (с I июля по 15 августа) существенные различия в привлекательности этих приманок были установлены при $P < 0,001$ (варианты 1, 2), а в 1978 г. (с 12 мая по 31 августа) — при $P < 0,01$ (варианты 3, 4). В ловушках ТГУ (варианты 5, 6) степень биологической активности обеих приманок проявляется в том же соотношении, как в американских ловушках, и существенно различается при $P < 0,01$.

Применение одинаковых приманок в ловушках ТГУ и "Феротрап IC" позволило оценить их сравнительную уловистость. Как с кодлемоном, так и с CP-2 в американскую ловушку попадалось больше бабочек, чем в ловушки ТГУ, причем при использовании более сильной приманки (кодлемон) эта разница

Таблица I

Сравнение разных типов ловушек и феромонных приманок

№ вари- антов	Год прове- дения опыта	Приманка	Тип ловуш- ки	Количество пой- манных самцов, среднее на I ловушку, шт.
1	1977	CP-2	Феротрап IC	32,6± 5,22
2		кодлемон	Феротрап IC	73,8±14,22
3	1978	CP-2	Феротрап IC	41,7± 8,77
4		кодлемон	Феротрап IC	65,4± 9,99
5		CP-2	ТГУ	29,5± 9,04
6		кодлемон	ТГУ	51,8± 7,60

была на уровне $P < 0,05$ (варианты 4, 6), а с CP-2 (варианты 3, 5) существенные различия были установлены при самом высоком уровне значимости ($P < 0,001$). Сравнение отечественных и американских комплексов, т.е. ловушек ТГУ с приманкой CP-2 и ловушек "Феротрап IC" с кодлемоном (варианты 4, 5), показало преимущество американского комплекта по количеству выловленных бабочек яблонной плодовой гнили (величина улова различается при $P < 0,01$). Однако при этом необходимо отметить близкий характер динамики вылова в обоих случаях, что определяет возможность использования отечественных комплектов для наблюдения за летом бабочек яблонной плодовой гнили.

Была предпринята попытка повысить мощность отечественной приманки за счет увеличения количества капсул в одной ловушке. Опыт, который продолжался с 5 по 25 июля 1978 г., ставился таким образом, что ловушки с разными вариантами приманок (1 капсула CP-2, 3 капсулы CP-2 и кодлемон) вешивались на одном дереве. Четыре таких блока — повторности располагались по саду на расстоянии 100 м друг от друга. В результате оказалось, что увеличение количества капсул CP-2 в

одной ловушке не только повысило, но даже несколько снизило общую аттрактивность приманки. В ловушки с одной, тремя капсулами СР-2 и кодлемоном было поймано в среднем соответственно $45,7 \pm 14,46$, $38,8 \pm 9,89$ и $53,5 \pm 8,01$ самцов яблонной плодоярки. В этом опыте разница в аттрактивности капсул СР-2 и кодлемона статистически не подтверждается, но количество пойманных самцов на 3 капсулы СР-2 и кодлемон существенно различается при $P < 0,01$. В проводимых ранее аналогичных опытах с кодлемоном был получен сходный результат: помещение в одну ловушку более одной капсулы не увеличивает общей привлекательности приманки. Очевидно, одна капсула кодлемона и СР-2 выделяет феромон в концентрации, близкой к предельной, которую могут различать самцы яблонной плодоярки.

Одна из задач проводимых сравнительных испытаний заключалась в выяснении зависимости уловистости ловушки от ее цвета. В полевых опытах участвовали пластмассовые ловушки ТТУ белого, красного и желтого цвета. Во всех случаях приманкой служили капсулы СР-2. Опыт проводился в 5 повторностях в яблоневом саду совхоза "Солнечный" и продолжался с 20 мая по 26 июня 1978 г. За это время ловушками белого, красного и желтого цвета было поймано соответственно в среднем $28,4 \pm 6,70$; $27,8 \pm 1,79$ и $29,2 \pm 5,69$ самцов яблонной плодоярки, т.е. практически, одинаковое количество бабочек. Таким образом, полученный результат свидетельствует, что степень привлечения самцов яблонной плодоярки к феромонной ловушке не зависит от ее цвета.

В 1978 г. полевые испытания отечественных феромонов и ловушек проводились также в различных географических зонах СССР силами 14 научно-исследовательских учреждений. Работа велась по единому плану при методическом руководстве ВИЗР. Все участники испытаний получили сходные результаты. Общий итог работы представлен в табл. 2, где приведены средние относительные цифры, представляющие собой процент от общего улова в двух сравниваемых вариантах. В обоих случаях приманки сравнивались в стандартных ловушках "Феротрап 1С", а при сравнении ловушек разного типа использовался кодлемон. Несмотря на четкую количественную разницу средней величины

Таблица 2

Улов самцов яблонной плодовой мушки отечественными и американскими ловушками с синтетическим феромоном (в % от общего улова)

Предмет оценки	Производство	
	ТУ	фирма "Зевкон"
Приманка	34,3 \pm 1,86	65,7 \pm 2,57
Ловушка	27,2 \pm 3,26	72,8 \pm 3,26
Комплекс	20,0 \pm 2,41	80,0 \pm 2,42

уловов на отечественные и американские приманки и ловушки (во всех случаях при $P < 0,001$), все исследователи отмечают общий характер динамики вылова бабочек и подтверждают возможность применения ловушек ТУ с феромонной приманкой СР-2 для наблюдения за динамикой лёта бабочек яблонной плодовой мушки.

Поступила 29/III 1979 г.

RESULTS OF FIELD TESTING OF VARIOUS TYPES OF TRAPS AND SYNTHETIC SEX-ATTRACTANTS FOR THE CODLING MOTH

T.P.Bogdanova, G.I.Filimonov

S u m m a r y

Recent developments in wide-scale application of sex-attractants in pest control abroad and in this country have made it necessary to elaborate new techniques of application.

A synthetic attractant E,E-8,10-dodecadienol in prepa-

ration CP-2 produced by the Chair of Organic Chemistry of Tarzu State University was field tested. The preparation was used to bait traps in the form of plastic cups with half of the bottom removed also designed at TSU. A glue "Pestifix", a product of TSU, was used to fix the captured moths.

The testing showed that of the pheromones used to bait traps "Pherotrap LS" (USA) preparation CP-2 was of high biological activity being only slightly inferior to Codlemone. The comparison of the traps designed by TSU and the imported traps "Pherotrap LS" revealed the superiority of the latter. An increase in the amount of the attractant in one trap led to a decrease in the total attractiveness of the attractant. The colour of traps designed by TSU (white, red or yellow) played no role in the attractiveness intensity.

The set produced at TSU appears to be fully suitable for dynamics studies of codling moth flights.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ
ЛОВУШЕК С ПРЕПАРАТОМ СИНТЕТИЧЕСКОГО ПОЛОВОГО
АТТРАКТАНТА ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ

Л. Лейватегия

Эстонская сельскохозяйственная академия

Общая характеристика опытного сада

Опыты проведены в саду кафедры садоводства и защиты растений Эстонской сельскохозяйственной академии в городе Тарту. Сад окружен другими садами. Площадь сада 8 га. Возраст яблонь от I5 до 4I года. Схема посадки — 8 x 8 м и 4 x 8 м (дополнительная посадка). Сортов яблони около 100. Междурядья яблонь, а в одной части сада также и приствольные круги — в черном паре, в другой части сада приствольные круги скошены. Кроны яблонь регулярно разрежаются, яблони удобряются более-менее регулярно минеральными удобрениями. Прирост яблонь и их плодоношение хорошие. В 1976 г. большая часть яблонь была обработана инсектоакарицидами, биопрепаратами и фунгицидами, в 1977 и 1978 гг. химические меры борьбы с вредителями и болезнями не проводились.

Методика опытов

В саду применялись ловушки различных типов: цилиндрические с полузакрытыми концами из парафинированного картона; цилиндры с открытыми концами и боковыми дугообразными прорезами из материала для молочных пакетиков Ленинградского молочного комбината ("цилиндры Л."); картонные ловушки из двух (верхней и нижней) крышевидных частей, соединенных по бокам скрепками для бумаг, с открытыми концами; пластмассовые кружки с полуоткрытым дном, ёмкостью около 1 л (ловушки фирмы "Флора"); пластмассовые ловушки

Щёлковского филиала ВНИИХСЭР из двух цилиндрично соединенных частей с воронкообразными отверстиями в концах и американские ловушки фирмы "Зоекон".

Синтетическим половым аттрактантом служили: препарат кафедры органической химии Тартуского госуниверситета (ТГУ), которым были пропитаны кусочки резиновой трубочки (капсулы) или сигаретные фильтры, препарат Щёлковского филиала в полиэтиленовых ампулах и американский препарат кодлемон. Препарат и ловушки Щёлковского филиала и американский препарат и ловушки были получены через ВИЗР.

Различные типы ловушек с различными препаратами в саду чередовались. Все ловушки были вывешены на западной стороне кроны яблонь на высоте около 2 м перед началом лёта яблонной плодоярки; учеты проводились через 5—7 дней до конца лёта бабочек. Расстояние между ловушками было по возможности одинаковым.

Аттрактант был прикреплен в середине верхней внутренней стороны ловушки, кроме американских ловушек, где он находился на дне ловушки. Аттрактант заменяли через 4—5 недель. Клей для ловушек был приготовлен в ТГУ. В 1976 г. дно в ловушках было покрыто клеем, в 1977 и 1978 гг. на дно прикрепляли пластикат с клеем. Клей или пластикат с клеем обновляли по мере необходимости.

В 1976 и 1977 гг. ловушки были размещены на 6 га сада, в 1978 г. опыт с различными типами ловушек и различными препаратами был проведен на 4 га. На площади 2 га применяли только ловушки фирмы "Флора" с препаратом ТГУ; яблонь в остальной части сада служили контролем.

Результаты применения ловушек

В 1976 г. в саду было II ловушек с препаратом Щёлковского филиала, 5 — с препаратом ТГУ в капсулах и I8 ловушек — с живыми самками (самки находились в ловушках в капроновых сетках). Использовали ловушки из парафинированного картона, цилиндрические и из двух крышевидных частей. Среднее количество самцов яблонной плодоярки на одну ловушку с

препаратом ТТУ равнялось 8,8, с препаратом Щёлковского филиала — 23,3, с живыми самками — 1. В отдельных ловушках количество самцов варьировало от 0 до 140, что зависело не от типа ловушки и не от препарата, а от местонахождения ловушки. Всего при помощи синтетических аттрактантов получено 300 самцов яблонной плодовой мушки. Процент повреждённых яблонной плодовой мушкой плодов в этом году был низким: в числе падалиц — до 8%, в съёмном урожае — до 1%.

В 1977 г., кроме типов ловушек, применённых в 1976 г., использовали ловушки из материала для молочных пакетиков ("цилиндры Л."), маленькие пластмассовые кружки и ловушки фирмы "Флора". Результаты приведены в табл. 1.

Как выяснилось, в эффективности препарата Щёлковского филиала и препарата ТТУ в капсулах существенных различий нет. Препарат ТТУ в капсулах во всех типах ловушек дал хорошие результаты (в среднем 35,5 самцов на одну ловушку). Значительно ниже эффективность препарата ТТУ в сигаретных фильтрах (в среднем 4,8 самцов на одну ловушку) — вероятно, вследствие более быстрой летучести препарата.

Процент повреждённых плодов на участке, где находились ловушки, во время уборки урожая в среднем равнялся 10, на контрольном участке — 24.

В 1978 г. опыт был организован в 9 вариантах, каждый вариант в 4—6 повторностях. Варианты опыта и результаты его приведены в табл. 2.

Всего на 4 га сада при помощи 41 ловушки получено 1919 самцов яблонной плодовой мушки.

Среднее количество самцов яблонной плодовой мушки на одну ловушку в зависимости от типа ловушки и препарата, несмотря на тип ловушки, приведено в табл. 3.

Как видно из таблиц, наилучшие результаты со всеми использованными препаратами показывают американские ловушки. Из препаратов во всех типах ловушек наиболее эффективным оказался кодлемон. В американских ловушках ненамного отстает от кодлемона также и эффективность препарата ТТУ и Щёлковского филиала. Наименьшее количество бабочек получено при помощи ловушек фирмы "Флора", когда аттрактантом явля-

Таблица I

Результаты применения различных ловушек и препаратов в 1977 г.

Тип ловушки	Препарат	Количество ловушек	Общее количество самцов в ловушках	Среднее количество самцов на I ловушку
"Цилиндры Л."	Ампулы Щёлюковского фил.	5	168	33,6
Цилиндры картонные	Капсулы ТГУ	8	305	38,1
Кружки пластмассовые	Капсулы ТГУ	2	71	35,5
Кружки пластмассовые	Сигар. филтр. отечеств. ТГУ	2	10	5,0
Ловушки фирмы "Флора"	Капсулы ТГУ	7	250	35,7
Ловушки фирмы "Флора"	Сигар. филт. импорт. ТГУ	2	10	5,0
Ловушка из двух кришевидных частей	Капсулы ТГУ	10	334	33,4
--	Сигар. филт. отечеств. ТГУ	1	17	17,0
--	-- импорт. ТГУ	1	12	12,0
Всего		38	1177	31

Таблица 2

Результаты применения синтетического полового
аттрактанта в 1978 г.

Вариант №	Тип ловушки	Препарат	Среднее кол-во сам- цов на I ловушку
1	Американская ловушка	Ампулы Шёлков- ского фил.	59,5
2	Американская ловушка	Капсулы ТГУ	63,2
3	Американская ловушка	Кодлемон	64,4
4	Ловушки Шёлковского фил.	Ампулы Шёлков- ского фил.	31,0
5	Ловушки Шёлковского фил.	Кодлемон	58,0
6	Ловушки Шёлковского фил.	Капсулы ТГУ	39,7
7	Ловушки фирмы "Флора"	Капсулы ТГУ	36,5
8	Ловушки фирмы "Флора"	Ампулы Шёлков- ского фил.	24,4
9	Ловушки фирмы "Флора"	Кодлемон	43,8

лись ампулы Шёлковского филиала. Поскольку не все эти ловушки находились в горизонтальном положении (дно было ниже), по всей вероятности, запах аттрактанта распространялся плохо.

Процент поврежденных плодов на участке опыта от съёмного урожая в среднем равнялся 2, на контрольном участке — 8.

Таблица 3

Среднее количество самцов яблонной плодовой
на одну ловушку в зависимости от типа ловушки
и в зависимости от препарата

Тип ловушки	Количество самцов на I ловушку	Препарат	Количество самцов на I ловушку
Американская ловушка	62,3	Кодлемон	55,4
Ловушка Шёлковского филиала	42,9	Капсулы ТТУ	46,5
Ловушка фирмы "Флора"	34,9	Ампулы Шёлковского фил.	38,3

Выводы

По результатам опытов, проведенных в течение трех лет с различными типами ловушек и препаратов синтетического аттрактанта яблонной плодовой, можно рекомендовать цилиндрические ловушки с открытыми или полуоткрытыми концами, а также ловушки типа американской фирмы "Зоекон". Материалом может служить водоупорный картон или пластмасса. Хотя препарат кодлемон показал самую высокую эффективность, достаточно эффективными являются также и препараты ТТУ, и Шёлковского филиала. Применение ловушек с синтетическим половым аттрактантом является весьма перспективным мероприятием по установлению динамики лёта яблонной плодовой, а отчасти также и по непосредственной борьбе с ней.

SOME DATA ON TESTING VARIOUS TYPES OF TRAPS BAITED WITH
A SYNTHETIC SEX-ATTRACTANT FOR THE CODLING MOTH

L. Leivategija

S u m m a r y

On the basis of data accumulated over three years (1976-1978) of field testing in the test orchards of the Estonian Academy of Agriculture (Tartu, ESSR) cylindrical traps with open or half-open ends and a sex-attractant preparation of local make (E,E-8,10-dodecadienol) can be recommended equally with American traps of the "Zoecon" firm and the sex-attractant Codlemone to control and to some extent combat codling moth infestations.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕКС-ЛОВУШЕК ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССИИ

А.И. Быховец, Р.М. Дубинец, А.Ф. Сумарока
Белорусский НИИ защиты растений

Нами в условиях центральной части Белоруссии проведено уточнение некоторых вопросов, связанных с технологией применения полового феромона яблонной плодовой CP-2 синтеза кафедры органической химии Тартуского госуниверситета (радиус действия феромона, его пригодность для оценки численности популяции, изучение суточной активности яблонной плодовой, влияние окраски секс-ловушек на ее уловистость). Исследования проводили в саду колхоза им. Гастелло Минского района площадью 27 га.

Для оценки зоны действия полового феромона CP-2 пользовались методом, предложенным Приставко и Чёрным (2). Из данных таблицы I видно, что больше половины (53,5% от общего числа отловленных маркированных самцов) поймано на расстоянии до 30 м, хотя определенный процент их мигрирует на расстояние 100—150 м. Средний радиус действия секс-ловушек с половым феромоном CP-2 составил 71,86 м, т.е. одна ловушка может дать достоверные данные о численности яблонной плодовой на площади 1,6 га.

Оценку численности популяции яблонной плодовой в саду проводили с помощью выпуска и последующего отлова секс-ловушками маркированных самцов, разведенных в лабораторных условиях.

На участке сада равномерно размещали 20 секс-ловушек с половым феромоном CP-2.

Численность самцов яблонной плодовой в саду определяли по формуле

$$X = \frac{A \cdot B}{a}, \text{ где}$$

- X — численность природной популяции самцов
- A — количество выпущенных маркированных бабочек
- a — количество пойманных маркированных бабочек
- B — количество бабочек, пойманных ловушками

Результаты исследований представлены в таблице I.

Изучение суточной активности яблонной плодовой мушки проводили во время второго периода активного лета (см. статью Сумарока А.Ф. и др., настоящий сборник /3/). Секс-ловушки вывешивались на отдельных участках сада и в течение 10 суток просматривались каждый час с 17.00 до 9.00 часов.

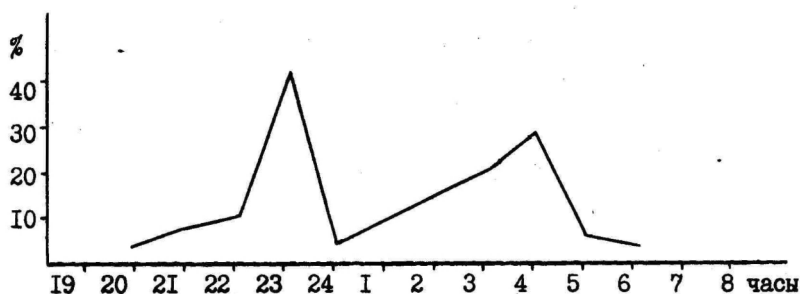


Рис. I. Суточная активность лета яблонной плодовой мушки.

Как видно из рисунка I, наибольшая активность лета самцов яблонной плодовой мушки наблюдалась около 23 и 4 часов (через 2 часа после захода солнца и перед восходом). Лёт самцов в период с 7.00 до 19.00 не был зафиксирован.

О влиянии цвета ловушек на привлекательность судили по количеству отловленных насекомых ловушками разных цветов за определенный период.

В наших исследованиях использовали секс-ловушки, по форме напоминающие усеченный конус, производства кафедры органической химии Тартуского госуниверситета фиолетово-карминового, желтовато-зеленого, белого, оливково-желтого цвета. Цвет указан по Бондарцеву (I).

Таблица 1

Радиус привлекающего действия секс-ловушек
с половым феромоном СР-2

Расстояние от места выпуска, м	Выловлено маркированных самцов секс-ловушками		Средний радиус в м привлекающего действия СР-2
	количест- во особей	% от всех выловленных	
0 — 30	23	53,5	71,86
31 — 100	12	27,9	
101 — 150	8	18,6	

Таблица 2

Динамика численности самцов природной популяции
яблонной плодовой

Дата выпуска маркированных самцов	К-во вы- пущенных	Количество пойманных самцов			Численность сам- цов популяции яблонной плодо- вой в зоне дей- ствия ловушек
		маркиро- ванных особей	%	диких особей	
21.06	200	11	5,5	79	1437
26.06	200	3	1,5	25	1667
25.07	135	26	19,2	65	337
4.08	200	11	5,5	28	509

Наибольшее предпочтение самцы яблонной плодовой отдавали фиолетово-карминовым, желтовато-зеленым и белым секс-ловушкам. Этими ловушками отловлено 32, 28 и 26% соответственно от общего числа пойманных самцов. Оливково-желтые секс-ловушки оказались наименее привлекательными (14%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлена зона действия секс-ловушки с половым феромоном СР-2. Средний радиус действия составляет 71,8 м, а радиус наибольшего привлечения — до 30 м. Аналогичные данные получены Шумаковым, Булыгинской и Богдановой (4) при работе в Краснодарском крае с кодлемоном производства фирмы "Зоекон" США. По своему привлекающему действию отечественный феромон СР-2 не уступает американскому кодлемону фирмы "Зоекон".

В условиях центральной Белоруссии наблюдается 2 пика суточной активности яблонной плодовой жорки около 23 и 4 часов.

Наиболее привлекательными оказались секс-ловушки фиолетово-карминового, желтовато-зеленого и белого цвета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарцев А.С. Шкала цветов. М.-Л., изд-во АН СССР, 1954, с. I—28
2. Пржставко В.П., Чёрный А.М. Экологические исследования по разработке генетического метода борьбы с вредными насекомыми. М., ВАСХНИЛ, 1978, с. I—39
3. Сумарока А.Ф., Дубинец Р.М., Быховец А.И., Возможности использования секс-ловушек с отечественным феромоном СР-2 для надзора за яблонной плодовой жоркой (настоящий сборник).
4. Шумаков Е.М., Булыгинская М.А., Богданова Т.П. Исследования по разработке метода стерилизации в борьбе с яблонной плодовой жоркой. Труды ВИЗР, вып. 40. Л., 1974, с. 18—43.

Поступила 12/II 1979 г.

SOME CHARACTERISTICS OF THE USE OF PHEROMONE TRAPS OF
THE CODLING MOTH IN BYELORUSSIA

A.I. Bykhovets, P.M. Dubinets, A.F. Sumaroka

S u m m a r y

In experiments in the orchards of Byelorussia it was established that pheromone CP-2-baited traps (pheromone CP-2 is a E,E-8,10-dodecadienol preparation synthesized at Tartu State University) could attract codling moth males within the radius of 71,8 m, with the radius of peak catches reaching 30 m. As to its attractiveness CP-2 proved to be inferior to codlemone.

ДЕЗОРИЕНТАЦИЯ САМЦОВ — ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД БОРЬБЫ С ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКОЙ

Т.А. Рябчинская, Д.А. Колесова
Всероссийский НИИ защиты растений

В последнее время с положительным результатом в борьбе с яблонной плодовой жоркой апробирован синтетический половой аттрактант (Е-8, Е-10-додекадиен-1-ол), применяемый для насыщения воздуха с целью нарушения связи между полами. При этом использовали различные способы обработки сада феромоном: опрыскивание микрокапсулами, сбрасывание с самолета полиэтиленовых ампул с аттрактантом (Mutzenbecker, Olsen, 1974), развешивание специальных диспенсеров (испарителей феромона) в саду (Audemard et al., 1977) или волокнистых фиброкапильяров, укрепленных на клейкой ленте (Carde et al., 1977). Расход полового аттрактанта в различных опытах составлял от 6,6 г до 132 г/га за сезон или от 0,05 до 0,55 г/га в сутки. В большинстве случаев достигали полного нарушения связи между полами, что приводило к снижению численности вредителя в 3 раза, а поврежденность плодов была менее 0,5% (Audemard et al., 1977).

В 1978 г. в условиях Воронежской области были проведены опыты по определению возможности использования отечественного полового феромона яблонной плодовой жорки синтеза Тартуского государственного университета для борьбы с ней методом нарушения связи между полами.

Проверили пригодность для метода дезориентации самцов различных препаративных форм; резиновые кольца, содержащие 2 мг полового феромона (СР-2) и 4 мг (СР-4), укрепляемые на дерево с помощью шпагата, и ПФ-2, заключенные между двумя клейкими лентами, с помощью которых подвешивали их на дерево.

Каждый вариант опыта занимал площадь 0,9 га (12 дере-

вьев х 15 рядов с размещением 10 х 5 м). Между вариантами оставляли защитные, не обрабатываемые феромоном полосы шириной 30 м (6 рядов). Контрольный участок был удален от опыта на 60 м. Сад против плодовой инсектицидами не обрабатывался, и численность вредителя была высокой.

В период нарастания интенсивности лёта бабочек (20 УП) в каждом варианте опыта были укреплены ПФ по одному на дерево. Расход феромона в перерасчете на 1 га составил при применении СР-4 — 800 мг, СР-2 — 400 мг.

Для определения степени дезориентации самцов на всех опытных участках вывесили по 5 контрольных ловушек с СР-2, которые просматривали 1 раз в неделю. Уровень нарушения связи между полами устанавливали по формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{K_1 - K_2}{K_1} \cdot 100\% , \text{ где}$$

\mathcal{E} — эффект дезориентации; K_1 — количество самцов на 1 ловушку в контроле, K_2 — то же в опыте.

Из данных таблицы I видно, что полное нарушение ориентации самцов на запах аттрактанта на протяжении более двух месяцев было в варианте с СР-2, укрепленными на деревьях с помощью шпагата. Снижение эффекта дезориентации при применении СР-2 на клейкой ленте, видимо, вызвано сокращением общей поверхности испарения, что могло повлиять на концентрацию феромона в воздухе. Несколько меньший эффект дезориентации самцов при применении СР-4, возможно, вызван большей продуваемостью участка ветром в связи с расположением его на краю сада.

Эффективность метода дезориентации в борьбе с яблонной плодовой оценялась в производственном опыте в саду площадью около 20 га с размещением деревьев 5х10 м (плодосовхоз "Новоусманский"). Использовали для насыщения воздуха феромоном СР-2, которые в начале лёта бабочек перезимовавшего поколения (24 мая) укрепляли с помощью проволоки: в первом варианте по 1 на каждое дерево (400 мг/га), во втором — по 3 (1200 мг/га) и в третьем — по 5 (2000 мг/га). По мере отло-

Таблица I

Эффект дезориентации самцов в % при насыщении
воздуха синтетическим половым феромоном в
различных препаративных формах

Варианты	Эффект дезориентации самцов в периоды							Кол-во самцов, отловленных за первый период опыта 5-ю ловушками	Эффект дезори- ентации за пе- риод опыта
	20—27 УП	27/УП— 3/УП	3—10 УП	10—17 УП	17—25 УП	25/УП— 1/УП	1—22/УП		
СР-4	100	97,6	97,1	100	90,3	100	90,0	6	97,9
СР-2 на клеякой ленте	100	100	94,3	100	90,3	85,7	100	7	97,5
СР-2	100	100	100	100	100	100	100	0	100
Конт- роль *	136	34	28	11	31	14	8	342	-

* - Количество самцов, отловленных 5-ю ловушками

ва бабочек добавляли по одному СР-2 на каждое дерево (400 мг/га) в первом (19 УП) и третьем (2 УП) вариантах.

Каждый вариант занимал 1,25 га (25 деревьев x 10 рядов). Контроль (1 га) и эталон (участок сада 1 га с обработкой против первого поколения яблонной плодовой гнили фозаломом 0,2%) были удалены от опыта на 200 м. Эффект дезориентации определяли как и в предыдущем опыте. Эффективность метода оценивали по снижению поврежденности плодов (на 10 модельных деревьях в варианте осматривали по 200 съёмных плодов и всю папаллицу), а также по количеству гусениц в ловчих поясах на 10 модельных деревьях в летний и осенний периоды.

В итоге опыта вызванное нарушение феромонной связи между полами привело к сокращению численности популяции яблонной плодовой гнили и тем самым к снижению поврежденности плодов

(табл. 2). Лучшие результаты получены при расходе аттрактанта за сезон 2400 мг/га при двукратной обработке. Однократная обработка при расходе аттрактанта 1200 мг/га была менее эффективна, чем двукратная при расходе 800 мг/га. Все вариан-

Таблица 2
Эффективность метода дезориентации самцов в борьбе с
яблонной плодовойжоркой

Вариант	Количество самцов, отловленных 5-ю ловушками за период опыта (24-20/IX)	Общий эффект дезориентации (%)	Поврежденность плодов (%)	Снижение поврежденности плодов в % к контролю	К-во гусениц на I ловчий пояс	в летний период	зимний запас
1. 800 мг/га (24/У-400 мг/га; 19/УП — 400 мг/га)	3	98,9	1,1	92,0	0,5	1,1	
2. 1200 мг/га (24У)	8	96,8	3,7	72,8	0,0	4,7	
3. 2400 мг/га (24/У— 2000 мг/га 2/УП — 400 мг/га)	4	98,4	0,7	94,9	0,0	0,7	
4. Однократная химическая обработка	133	-	6,6	51,8	0,4	2,2	
5. Контроль (без обработки)	249	-	13,7	-	2,5	14,4	

ты с применением феромона были значительно эффективнее, чем химическая борьба с яблонной плодовойжоркой, по сравнению с контролем поврежденность плодов была ниже на 72,8—94,9%.

Таким образом, результаты опытов свидетельствуют о перспективности метода нарушения феромонной связи между полами в борьбе с яблонной плодовойжоркой и необходимости дальнейшей его разработки.

ИТЕРАТУРА

1. Audemard H., Beauvais F., Descoins C. 1977. La Lutte contre le carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) avec une pheromone sexuelle de synthese par la methode de confusion des males: premier essai en verger commercial de pommiers.- *Rev.zool.agr. et pathol.veg.*, 76,N1: 15-24.
2. Carde R.T., Baker T.C., Castrovillo P.J. 1977. Disruption of sexual communication in *Laspeyresia pomonella* (codling moth), *Grapholitha molesta* (oriental fruit moth) and *Grapholitha prunivora* (lesser appleworm) with hollow fiber attractant sources.- *Entomol.exp. et appl.*, 22, N3: 280-288.
3. Mutzenbecker J., Olsen C. 1974. Les substances attractives sexuelles des insectes.- *Lefense vegetalux*, 28, 168: 203-212.

Поступила 16/I 1979 г.

DISORIENTATION OF THE MALE POPULATION AS A PROMISING WAY OF THE CODLING MOTH CONTROL

T.A.Ryabchinskaya, D.A. Kolesova

S u m m a r y

Experiments to disorientation the male population of the codling moth were carried out in the Voronezh region in 1978. The synthetic pheromone used for that purpose was E,E-8,10-dodecadienol, a preparation synthesized at the laboratories of Tartu State University.

Full disorientation of the male population of the codling moth during a 2-month season was achieved with the preparation-baited traps (2 mg each) placed on separate

trees, the overall pheromone consumption per hectare reaching 400 mg. The experiment was conducted in an orchard of 20 hectares. The effectiveness of the method was determined by a decrease in fruit injury and by the number of larvae caught on the sticky trap-girdles on 10 test trees both during the summer and the autumn seasons. Best results could be observed in the variant in which the orchard was twice treated with the pheromone (2,000 mg + 400 mg) with the total amount of 2,400 mg per hectare within one season.

In summary it may be stated that pheromones proved much superior to pesticides in the codling moth population management.

**ИСПЫТАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФЕРОМОНОВ ЯБЛОННОЙ
ПЛОДОЖОРКИ В АРМЯНСКОЙ ССР**

К. Л. Мкртумян, А. А. Цатурян
**Армянский научно-исследовательский институт
защиты растений**

Для выявления динамики лёта бабочек яблонной плодовой жорки в условиях Араратской равнины Арм. ССР в 1977—1978 гг. испытывались феромоны в резиновых капсулах и фильтрах, полученные с кафедры органической химии Тартуского госуниверситета.

В 1977 г. феромоны были получены в середине июня. В третьей декаде июня половые ловушки были помещены в яблоневом саду на Мердзаванской территории НИИВВШ и в айвовом саду Норакертского совхоза, расположенных в Эчмиадзинском районе. Ловушки были цилиндрические (длина 18 см и диаметр 8 см) с отверстиями по бокам (4x3), изготовленные из ламинированной картонной бумаги. Как эталон использовался кодон фирмы "Зоекон". Феромоны помещались в центре и сверху ловушки, наполовину смазанной клеем. Использовался клей марки КЗР-3 производства Кировоаканского завода полимерного клея. Опыт поставлен в трех повторностях (в каждой повторности по одной ловушке).

В 1978 г. феромоны были получены значительно раньше и ловушки в вышеуказанных хозяйствах были помещены в третьей декаде мая. Опыт поставлен в пяти повторностях (в каждой по одной ловушке), кроме двух опытов в айвовом саду, которые были в трех повторностях (в каждой по три ловушки).

Испытаны ловушки трех типов (ловушки, полученные из ТГУ, американские и конструкции ЦНИЛК) и феромоны пяти видов (резиновые капсулы, фильтры № 1 и № 2, полученные из ТГУ, ам-

пули Щёлковского завода и кодлемон фирмы "Зоскон"). Ловушки смазывались клеем фирмы "Флора". Фильтры № 1 и № 2 были получены в малом количестве, в связи с чем они использовались только в ловушках одного типа: фильтр № 1 — в американских ловушках, а фильтр № 2 — в ловушках конструкции ЦНИИК.

Во всех случаях ловушки помещались на деревьях на высоте 1,5—2 м в западной части кроны. Подсчет бабочек в ловушках производился раз в неделю. Феромоны заменялись один раз в начале июля, а клей освежался в случае необходимости.

Из данных, полученных в 1977 г. и обобщенных в таблице I, можно сделать вывод, что феромоны, полученные из Тарту, имели почти такую же привлекающую способность, что и кодлемон. Так, например, в яблоневом саду Мердзаванской базы с третьей декады июня до первой декады сентября в среднем в одной ловушке с резиновой капсулой было выловлено 52,3, фильтром — 58,0, а кодлемоном — 50,3 бабочек. Из феромонов преимущество имеют резиновые капсулы, так как они действуют более длительное время, тогда как фильтр необходимо менять раз в 20 дней.

Из данных, полученных в 1978 г. видно, что больше бабочек было выловлено американским кодлемоном — в среднем 132,8 бабочки.

Количество выловленных бабочек зависит также от типа ловушки. Так, например, в ловушке из ТТУ с феромоном ТТУ было выловлено в среднем 16,0 бабочек, а в ловушке американского типа с тем же феромоном — 29,4 (почти в два раза больше). В ловушке из ТТУ с кодлемоном было выловлено 24,2, а в американской ловушке — 132,8 бабочки. В большом количестве бабочки были выловлены также фильтром № 2 в ловушке конструкции ЦНИИК (табл. 2).

На основании полученных данных можно сделать вывод, что феромоны, испытанные в 1977 г., при сравнении с кодлемоном имели почти ту же привлекающую способность, однако в 1978 г. больше бабочек было выловлено в ловушках с кодлемоном и фильтром № 2. Резиновые феромоны дали низкие результаты. Из испытанных в 1978 г. трех типов ловушек больше бабочек было

Таблица I

Число выловленных бабочек яблонной плодовой
в половых ловушках с разными феромонами (1977 г.)

Хозяйства	Культура	Феромоны	Срок действия ловушек	Число выловленных бабочек в каждой ловушке				Среднее число бабочек на одну ловушку
				I	2	3	все-го	
Мердзаван	Яблоня	резиновые капсулы ТГУ	21.6-10.9	74	42	41	157	52,3
База НИИВВиП МСХ Арм. ССР		фильтр ТГУ	21.6-10.9	39	34	101	174	58,0
		кодлемон США	21.6-10.9	47	64	40	151	50,3
Мердзаван	Яблоня	фильтр ТГУ	24.6-10.9	82	59	129	270	90,0
Лог НИИВВиП		кодлемон США	24.6-10.9	236			236	236
Совхоз Нора-керт	Айва	фильтр ТГУ	24.6-15.9	35	27	42	104	34,6
		кодлемон США	24.6-15.9	34	29	43	106	33,3

выловлено в ловушках американского типа, последние более удобны при удалении бабочек из ловушки.

Ловушки конструкции ЦНИЛК также хорошо вылавливают бабочек, однако из них неудобно удалять их, так как эта процедура отнимает много времени. Довольно низкие результаты получены при испытании всех феромонов в ловушках из ТГУ.

Таблица 2

Число выловленных бабочек яблонной плодовой
в половых ловушках с разными феромонами (1978 г.)

Культура	Ловушки	Феромоны	Срок действия ловушек	Число ловушек	Число выловленных бабочек в ловушках	Среднее количество бабочек в одной ловушке
Яблоня	ТГУ	ТГУ	29.5—10.9	5	80	16,0
	ТГУ	кодлемон	29.5—10.9	5	121	24,2
	американские	ТГУ	29.5—10.9	5	147	29,4
	американские	кодлемон	10.5—10.9	5	664	132,8
	американские	Ф ¹	19.5—10.9	5	53	10,6
	ЦНИЛК	Ф ²	29.5—10.9	5	386	77,2
	ЦНИЛК	Щёлковские	10.5—10.9	5	297	59,4
Айва	американские	кодлемон	18.5—20.9	9	505	56,1
	американские	ТГУ	30.5—20.9	9	322	35,7
	американские	Ф ¹	30.5—11.7	5	93	18,6

Поступила 12/III 1979 г.

**HOME-PRODUCED CODLING MOTH PHEROMONES IN FIELD TESTS
IN THE ARMENIAN SSR**

K.L. Mkrtumyan, A.A. Tsaturyan

S u m m a r y

To carry out observations on the flight dynamics of the codling moth different traps and pheromone preparations were field tested in the Armenian SSR. Traps tested had been designed at Tartu State University, at the Shelkovo branch of the Central Research Institute of Plant Protection Chemicals, at the Central Research Laboratory of Plant Diseases and Quarantine. Preparations tested had been synthesized at TSU.

Home-produced preparations and even more so home-produced traps proved inferior to those produced in the USA.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРОМОНОВ
В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ПРОГРАММЕ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ**

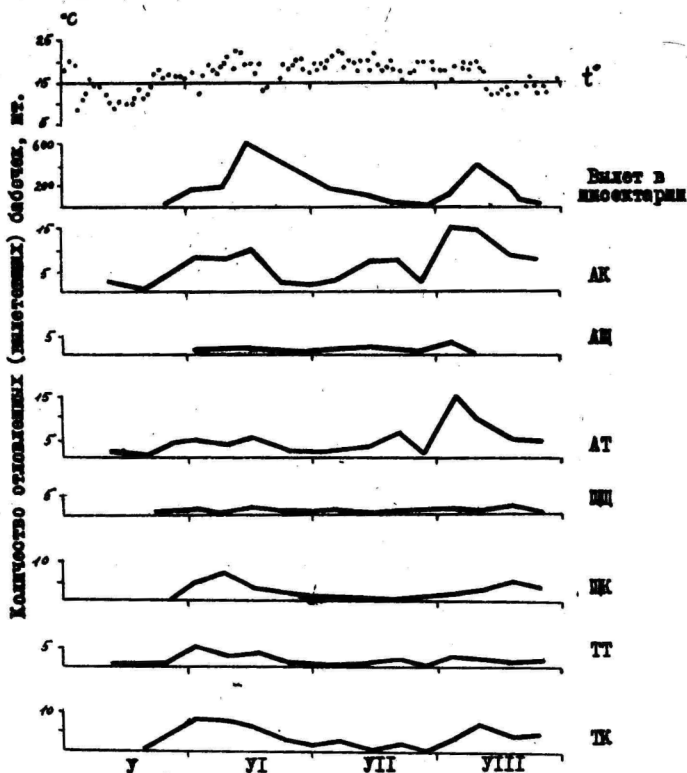
**Н.И. Петрушова, Г.В. Медведева, В.Н. Доманский
Никитский ботанический сад, Крым**

Интегрированная борьба в современных условиях — основная тактика защиты плодовых насаждений от вредителей, основанная на прогнозировании динамики численности вредных и полезных организмов, обитающих в садовых агроценозах. Защитные мероприятия необходимо проводить только в тех случаях, когда естественные факторы среды не в состоянии ограничить размножение вредных видов на уровне порога толерантности. Интегрированная борьба — это регуляция численности вредных видов членистоногих в плодовом саду путем использования всех доступных методов и средств при максимальном сокращении кратности применения химических препаратов. Осуществление любого мероприятия должно быть биологически, экологически и экономически обосновано.

В последние годы появилось много публикаций по использованию половых феромонов в интегрированной программе защиты плодовых культур от вредителей (I, 2, 4, 5, 7, II). Наиболее разработан вопрос о феромоне яблонной плодовой жоржки, который синтезирован и выпускается на рынок фирмой "Зоекон" (6, 8, 9, 10, 12).

В плодовых насаждениях Крыма половые аттрактанты начали применять почти одновременно со времени разработки интегрированной программы защиты яблони от яблонной плодовой жоржки. В исследованиях 1974 г. уже было использовано 360 капсул феромона этого вредителя. К настоящему времени около 2000 половых ловушек с аттрактантом были применены в садах Крыма для установления динамики лёта бабочек, дальности их разлё-

График I. Динамика отлова самцов яблонной плодовой мушки с помощью аттрактантов различных типов (совхоз "Иривальский", 1978 г.)



АК—американская ловушка с кодлемоном
 АЦ—американская ловушка с ампулой Щелковского фальма ВНИИХСЭР
 АТ—американская ловушка с капсулой ТТУ
 ИЦ—ловушка Щелковского фальма ВНИИХСЭР с аттрактантом того же производства
 ИК—ловушка Щелковского фальма ВНИИХСЭР с кодлемоном
 ТТ—ловушка фармы "Флора" с капсулой ТТУ
 ТК—ловушка фармы "Флора" с кодлемоном

та, определения плотности популяции яблонной плодовой мушки, сигнализации сроков борьбы с ней (2, 3).

С 1976 г. кодлемо используется для установления коррелятивной зависимости между отловом самцов половыми ловушками, накоплением гусениц в ловчих поясах и поврежденностью урожая.

Учет численности яблонной плодовой мушки и возможность сигнализации сроков опрыскивания с помощью полового аттрактанта позволили в целом ряде хозяйств сократить кратность химических обработок при сохранении высокого качества продукции и повышении эффективности защитных мероприятий в целом. При интегрированной борьбе заметно возрастает денежные доходы плодородческих хозяйств и доход на 1 руб. затрат на защитные мероприятия возрастает с 15—20 руб., получаемых при обычной схеме борьбы, до 35—50 и более рублей.

В течение последних трех лет мы провели сравнительные испытания полового аттрактанта яблонной плодовой мушки отечественного синтеза: в 1976 г. — производства ВНИИБМЗР (капсульная форма); в 1977 г. — производства Щёлковского филиала ВНИИХСЗР (ампульная форма); в 1978 г. — производства кафедры органической химии Тартуского государственного университета (капсульная форма) и Щёлковского филиала ВНИИХСЗР.

Опыты были поставлены в предгорной зоне Крыма (совхоз "Перевальный" Симферопольского района) на фоне полной схемы химических обработок.

Исследования, проведенные в 1976—1978 гг., показали, что все образцы, подвергавшиеся испытанию, обладают хорошей аттрактивностью, не уступающей в ряде случаев синтетическому половому аттрактанту фирмы "Зоекон".

К сожалению, результаты испытания аттрактанта яблонной плодовой мушки Щёлковского филиала ВНИИХСЗР в 1978 г. не подтвердили данные, полученные в 1977 г., видимо, из-за низкой испаряемой способности его препаративной формы.

Результаты отловов самцов всеми типами ловушек и феромонов и вылет бабочек в инсектарии представлены на графике I. Аттрактант ТГУ начал работать одновременно с кодлемо-

ном, первые самцы были отловлены этими аттрактантами 11 мая. Максимальная волна лёта зимовавшего поколения приходится на первую половину июня, когда среднесуточная температура установилась выше $+15^{\circ}\text{C}$. Она несколько опережает пик лёта бабочек в инсектарии. Максимальный лёт летнего поколения в природе и в инсектарии проходил в первой декаде августа. Характер кривых отловов во всех случаях соответствовал кривой вылета бабочек в инсектарии.

Сопоставление этих данных позволяет сделать заключение об объективности оценки динамики лёта природной популяции яблонной плодовой моли с помощью синтетического полового аттрактанта и ловушек отечественного производства и рекомендовать их для широких производственных испытаний.

Капсульная форма синтетического полового аттрактанта яблонной плодовой моли, производимая Тартуским государственным университетом, вполне пригодна для надзора за динамикой лёта вредителя; она не уступает американскому кодомону и по продолжительности действия и может быть рекомендована для широких производственных испытаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаева Л.И. Практическое применение половых аттрактантов насекомых. С.-х. экспресс-инф., 1975, № 13, с. 22
2. Лившиц И.З., Петрушова Н.И. Методические рекомендации по прогнозируемой системе защиты плодовых культур (яблони) от вредителей. Ялта, 1977, 62 с.
3. Петрушова Н.И., Доманский В.Н., Холченков В.А. Опрыскивать только по сигналам. "Защита растений", 1976, № 1, с. 23—24
4. Харизанов А. Половые феромоны при насекомите и растительная защита. "Природа" (НРБ), 1976, 25, № 1, с. 37—40
5. Alford D. East Anglians use pheromone traps as pest "barometers". Grower, 1978, 89 (3) 123—124.

Поступила 20/III 1979 г.

**ROLE OF PHEROMONES IN INTEGRATED CONTROL OF APPLE-TREE
PESTS**

N.I.Petrushova, G.V.Medvedyeva, V.N.Domansky

S u m m a r y

About 2,000 traps baited with a codling moth attractant were used in an experiment in the Crimean orchards to observe moth flight dynamics, assess the flight area, estimate population levels and establish optimum dates for most effective pest control measures. The use of sex traps in the integrated pest control system doubled its economic effect. Among various attractants from different producers the capsuled 8,10-dodecadienyl preparation produced at Tartu State University recommended itself as highly effective in codling moth control.

**СЕКС-ЛОВУШКИ КАК ВОЗМОЖНОЕ СРЕДСТВО БОРЬБЫ С
ВРЕДИТЕЛЯМИ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ И ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР**

**Г.В. Долидзе, Ц.Л. Ахаладзе, Д. Татишвили,
М.В. Маруашвили, Н.Ш. Шаламберидзе**

**Научно-исследовательский институт садоводства,
виноградства и виноделия, Груз. ССР**

В виноградниках Грузии наиболее вредоносными являются гроздевая листовертка и пестрянка, а в плодовых насаждениях яблонная плодожорка и златогуска. Применение пестицидов против этих вредителей из-за их биологических особенностей не дает положительного эффекта. В связи с этим среди новых направлений в борьбе с вышеуказанными вредителями существенный интерес представляет метод использования секс-ловушек. В результате широкого их испытания в отношении упомянутых вредителей нами получены весьма обнадеживающие данные.

При испытании американского "графамона" против гроздевой листовертки в 1976-78 годах было в среднем за сутки выловлено в первой генерации 21, во второй 12,75 и в третьей 19,25 самцов. По данным наблюдений, в каждой ловушке за сезон среднее число выловленных самцов перезимовавшего поколения гроздевой листовертки составляло 506, во второй 194 и в третьей генерации 325 экземпляров. Положительным является тот факт, что "графамон" при хранении в холодильниках (зимой) сохранял аттрактивную активность в течение трех лет.

В отношении же виноградной пестрянки в секс-ловушках были использованы девственные самки, полученные из куколок перезимовавших гусениц вредителя. В каждую секс-ловушку помещали по 5 девственных самок. Самцы роem направлялись в секс-ловушку и за ночь вся ее поверхность была покрыта самцами бабочек. Особенно охотно направлялись они в сторону секс-ловушек от 6 до 8 час. и от 21-23 часов. За сутки чис-

до прилиплих самцов виноградной пестрянки в среднем составляло 180 особей на ловушку. Установлена необходимость замены самок через каждые 5—6 дней в период массового лёта.

Заслуживает внимания тот факт, что при использовании девственных самок не было выловлено ни одной особи, относящейся к другим видам насекомых. В ловушках с искусственными феромонами гроздовой листовертки были выловлены совки, моли и др. виды насекомых. Неспецифичность синтетических феромонов следует признать отрицательным свойством с точки зрения целостности агроцепоза.

В последние годы в плодовых садах Западной Грузии отмечалось массовое размножение златогуски. Борьба против этого вредителя с помощью пестицидов затрудняется из-за горного рельефа. К тому же очагами размножения этого вредителя являются лесные массивы, где трудно бороться современными пестицидами. В связи с этим весьма интересными являются результаты испытания секс-ловушек в борьбе с златогуской. Испытание секс-ловушек нами проводилось с использованием девственных самок. Количество выловленных самцов секс-ловушками, в которых были помещены по вариантам: 3; 5; 8 и 10 самок, за сезон было выловлено в среднем 134—174—207 и 196 самцов соответственно.

С целью привлечения самцов яблонной плодовой моли в секс-ловушки, испытывались феромоны отечественного (Тартуский гос. университет) и зарубежного (американского) производства.

Количество выловленных самцов яблонной плодовой моли в среднем составляло с применением феромона советского производства 318, а американского 327. Существенного различия между ними не наблюдалось.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности включения секс-ловушек в общую систему мероприятий по борьбе с вредителями виноградной лозы и плодовых насаждений.

Поступила 16/I 1979 г.

SEXTRAPS AS A MEANS OF GRAPE AND FRUIT PEST CONTROL

G.V.Dolidze, Ts.L.Akhaladze, D.Tatishvili, M.V.Maruashvili

N.Sh.Shalamberidze

S u m m a r y

Pests causing most damage to Georgian vine cultivations are the European grape vine moth (Polychrosis botrana) and another grape-berry moth (Theresia ampelophaga Bl.). Fruit-orchards get most often infested by the codling moth (Laspeyresia pomonella) or the brown-tail moth (Euproctis Chrysorrhaea).

The pheromone preparation "Graphomon" (USA) was used in the control of Polychrosis botrana and the pheromone (8,10-dodecadienol) synthesized at Tartu State University in the control of Laspeyresia pomonella. Males of Theresia ampelophaga Bl. and Euproctis chrysorrhaea were attracted into traps with live virgin females.

The results obtained suggest that sextraps are highly perspective among various measures in grape and fruit pest control.

**АЛКЕНОЛЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ КАК ПОЛОВЫЕ
АТТРАКТАНТЫ НАСЕКОМЫХ**

**Э.Р. Миттус, В.Р. Сийтан, С.А. Мязорг
Тартуский государственный университет**

В статье дается обзор опубликованных материалов относительно феромонной активности алканолов и алкенолов, их сложных эфиров, а также соответствующих альдегидов. Феромоном (Ф) вещество названо только в том случае, если оно изолировано из насекомых и его функционирование в качестве компонента феромона доказано. В остальных случаях используется название половой аттрактант (ПА). Естественно, что многие ПА при более детальном изучении в дальнейшем могут оказаться Ф.

Литература для составления обзора подбиралась из следующих реферативных журналов:

- 1) реферативный журнал "Биология", выпуск "Энтомология";
- 2) реферативный журнал "Химия", выпуски X, E, H, O, Ф;
- 3) реферативный журнал "Защита растений от вредителей и болезней";
- 4) Chemical Abstracts;
- 5) Bulletinique signalique, entomol.

Журналы обработаны до конца 1978 г. включительно. Для составления обзора использовались оригиналы статей, рефераты применялись в исключительных случаях.

Материал обобщен в трех таблицах. В табл. I дается список насекомых, для которых рассматриваемые соединения являются Ф или ПА, синергистом (С) или ингибитором (Т) Ф самок.

В табл. 2 приводится список веществ, описанных как Ф,

IIA, C или T. Список веществ дается в возрастающем порядке углеродной цепи. Названия веществ сокращены следующим образом:

Первая цифра указывает на длину углеродной цепи. Затем следует буква, обозначающая, что двойная связь или отсутствует (H в случае алканолов/ или в случае наличия таковой на геометрический изомер (цис - Z транс - E), или ее концевое положение (K). Следующая за буквой цифра указывает на расположение двойной связи в цепи. Для насыщенных соединений используется цифра 0. Последняя буква сокращения указывает на функциональную группу: C — спирт, Э — сложный эфир, A — альдегид. Следующая за буквой Э цифра указывает на длину ацильной группы (Э-I — эфир муравьиной кислоты и т.д., в случае ацетатов цифра 2 опущена). Буква M указывает на разветвление углеродной цепи.

Например: I4EIIIC — транс-II-тетрадеценол,
I4EIII-1 — транс-II-тетрадеценальформат,
I4 IIЭ — цис-II-тетрадецилацетат,
I4KI3A — I3-тетрадеценаль,
I4HOЭ — тетрадецилацетат.

В таблицу 3 собраны сведения о многокомпонентных феромонах.

Литература для всех трех таблиц общая и приводится после третьей таблицы.

Таким образом, все три таблицы обобщают один и тот же фактический материал с разных аспектов.

В обзоре авторы стремились отразить возможно все описанные вещества данного типа и насекомых, так или иначе реагирующих на них. Однако целью обзора не был охват максимального количества литературы. Статьи отобраны в основном как первые публикации, источники дополнительных сведений о характере действия отдельных веществ, а также о практическом их применении.

По отдельным насекомым имеется большая литература и их включение только в таблицы I—3 показалось авторам недостаточным. В этих случаях составлены комментарии, которые даются как приложение к таблицам. Литература приводится в кон-

це каждого комментария. В таблицах I—3 в случае этих насекомых под литературой указывается номер комментария, перед номером стоит буква К. Например, К26 указывает на комментарий № 26 (табачная совка).

На основе обработанной литературы можно сделать вывод, что соединения данного типа являются ПА и Ф преимущественно для очень разных семейств бабочек и в меньшей мере для насекомых других отрядов. Причем количество сведений как об этом типе веществ, так и о насекомых, реагирующих на них, быстро растет.

Авторы используют возможность выразить благодарность доценту ТГУ доктору биологических наук Х. Ремму и сотруднику Института зоологии и ботаники АН ЭССР кандидату биологических наук Я. Вийдалешу за консультации при систематизировании сведений о насекомых, а также сотрудникам кафедры органической химии ТГУ В. Раадом и М. Пиккат за помощь при обработке обширного литературного материала.

Таблица I

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК НАСЕКОМЫХ

Вид насекомого	Код соединения	Литература
HEMIPTERA		
1. <i>Belostoma indica</i> Lep. (= <i>Lethocerus indicus</i> Lep.)	6E29 6E29-4	/13,23, 49/
2. <i>Biprorulus bibax</i> Breddin	10E29	/23,48/
3. <i>Musgraveia sulciventris</i>	8E29	/13,23, 48/
COLEOPTERA		
f. Dermestidae		
4. <i>Trogoderma inclusum</i>	16E8A-M 16Z8C-M 16Z8A-M	(K47)
5. <i>Trogoderma glabrum</i> Hbst.	16E8A-M 16E8C-M 16Z8A-M	(K46)
6. <i>Trogoderma granarium</i> Everts	16E8A-M 16Z8A-M	(17/
7. <i>Trogoderma variabilis</i> Ballion	16Z8A-M	(K47)
f. Elateridae		
8. <i>Melanotus depressus</i> (Mels- hiemer)	14E11C 14E119 14Z11C	/88/
LEPIDOPTERA		
f. Tineidae		
9. <i>Neemapogon apicisignatellus</i>	14Z99	/57/
f. Plutellidae		
10. <i>Plutella xylostella</i> L.	14Z99 16Z119 16Z11A	(K35)
f. Gracillariidae		
11. <i>Lithocolletis blancardella</i>	12E10 9	/64,84/
f. Yponomeutidae		
12. <i>Prays citri</i> (Mill.)	14Z7A	/47/
f. Ethmiidae		
13. <i>Ethmia monticola</i> (Wals)	14E119	/20/
f. Gelechiidae		
14. <i>Anarsia lineatella</i> Zell.	10E5G, 10E59	/59/
15. <i>Brachmia macrosopa</i> Meyrick	16E11C 16Z11C	(K8)
16. <i>Bryetropa similis</i> Stnt.	14E99 14Z99	(K9)
17. <i>Bryetropa senectella</i> Zell.	14Z99	/37/
18. <i>Chionodes fuscemaculella</i>	12Z59	/57/

19. <i>Dichomeris ligulella</i>	14E113		/57/
20. <i>Diparopsis castanea</i> Haps	12E03	12E93	(K18)
	12K113		
21. <i>Lixodessa ochrofasciella</i> (Toll.)	10Z73	11Z73	/37/
22. <i>Pectinophora gossypiella</i> (Saund.)	16H03	16Z73	(K32)
23. <i>Scrobipalpa atriplicella</i>	12Z53		/57/
24. <i>Syncopacma vorticella</i> Scop.	10Z73	11Z73	/37/
<u>f. Tortricidae</u>			
<u>af. Tortricinae</u>			
25. <i>Sparganothis albicaudana</i> (Busck)	14E113		/57/
26. <i>Sparganothis niveana gro-</i> <i>teana</i> (Fernald)	14Z11C		/58/
27. <i>Sparganothis pilleriana</i> (Schiff.)	12E9C	12E93	/66,67/
28. <i>Sparganothis sulfureana</i> (Glemens)	14E113		/57/
29. <i>Eupoecilia ambiguella</i> Hb. (<i>Clysis ambiguella</i>) (<i>Paralobesia viteana</i> (Glem.))	12K11C	12E93	(K21)
	12Z93		
30. <i>Commophila umbrosana</i> Kft.	14E113		/20/
31. <i>Hysterosia cartwrightana</i>	14E113		/75/
32. <i>Argyrotaenia citrina</i> (Fernald)	14E113	14E11A	(K6)
	14Z113	14Z11A	
33. <i>Argyrotaenia dorsalana</i> (Dyar)	14Z113	14Z11C	/20,72/
34. <i>Argyrotaenia quadrifasciana</i> Fernald	12Z103		/16/
35. <i>Argyrotaenia velutinana</i> (Wlk.)	14E113	14Z113	(K7)
36. <i>Choristoneura biennis</i>	14E11A		/68,69/
37. <i>Choristoneura conflictana</i>	14Z11A		/87/
38. <i>Choristoneura fractivittana</i>	14Z11C		/57/
39. <i>Choristoneura fumiferana</i> (Glem.)	14E113	14E113	(K13)
	14E11A		
40. <i>Choristoneura lambertiana</i> (Busck.)	14E113	14E11A	/20/
41. <i>Choristoneura occidentalis</i> Free	14E113	14E11A	(K14)
42. <i>Choristoneura rosaceana</i> (Harr.)	14Z113	14Z11A	(K15)
43. <i>Choristoneura viridis</i> Free	14E113		/20,68/
44. <i>Pandemis canadana</i> Kearfott	14Z93	14Z113	/72/
45. <i>Pandemis limitata</i> Robinson	14Z93	14E113	/61,63, 88,89/
	14Z113		
46. <i>Pandemis pyrusana</i>	14Z93	14Z113	/63/
47. <i>Pandemis ribeana</i> Hb.	14E113	14Z113	/10/
48. <i>Parapandemis borealis</i> Free	14Z113		/20/
49. <i>Cacoecimorpha pronubana</i> Hb.	14Z113	14E113	/4/
50. <i>Clepsis furcana</i> (Wals)	14E113		/20/
51. <i>Clepsis melaleucana</i> (Wlk.)	14Z11C	14Z113	/57/
52. <i>Clepsis spectrana</i> Tr.	14Z93	14Z113	/41,42, 81/
53. <i>Pthycholoma lecheana</i> L.	14Z11C	14Z113	/43/

54. <i>Archips argyrospilus</i> Wlk.	12H09 14Z99 14E11C 14E119 14Z11C 14Z119 14Z119	(K4) /2/
55. <i>Hoshimes longicellanus</i> Wals. (= <i>Archips longicellanus</i> Wals.)		
56. <i>Archips mortuanus</i> Kearfott	14E119 14Z119	/15,62/
57. <i>Archips pedana</i> Scop. (= <i>Gaedeia pedana</i> Scop.)	14E119 14Z119	(K5)
58. <i>Archips rosana</i> L.	14Z11C 14Z19	/1,60/
59. <i>Archips semiferanus</i> (Wlk.)	14Z109 14E119 14Z119	/29,38, 40/
60. <i>Adoxophyes fasciata</i> (Wals.)	14E99 14Z99 14E119 14Z119	(K1)
61. <i>Adoxophyes orana</i> F.R. (= <i>Adoxophyes reticulana</i> Hbn.)	14E99 14Z99 14Z119	(K2)
62. <i>Acleris emargana</i> F.	14E11A	/86/
<hr/>		
63. <i>Archippus breviplicanus</i> Wals.	14E119 14Z119	/80/
64. <i>Archippus tsuganus</i> Powell	14E119	/20/
65. <i>Epiphyas postvittana</i> (Wlk.)	14E119	(K20)
66. <i>Platynota flavedana</i> (Glem.)	14E11C 14Z11C	/88/
67. <i>Platynota idaeusalis</i> Wlk.	14E11C 14E119 14Z11C 14Z119	(K33)
68. <i>Platynota stultana</i> (Wals.)	14E11C 14Z11C 14E119 14Z119	(K34)
<hr/>		
<u>sf. Olethreutinae</u>		
69. <i>Hedya chionosema</i> (Zell.)	12E8C 12E89	/57/
70. <i>Cryptophlebia leucotreta</i> (Meyr.) (= <i>Argyroplebe leucotreta</i> Meyr.)	12E79 12Z79	(K16)
71. <i>Cryptophlebia embrodelta</i> Lower	12Z89	/2/
72. <i>Exartema appendiceum</i> Zell.	14E99	/72/
73. <i>Exartema fasticatum</i> McD.	12Z7C	/86/
74. <i>Aphanis auricristana</i> Wals.	14Z99	/2/
75. <i>Aphanis infida</i> (Heinrich)	12Z89	/58/
76. <i>Lebesia selopa</i> Meyr.	10Z79	/2/
77. <i>Emarmania formosana</i> Scop.	12E99 12Z99	(K19)
78. <i>Spilonota ecellana</i> F.	14Z89	/43/
79. <i>Epinetia atistriga</i> Clarke	12Z79	/58/
80. <i>Epinetia pandana</i> (Kearfott)	12Z79	/58/
81. <i>Zeiraphera dimiana</i> Quen. (= <i>Zeiraphera griseana</i> Hb.)	14E119 14Z119	(K48)
82. <i>Rhyacionia buoliana</i> Schiff.	12E99	(K36)
83. <i>Rhyacionia neomexicana</i> (Dyar)	12E79 12Z79 12E99	/30/
84. <i>Epiblema desertana</i> (Zell.)	12Z89	/57/
85. <i>Epiblema moza</i> Butl.	16E119	/2/
86. <i>Epiblema scudderiana</i> (Glem.)	12Z8C	/57/
87. <i>Thiodia alterana</i> Heinrich	12E109	/58/
88. <i>Grapholitha funebrana</i> Tr.	12H0C 12E89 12Z89	(K23)
89. <i>Grapholitha janthinana</i> Dup.	12E89 12Z89	/6,11/
90. <i>Grapholitha Iobazowski</i> (= <i>Gr. pruniverana</i> Rag.)	12E89 12Z89	/11/
91. <i>Grapholitha molesta</i> (Busck.)	12H09 12E89 12Z89	(K24)

92. <i>Grapholitha packardii</i> Zell.	12E89		/55/
93. <i>Grapholitha prunivora</i> Wals.	12HOC	12E89	(K25)
	12E89		
94. <i>Pammene nemorosa</i> V.Kuzn.	12E89		/2/
95. <i>Laspeyresia medicaginis</i> Kuzn.	12E29		/12/

96. <i>Bodytlopha insiticiana</i> (Zell.)	12E89		/57/
97. <i>Episimus argutanus</i> (Clem.)	12Z99		/57/
98. <i>Gretchena bolliana</i> (Slingerland)	12E89		/24/
99. <i>Pseudexentera maracana</i> (Kearfott)	12Z89		/57/
<u>f. Pterophoridae</u>			
100. <i>Hippoptilia issikii</i> Yano	12Z79		/2/
101. <i>Pterophorus tenuidactylus</i>	12Z79		/57/
102. <i>Oidaematophorus homodactylus</i> Wlk.	14E11A		/20/
103. <i>Oidaematophorus guttatus</i> (Wals.)	14E11A		/20/
104. <i>Oidaematophorus mathewianus</i> Zell.	14E119		/20/
<u>f. Pyralidae</u>			
105. <i>Galleria mellonella</i> (L.)	9HOA	11HOA	(K22)
106. <i>Achroia grisella</i> (F.)	11HOA	18Z11A	/18,19/
107. <i>Lymanaea phragmitella</i> Hb. (=Chilo phragmitellus Hb.)	14E119	14Z119	/75/
108. <i>Chilo suppressalis</i> (Wlk.)	6E2C	9HOA	(K12)
	14Z99-1	16Z119-1	
	16Z11A	18Z13A	
109. <i>Cadra cautella</i> (Wlk.) (=Ephestia cautella Wlk.)	14Z99		(K10)
110. <i>Phlyctaenia terralis</i>	12Z79		/56,57/
111. <i>Loxostege chortalis</i>	12E99		/57/
112. <i>Loxostege neoblitalis</i>	14E99		/57/
113. <i>Loxostege sticticalis</i> L. (=Pyrausta sticticalis L.)	12HOC	14E11C	(K28)
114. <i>Ostrinia nubilalis</i> (Hb.) (=Pyrausta nubilalis Hb.)	14E119	14Z119	(K31)
115. <i>Ostrinia obrumbratalis</i> Led.	14E119	14Z119	/34,35/
116. <i>Pyrausta ochosalis</i>	14E119		/57/
117. <i>Pyrausta purpuralis</i> L.	14E119	14Z119	/4/
118. <i>Sitochroa chortalis</i>	12E99		/72/
119. <i>Mutuuralis mysippusalis</i> Walk.	10Z79	12Z79	/72/
<u>f. Thyrididae</u>			
120. <i>Thyris maculata</i>	14Z119		/57/
<u>f. Zygaenidae</u>			
121. <i>Zygaena transalpina</i> Esp.	14Z11C	14Z119	/7/
<u>f. Notodontidae</u>			
122. <i>Schizura semirufescens</i>	12Z79		/57/

<u>f. Saturniidae</u>			
123. <i>Nudaurelia cynthiae</i> <i>cynthiae</i> (F.)	10Z5 3-5		/26,27/
124. <i>Antheraea polyphemus</i> Gram.	6E2A		(K3)
<u>f. Noctuidae</u>			
<u>sf. Noctuinae</u>			
125. <i>Euxoa acornis</i> Smith	14Z99	14Z9A	/83/
126. <i>Euxoa auxiliaris</i> (Grote)	14Z59	14E79	/77/
127. <i>Euxoa messoria</i> (Harr.)	16Z79	16Z119	/76/
128. <i>Euxoa obeliscoides</i> Quen.	14Z99	16Z11A	/83/
129. <i>Euxoa ochrogaster</i> Quen.	10Z4E	10E59	/79/
	10Z59	11Z59	
	I2Z59	12Z79	12Z89
130. <i>Euxoa tessellata</i>	16Z79		/57/
131. <i>Agrotis segetum</i> Schiff. (= <i>Scotia segetum</i> Schiff.)	12Z59		/9/
132. <i>Hermonassa cecilia</i> Butl.	14Z99		/2/
133. <i>Agrotis orthogonia</i>	12Z59	12Z7C	/78/
	12Z79		
134. <i>Agrotis volubilis</i> Harvey	14Z59	14Z5A	/83/
135. <i>Chersotis multangula</i> Hb.	16Z119		/52/
136. <i>Peridroma saucia</i>	14E9C	14E99	/74/
	14Z99	14E11C	
	16E11C	16Z119	
137. <i>Amathes candelarum</i> Stgr. (= <i>Amathes ashworthii</i> Dll.)	14Z79		/53/
138. <i>Amathes c-nigrum</i> L.	14E79	14Z79	/56,23a/
	14Z7C		
139. <i>Eurois stricta</i> Morrison	14Z99	16Z119	/83/
	16Z11A		
140. <i>Eurois occulta</i> L.	14Z9C	14Z99	/71/
	14Z9A	16Z11C	
	16Z119		
<u>sf. Hadeninae</u>			
141. <i>Scotogramma trifolii</i> (Rott.) (= <i>Discestra trifolii</i> Hfn.)	16Z11C	16Z119	(K37)
142. <i>Polia atlantica</i> Grote	12Z79	16Z119	/72/
143. <i>Polia grandis</i>	14E99		/57/
144. <i>Polia nana</i> Hfn.	14Z99		/52/
145. <i>Polia pisi</i> L. (= <i>Mamestra pisi</i> L.)	14Z99		/53/
146. <i>Polia tacoma</i> Strecker	14Z99	14Z9A	/83/
147. <i>Andropolia contacta</i>	12Z59	12Z79	/72/
148. <i>Mamestra brassicae</i> L.	16Z119		(K29)
149. <i>Mamestra configurata</i> Wlk.	14Z99	16Z109	(K30)
	16E119	16Z119	
150. <i>Mamestra oleracea</i> L.	16Z11C	16Z119	/22/
151. <i>Mamestra w-latinum</i> Hfn. (= <i>Mamestra genistae</i> Bkh.)	16Z119		/85/
152. <i>Morrisonia confusa</i>	16Z119		/57/
153. <i>Orthodes crenulata</i>	16Z119		/57/

154. <i>Monima gracilis</i> Schiff	16Z113		/52/
155. <i>Orthodes vecora</i>	16Z113		/57/
156. <i>Panolis fammae</i> Schiff	14Z93		/52/
157. <i>Hyssia cavernosa</i> Ev.	14Z93		/52/
158. <i>Leucania phragmitidicola</i>	14Z93		/57/
159. <i>Lacinipolia lorea</i>	14Z73		/57/
160. <i>Ceramica picta</i> (Harr.)	14Z113	14Z11A	/83/
<u>sf. Cuculliinae</u>			
161. <i>Pyraferra citrombra</i>	14Z93		/57/
162. <i>Cucullia intermedia</i>	14Z93		/57/
163. <i>Cucullia lychnitis</i>	14Z9C		/52/
164. <i>Cucullia umbratica</i> L.	14Z93		/53/
165. <i>Lithomela solidaginis</i> Hb.	16Z11A		/83/
166. <i>Telorta edentata</i> Leech	16E113		/2/
(= <i>Cosmia trapezoides</i> Stgr.)			
167. <i>Telorta divergens</i> Butl.	16Z113		/2/
<u>sf. Apatelinae</u>			
168. <i>Acronicta grisea</i> Wlk.	12Z73	12Z93	/72/
169. <i>Acronicta sperata</i> Grote	12Z73	12Z7A	/83/
<u>sf. Amphipyriinae</u>			
170. <i>Amphipyra monolitha</i> Guen	16Z113		/2/
171. <i>Apamea interoceanica</i> Smith	14Z93		/57/
172. <i>Apamea velata</i>	16Z113		/57/
173. <i>Sesamia cretica</i> Led	14Z9C	14Z93	/5/
174. <i>Sesamia inferens</i> Wlk.	16Z113		/46/
175. <i>Spodoptera eridania</i> (Cramer)	12Z93	14Z93	(K38)
(= <i>Prodenia eridania</i> Cramer)			
176. <i>Spodoptera exempta</i>	14Z93		(K39)
177. <i>Spodoptera exigua</i> Hb.	14Z93		(K40)
178. <i>Spodoptera frugiperda</i>	12Z93	14Z93	(K41)
(J.E. Smith)			
179. <i>Spodoptera littoralis</i> Bsd.	14E03	14Z93	/45/
	14E113		
180. <i>Spodoptera litura</i> (F.)	14Z93		(K42)
181. <i>Acosmetia caliginosa</i> Hb.	14E93		/52/
182. <i>Orthogonia sera</i> Felder	12Z53		/2/
183. <i>Nedra ramosula</i>	14Z11C		/57/
184. <i>Nephelodes emmedonia</i> (Cramer)	16Z11A		/83/
<hr/>			
<u>sf. Helicopletriinae</u>			
185. <i>Heliothis armigera</i> Hb.	14Z11A	16Z11A	/25, 36,
(= <i>Helicoverpa armigera</i> Hb.)			51/
186. <i>Heliothis virescens</i> (F.)	14Z93-1	14Z9A	(K26)
	16Z11A		
187. <i>Heliothis zea</i> (Boddie)	14Z93-I	14Z93	(K27)
	14Z9A	16Z11A	
188. <i>Schinia bina</i> Guen.	16Z113	16Z11A	/83/

<u>sf. Jaspidiinae</u>			
189. <i>Naranga aenescens</i> Moor	14Z98 16Z113	16Z99	/3/
<u>sf. Pantheinae</u>			
190. <i>Raphia frater</i> Grt.	12Z7C		/57/
<u>sf. Plusinae</u>			
191. <i>Plusia aeroides</i>	12Z73		/56,57/
192. <i>Autographa ampla</i>	12Z73		/57/
193. <i>Autographa biloba</i> (Steph.)	12Z73		/8,31,32, 56/
194. <i>Autographa californica</i> (Speyer)	12Z73		/14,31, 32,70/
195. <i>Autographa egea</i>	12Z53		/31/
196. <i>Autographa praeactionis</i>	12Z73		/57/
197. <i>Autographa pulchrina</i> Haw. (= <i>Autographa v-saurum</i> Hbn.)	12Z73		/53/
198. <i>Rachiplusia ou</i> (Guen.)	12Z73		/8/
199. <i>Pseudoplusia includens</i> (Wlk.)	12Z73		/8,28,39 44,82/
200. <i>Chrysoaspis contexta</i> Grote	12Z73		/56,57/
201. <i>Chrysoaspis putnami</i> (Grote)	12Z73		/72/
202. <i>Chrysoaspis venusta</i> Wlk.	12Z53	12Z53	/72/
203. <i>Syngrapha variabilis</i> Pi	14Z73		/53/
204. <i>Angrapha falcifera</i> Kirby	12Z73		/56,57/
205. <i>Trichoplusia ni</i> (Hb.)	12Z7C	12Z73	(K43)
206. <i>Trichoplusia oxygramma</i> Geyer	12E73	12Z73	/39/
207. <i>Argyrogramma verruca</i> F.	12E73	12Z73	/39/
208. <i>Pachetra fulminea</i>	12Z73		/52/

209. <i>Crymodes devastator</i> (Brace)	12Z73 16Z11A	16Z113	/73,83/
210. <i>Faronta diffusa</i> (Wlk.)	16Z113	16Z11A	/83/
211. <i>Feltia ducens</i> Wlk.	14Z9A	16Z113	/83/
212. <i>Fishia derelicta</i> Hmps.	12Z73 14Z9A	14Z93	/83/
<u>f. Danaidae</u>			
213. <i>Amauris ochlea</i>	8HOA	9HOA	/50/
HYMENOPTERA			
<u>f. Tenthredinidae</u>			
214. <i>Sterictiophora geminata</i> (Gmel.)	16Z73		/37/
<u>f. Vespidae</u>			
215. <i>Vespula pensylvanica</i> (Sauss.)	7HO3	-4	/21,54/
DIPTERA			
<u>f. Tephritidae</u>			
216. <i>Ceratitis capitata</i> Wied.	9E6C		(K11)
217. <i>Dacus cucurbitae</i> (Coq.)	9E63		(K17)

<u>f. Chloropidae</u>		
218. <i>Conioscinella melancholica</i>	10H03 -1	/33/
219. <i>Tricimba cincta</i> Mg.	12E5C	(K44)
220. <i>Tricimba trisulcata</i>	5H03 -5	(K45)

Таблица 2

СПИСОК ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

I. <u>АМИЛОВЫЙ ЭФИР ВЕЛЕРИАНОВОЙ КИСЛОТЫ</u>	(5H03-5)
<i>Tricimba trisulcata</i> (K45)	
2. <u>ТРАНС-2-ГЕКСЕНОЛ</u>	(6E2C)
<i>Chilo suppressalis</i> (K12)	
3. <u>ТРАНС-2-ГЕКСЕНИЛ АЦЕТАТ</u>	(6E23)
<i>Belostoma indica</i> /13,23,49/	
4. <u>ТРАНС-2-ГЕКСЕНИЛБУТИРАТ</u>	(6E23-4)
<i>Belostoma indica</i> /13,23,49/	
5. <u>ТРАНС-2-ГЕКСЕНАЛЬ</u>	(6E2A)
<i>Antheraea polyphemus</i> (K3)	
6. <u>ГЕПТИЛБУТИРАТ</u>	(7H03-4)
<i>Vespa pensylvanica</i> /21,54/	
7. <u>ОКТАНАЛЬ</u>	(8H0A)
<i>Amauris ochlea</i> /50/	
8. <u>ТРАНС-2-ОКТЕНИЛАЦЕТАТ</u>	(8E23)
<i>Musgraveia sulciventris</i> /13,23,48/	
9. <u>НОНАНАЛЬ</u>	(9H0A)
<i>Amauris ochlea</i> /50/	
<i>Chilo suppressalis</i> (K12)	
<i>Galleria mellonella</i> (K22)	
10. <u>ТРАНС-6-НОНЕНОЛ</u>	(9E6C)
<i>Ceratitis capitata</i> (K11)	
11. <u>ТРАНС-6-НОНЕНИЛАЦЕТАТ</u>	(9E63)
<i>Dacus cucurbitae</i> (K17)	
12. <u>ДЕЦИЛФОРМИАТ</u>	(10H03-I)
<i>Conioscinella melancholica</i> /33/	
13. <u>ТРАНС-2-ДЕЦЕНИЛАЦЕТАТ</u>	(10E23)
<i>Viprocylus bibax</i> /23,43/	

14. пис-4-Деценилацетат (IOZ49)
Euxoa ochrogaster /79/
15. транс-5-Децеиол (IOE5C)
Anarsia lineatella /59/
16. транс-5-Деценилацетат (IOE53)
Anarsia lineatella /59/
Euxoa ochrogaster /79/
17. пис-5-Деценилацетат (IOZ59)
Euxoa ochrogaster /79/
18. пис-5-децениловой эфир изо-валериановой
кислоты (IOZ53-5)
Nudaurelia cyntherea cyntherea
/26,27/
19. пис-7-Деценилацетат (IOZ79)
Decodes horarianus /72/
Lixodessa ochrofasciella /37/
Lobesia aelopa /2/
Mutuuraia musippusalis /72/
Synsorsasma vorticella /37/
20. Ундеканаль (IINOА)
Achroia grisella /18,19/
Galleria mellonella /22/
21. пис-5-Ундеценилацетат (IIZ59)
Euxoa ochrogaster /79/
22. пис-7-Ундеценилацетат (IIZ79)
Lixodessa ochrofasciella /37/
Synsorsasma vorticella /37/
23. Додеканол (I2HOC)
Grapholitha funebrana (K23)
G. prunivora (K25)
Loxostege sticticalis (K28)
24. Додецилацетат (I2HO9)
Archips argyrosipilus (K4)
Diparopsis castanea (K18)
Grapholitha molesta (K24)
25. транс-2-Додеценилацетат (I2E29)
Laspeyresia medicaginis /12/
26. транс-5-Додецеиол (I2E5C)
Tricimba cincta (K44)
27. пис-5-Додеценилацетат (I2Z59)
Agrotis orthogonia /78/

A. segetum /9/
Andropolia contacta /72/
Autographa egea /31/
Chrysaspidia putnami /72/
C. venusta /72/
Euxoa ochrogaster /79/
Orthogonia sera /2/
Scrobipalpa atriplicella /57/

28. транс-7-Додеценилацетат (I2E73)

Argyrogramma verruca /39/
Cryptophlebia leucotreta (K16)
Rhyacionia neomexicana /30/
Trichoplusia oxygramma /39/

29. цис-7-Додеценол (I2Z7C)

Agrotis orthogonia /78/
Exartema fusticanum /86/
Raphia frater /57/
Schizura semirufescens /57/
Trichoplusia ni (K43)

30. цис-7-Додеценилацетат (I2Z73)

Acronicta grisea /72/
A. sperata /83/
Agrotis orthogonia /78/
Anagrapha falcifera /56,57/
Andropolia contacta /72/
Argyrogramma verruca /39/
Autographa ampla /57/
A. biloba /8,31,32,56/
A. californica /14,31,32,70/
A. precattonis /57/
A. pulchrina /53/
Chrysaspidia contexta /56,57/
C. venusta /72/
Crymodes devastator /73,83/
Cryptophlebia leucotreta (K16)
Epinotia atistriga /58/
E. zandana /58/
Euxoa ochrogaster /79/
Fishia derelicta /83/
Mutuureia mysippusalis /72/
Nippoptilia issikii /2/
Pachetra fulminea /52/
Phlyctaenia terrealis /56,57/
Plusia aeroides /56,57/
Polia atlantica /72/
Pseudoplusia includens /8,28,
39,44,82/
Pterophorus tenuidactylus /57/
Rachiplusia ou /8/
Rhyacionia neomexicana /30/
Trichoplusia ni (K43)
T. oxygramma /39/

31. чис-7-Додеценаль (I2Z7A)
Acronicta sperata /83/
32. транс-8-Додеценол (I2E8C)
Hedya chionosema /57/
33. транс-8-Додеценилацетат (I2E89)
Ecdytolopha insiticiana /57/
Grapholitha funebrana (K23)
G. janthinana /6,11/
G. lobarzewskii /11/
G. molesta (K24)
G. packardii /55/
G. prunivora (K25)
Hedya chionosema /57/
34. чис-8-Додеценол (I2Z8C)
Epiblema scudderiana /57/
35. чис-8-Додеценилацетат (I2Z89)
Aphanis infida /58/
Cryptophlebia ombrodelta /2/
Epiblema desertana /57/
Euxoa ochrogaster /79/
Grapholitha funebrana (K23)
G. janthinana /6,11/
G. lobarzewskii /11/
G. molesta (K24)
G. prunivora (K25)
Gretchena bolliana /24/
Hemiarcha thermochroa /65/
Pamphena nemorosa /2/
Pseudexentera maracana /57/
36. транс-9-Додеценол (I2E9C)
Sparganothis pilleriana /66,67/
37. транс-9-Додеценилацетат (I2E99)
Dipareopsis castanea (K18)
Enarmonia formosana (K19)
Eupoecilia ambiguella (K21)
Loxostege chortalis /57/
Rhyacionia buoliana (K36)
R. neomexicana /30/
Sitochroa chortalis /72/
Sparganothis pilleriana /66,67/
38. чис-9-Додеценилацетат (I2Z99)
Acronicta grisea /72/
Enarmonia formosana (K19)
Episimus argutanus /57/
Eupoecilia ambiguella (K21)

- Spodoptera eridania* (K38)
S. frugiperda (K41)
39. транс-10-Додеценилацетат (I2E10Э)
Lithocellettis blaucardella
/64,84/
Thiodia alterana /58/
40. пис-10-Додеценилацетат (I2Z10Э)
Argyrotaenia quadrifasciana /16/
41. II-Додеценол (I2K11С)
Euroscilia ambiquella (K21)
42. II-Додеценилацетат (I2K11Э)
Diparopsis castanea (K18)
43. Тетрадецилацетат (I4H0Э)
Spodoptera littoralis /45/
44. пис-5-Тетрадеценилацетат (I4Z5Э)
Agrotis volubilis /83/
Euxoa auxiliaris /77/
45. пис-5-Тетрадеценаль (I4Z5A)
Agrotis volubilis /83/
46. транс-7-Тетрадеценилацетат (I4E7Э)
Amathes c-nigrum /56,23a/
Euxoa auxiliaris /77/
Heliothis zea (K27)
47. пис-7-Тетрадеценол (I4Z7С)
Amathes c-nigrum /56,23a/
48. пис-7-Тетрадеценилацетат (I4Z7Э)
Amathes candelarum /53/
A. c-nigrum /56,23a/
Lacinipolia lorea /57/
Syngrapha variabilis /53/
49. пис-7-Тетрадеценаль (I4Z7A)
Frays citri /47/
50. пис-8-Тетрадеценилацетат (I4Z8Э)
Spilonota ocellana /43/
51. транс-9-Тетрадеценол (I4E9С)
Peridroma saucia /74/
52. транс-9-Тетрадеценилацетат (I4E9Э)
Acosmetia caliginosa /52/
Adoxophyes fasciata (K1)
A. orana (K2)

Bryotropha similis (K9)
Exartema appendiceum /72/
Loxostege neoblitalis /57/
Peridroma saucia /74/
Polia grandis /57/

53. пис-9-Тетрадеценол (I429C)

Cucullia lychnitis /52/
Eurois occulta /71/
Sesamia cretica /5/

54. пис-9-Тетрадеценилформилат (I4293-I)

Chilo suppressalis (K12)
Heliothis virescens (K26)
H. zea (K27)

55. пис-9-Тетрадеценилацетат (I4293)

Adoxophyes fasciata (K1)
A. orana (K2)
Apamea interoceanica /57/
Aphania auricristana /2/
Archips argyrospilus (K4)
Bryotropha senectella /37/
B. similis (K9)
Cadra cautella (K10)
Clepsis spectrana /41,42,81/
Cucullia intermedia /57/
C. umbratica /53/
Eurois astricta /83/
E. occulta /71/
Euxoa acornis /83/
E. obeliscoides /83/
Fishia derelicta /83/
Heliothis zea (K27)
Hermonassa cecilia /2/
Hyssia cavernosa /52/
Leucania phragmitidicola /57/
Mamestra configurata (K30)
Naranga aeneascens /3/
Nemapogon apicisignatellus /57/
Pandemis canadana /72/
P. limitata /61,63,88,89/
P. pyrusana /63/
Panolis flammea /52/
Peridroma saucia /74/
Plutella xylostella (K35)
Polia nana /52/
P. pisi /53/
P. tacoma /83/
Pyraferra citrombra /57/
Sesamia cretica /5/
Spodoptera eridania (K38)
S. exempta (K39)

Spodoptera exigua (K40)
S. frugiperda (K41)
S. littoralis (K45)
S. litura (K42)

56. пис-9-Тетрадеценаль (I4Z9A)

Eurois occulta /71/
Euxoa acornis /83/
Feltia ducens /83/
Fishia derelicta /83/
Heliothis virescens (K26)
H. zea (K27)
Polia tasoma /83/

57. пис-10-Тетрадеценилацетат (I4Z109)

Archips semiferanus /29,38,40/

58. транс-II-Тетрадеценол (I4E11C)

Archips argyrospilus (K4)
Choristoneura fumiferana (K13)
Loxostege sticticalis (K28)
Melanotus depressus /88/
Peridroma saucia /74/
Platynota flavedana /88/
P. idaeusalis (K33)
P. stultana (K34)

59. транс-II-Тетрадеценилацетат (I4E113)

Adoxophyes fasciata (K1)
Archippus breviplicanus /80/
A. tsuganus /20/
Archips argyrospilus (K4)
A. mortuanus /15,62/
A. podana (K5)
A. semiferanus /29,38,40/
Argyrotaenia citrana (K6)
A. velutinana (K7)
Cacoecimorpha pronubana /4/
Choristoneura fumiferana (K13)
C. lambertiana /20/
C. occidentalis (K14)
C. viridis /20,68/
Clepsis furcana /20/
Commophila umbrosana /20/
Dichomeris liguella /57/
Epiphyas postvittana (K20)
Ethmia monticola /20/
Hysterosia cartwrightana /75/
Loxostege sticticalis (K28)
Lymnaecia phragmitella /75/
Melanotus depressus /88/
Oidaematophorus mathewianus /20/
Ostrinia nubilalis (K31)
O. obrumbratalis /34,35/

Pandemis limitata /61,63,88,89/
P. ribeana /10/
Platynota idaeusalis (K33)
P. stultana (K34)
Pyrausta echosalis /57/
P. purpuralis /4/
Sparganothis albicaudana /57/
S. sulfureana /57/
Spodoptera littoralis /45/
Zeiraphera diniana (K48)

60. транс-II-Тетрадеценаль (I4EIIA)

Acleris emargana /86/
Argyrotaenia citrina (K6)
Choristoneura biennis /68,69/
C. funiferana (K13)
C. lambertiana /20/
C. occidentalis (K14)
Oidaematophorus homodactylus /20/
O. guttatus /20/

61. цис-II-Тетрадеценол (I4ZIIIC)

Archips argyrospilus (K4)
A. rosana /1,60/
Argyrotaenia dorsaliana /20,72/
Choristoneura fractivittana /57/
Clepsis melaleucana /57/
Melanotus depressus /88/
Nedra ramosula /57/
Platynota idaeusalis (K33)
P. flavedana /88/
P. stultana (K34)
Ptycholema lecheana /43/
Sparganothis niveana groteana /58/
Zygaena transalpina /7/

62. цис-II-Тетрадеценилацетат (I4ZIII@)

Adoxophyes fasciata (K1)
A. orana (K2)
Archippus breviplicanus /80/
Archips argyrospilus (K4)
A. mortuanus /15,62/
A. podana /K5/
A. rosana /1,60/
A. semiferranus /29,38,40/
Argyrotaenia citrana (K6)
A. dorsaliana /20,72/
A. velutinana (K7)
Cacoecimorpha pronubana /4/
Ceramica picta /83/
Choristoneura rosaceana (K15)
Clepsis melaleucana /57/
C. spectrana /41,42,81/
Hoshinoa longicellanus /2/

Loxostege sticticalis (K28)
Lymanecia phragmitella /75/
Ostrinia nubilalis (K31)
O. obrum bratalis /34,35/
Pandemis canadana /72/
P. limitata /61,63,88,89/
P. pyrasana /63/
P. ribeana /10/
Parapandemis borealis /20/
Platynota idaeusalis (K33)
P. stultana (K34)
Ptycholoma lecheana /43/
Pyrausta purpuralis /4/
Thyris maculata /57/
Zelraphera diniana (K48)
Zygaena transalpina /7/

63. чис-II-Тетрадеценаль (I4ZIIA)
Argyrotaenia citrana (K6)
Ceramica picta /83/
Choristoneura conflictana /87/
C. rosaceana (K15)
Heliothis armigera /25,36,51/
64. Гексадецилацетат (I6H0Э)
Pectinophora gossypiella (K32)
65. чис-7-Гексадецилацетат (I6Z7Э)
Euxoa messoria /76/
E. tessellata /57/
Pectinophora gossypiella (K32)
Sterriectiophora geminata /37/
66. I4-Метил-транс-8-гексадеценол (I6E8C-M)
Trogoderma glabrum (K46)
67. транс-I4-Метил-8-гексадеценаль (I6E8A-M)
Trogoderma glabrum (K46)
T. granarium /17/
T. inclusum (K47)
68. I4-Метил-чис-8-гексадеценол (I6Z8C-M)
Trogoderma inclusum (K47)
69. I4-Метил-чис-8-гексадеценаль (I6Z8A-M)
Trogoderma glabrum (K46)
T. granarium /17/
T. inclusum (K47)
T. variabile (K47)
70. чис-9-Гексадецилацетат (I6Z9Э)
Naranga senescens /3/

71. пис-Ю-Гексадеценилацетат (I6ZIO3)
Mamestra configurata (K30)
72. транс-II-Гексадеценол (I6ZIIIC)
Brachmia macroscopa (K8)
Peridroma saucia /74/
73. транс-II-Гексадеценилацетат (I6ZIII3)
Epilema moza /2/
Mamestra configurata (K30)
Telorta edentata /2/
74. пис-II-Гексадеценол (I6ZIIIC)
Brachmia macroscopa (K8)
Eurois occulta /71/
Mamestra oleracea /22/
Scotogramma trifolii (K37)
75. пис-II-Гексадеценилформинат (I6ZIII3-I)
Chilo suppressalis (K12)
76. пис-II-Гексадеценилацетат (I6ZIII3)
Amphipyra monolitha /2/
Apramea velata /57/
Chersotis multangula /52/
Crymodes devastator /73,83/
Eurois stricta /83/
E. occulta /71/
Euxoa messoria /76/
Faronta diffusa /83/
Feltia ducens /83/
Mamestra brassicae (K29)
M. configurata (K30)
M. oleracea /22,85/
M. w-latinum /85/
Monima gracilis /53/
Morrisonia confusa /57/
Naranga aenescens /3/
Orthodes crenulata /57/
O. vespors /57/
Peridroma saucia /74/
Plutella xylostella (K 35)
Polia atlantica /72/
Scotogramma trifolii (K37)
Schinia bina /83/
Sesamia inferens /46/
Telorta divergens /2/
77. пис-II-Гексадеценаль (I6ZIIIA)
Chilo suppressalis (K12)
Crymodes devastator /73,83/
Eurois stricta /83/
Euxoa obeliscoides /83/

Paronta diffusa /83/
Heliothis armigera /25,36,51/
H. virescens (K26)
H. zea (K27)
Lithomia solidaginis /83
Nephelodes emmedonia /83/
Plutella xylostella (K35)
Schinia bina /83/

78. чис-II-Октадеценаль (I8ZIIA)

Achroia grisella /18,19/

79. чис-I3-Октадеценаль (I8ZI3A)

Chilo suppressalis (K12)

Таблица 3

Двух- и многокомпонентные Ф и ПА

Насекомое		Состав Ф или ПА	Литература
<i>Adoxophyes fasciata</i>	Ф	70% 14Z98 + 14Z113; (80% 14Z98 + 14Z113) C: цис-9-транс-12 тетрадекаденилацетат T: 14E113, 14E99	K1
<i>A. orana</i>	Ф	90% 14Z98 + 14Z113	K2
<i>Acronicta grisea</i>	ПА	50% 12Z73 + 12Z99	72
<i>Acronicta sperata</i>	ПА	90% 12Z73 + 12Z7A	83
<i>Achroia grisella</i>	Ф?	99% 11HOA + 18Z11A	18,19
<i>Agrotis orthogonia</i>	ПА	70-85% 12Z73+ 12Z59 T: 12Z7C	78
<i>Agrotis volubilis</i>	ПА	50% 14Z5A + 14Z59	83
<i>Andropolia contacta</i>	ПА	50% 12Z59 + 12Z73	72
<i>Anarsia lineatella</i>	Ф	10E5C + 10E59	59
<i>Archips argyrospilus</i>	ПА	70% 14Z113 + 14E113 (12HO9 + 14E113 + +14Z113 + 14Z99) C: 12HO9	K4
<i>Archippus breviplicanus</i>	Ф	70% 14E113 + 14Z113	80
<i>Archips mortuanus</i>	Ф	14E113 + 14Z113	15,62
<i>A. podana</i>	Ф	50% 14E113 + 14Z113 (60% 14E113+14Z113)	K5
<i>A. rosana</i>	Ф	90% 14Z113 + 14Z11C	1,60
<i>A. semiferanus</i>	Ф	67% 14E113 + 14Z113	29,38, 40
<i>Argyrogramma verruca</i>	ПА	94% 12Z73 + 12E73	39
<i>Argyrotaenia citrana</i>	Ф	77% 14Z113 + 14Z11A C:14E113; T:14E11A	K6
<i>Argyrotaenia velutinana</i>	ПА	92% 14Z113 + 14E113	K7
<i>Belostoma indica</i>	Ф?	6E23+ 6E23-4	13,49,23
<i>Cacoecimorpha pronubana</i>	ПА	96% 14Z113 + 14E113	4

		14Z99 + цис-9, транс-К10	
<i>Cadra cautella</i>		12-тетрадекадиенилацетат + цис-9, транс-12 тетра дека- диенол	
<i>Ceramica picta</i>	ПА	50% 14Z11A + 14Z11B	83
<i>Chilo suppressalis</i>	Ф	85% 16Z11A + 18Z13A	K12
	ПА	14Z99-1 + 16Z11B-1	
<i>Choristoneura rosaceana</i>	Ф	14Z11B + 14Z11A	K15
<i>Chrysoaspida venusta</i>	ПА	50% 12Z6 B + 12Z7 B	72
<i>Clepsis melaleucana</i>	ПА	50% 14Z11B + 14Z11C	57
<i>C. spectrana</i>	Ф	90% 14Z11B + 14Z9 B	41,41, 81
<i>Crymodes devastator</i>	ПА	33% 16Z11B + 33%	73,83
		16Z11A + 12Z7 B	
<i>Cryptophlebia leucotreta</i>	Ф	12E7B + 12Z7 B	K16
<i>Diparopsis castanea</i>	Ф	II, транс-9-додекади- енилацетат	K18
		12H0B + 12E9 B	
		+ 12K11B	
		изомер (I) + 20% 12K11B	
<i>Enarmonia formosana</i>	Ф	50% 12Z9B + 12E9B	K19
<i>Epiphyas postvittana</i>	Ф	96% 14E11 + E, E-9, II-K20	
		тетрадекадиенилацетат	
<i>Eurois astricta</i>	ПА	80% 16Z11B + 10%	83
		16Z11A + 14Z9 B	
<i>E. occulta</i>	ПА	70-80% 14Z9B + 16Z11B	71
		T: 14Z9C; 14Z9A, 16Z11C	
<i>Euxoa acornis</i>	ПА	75% 14Z9B + 14Z9A	83
<i>E. auxiliaris</i>	ПА	95% 14E7B + 14Z5 B	77
<i>E. messoria</i>	ПА	90-95% 16Z11B + 16Z7B;	76
		16Z11 + цис-7, II-гексадека- диенилацетат	
<i>E. obeliscoides</i>	ПА	50% 16Z11A + 14Z9B	83
<i>E. ochrogaster</i>	ПА	50-85% 12Z8 + 12Z5B	79
		C: 10Z4B, 10E5, 11Z5B	
		T: 10Z5B; 12Z7B	
<i>Faronta diffusa</i>	ПА	90% 16Z11B + 16Z11A	83
<i>Feltia ducens</i>	ПА	50% 14Z9A + 16Z11B	83
<i>Fishia derelicta</i>	ПА	62% 14Z9B + 30%	83
		12Z7B + 14Z9A	
<i>Galleria mellonella</i>	Ф	9H0A + 11H0A	K-22
<i>Grapholitha funebrana</i>	ПА	96% 12Z8B + 12E8B	K23
<i>Grapholitha janthinana</i>	ПА	72-79% 12Z8B +	6,11
		12E8B	
<i>G. lobarzewskii</i>	ПА	90% 12E8B + 12Z8B	11
<i>G. molesta</i>	ПА	12Z8B +, 12E8B +	24
		12H0B	
<i>G. prunivora</i>	ПА	92% 12Z8B + 12E8B	K25
		C: 12H0C	
<i>Hedya chionosema</i>	ПА	66% 12E8B + 12E8C	57
<i>Heliothis armigera</i>	Ф	75% 16Z11A + 14Z11A	25,36, 51

<i>Heliothis virescens</i>	Φ	94% 16Z11A + 14Z9A	K26
<i>H. zea</i>	Φ?	T: 14Z99-1 16Z11A	+ 14Z9A K27
<i>Lymnaecia phragmitella</i>	ΠA	90-95% 14E119 + 14Z119	
<i>Mamestra configurata</i>	Φ	16Z119 + 16E119	K30
	ΠA	95% 16Z119 + 14Z99	
<i>M. oleracea</i>	Φ	50% 16Z119 + 16Z11C	22
<i>Melanotus depressus</i>	ΠA	50% 14E11C + 14E119	88
		85% 14E11C + 14Z11C	
<i>Mutuuraia mysippusalis</i>	ΠA	50% 10Z79 + 12Z79	72
<i>Naranga aeneascens</i>	Φ	67% 16Z119 + 16,5% 16Z99 + 14Z99	3
<i>Ostrinia nubilalis</i>	Φ	2-75% 14Z119+ 14E119	K31
<i>O. obrumbratalis</i>	ΠA	50% 14Z119 + 14E119	34,35
<i>Pandemis canadana</i>	ΠA	90% 14Z119 + 14Z99	72
<i>P. limitata</i>	Φ	91-94% 14Z119+14Z99	61,63, 88,89
		T: 14E119	
<i>P. pyrusana</i>	Φ	94% 14Z119 + 14Z99	63
<i>P. ribeana</i>	Φ	14Z119 + 14E119	10
<i>Peridroma saucia</i>	ΠA	33-66% 14Z99+ 16Z119	74
		C: 14E9C; 14E99 14E11C; 16E11C	
<i>Platynota flavedana</i>	ΠA	85% 14E11C + 14Z11C	88
<i>P. idaeusalis</i>	Φ	66% 14E11C + 14E119	K33
		(50% 14E11C + 14E119)	
		T: 14Z119 + 14Z119	
<i>P. stultana</i>	Φ	88% 14E119 + 14Z119	
	ΠA	(IIA 96% 14E119 + 14Z119)	K34
		C: 14E11C, 14Z11C	
<i>Polia atlantica</i>	ΠA	90% 16Z119 + 12Z79	72
<i>Polia tacoma</i>	ΠA	90% 14Z99 + 14Z9A	83
<i>Ptycholoma lecheana</i>	ΠA	90% 14Z11C + 14Z119	43
<i>Pyrausta purpuralis</i>	ΠA	96% 14Z119 + 14E119	4
<i>Schinia bina</i>	ΠA	70% 16Z119 + 16Z11A	83
<i>Scotogramma trifolii</i>	Φ	90% 16Z119 + 16Z11C	K37
<i>Sesamia cretica</i>	ΠA	75% 14Z9C + 14Z99	5
<i>Sparganothis pilleriana</i>	ΠA	80-90% 12E99+12E9C	66,67
<i>Spodoptera eridania</i>	Φ	14Z99 + ПИС-9-	K38
		транс-12-тетрадекадиенил- ацетат	
<i>S. exempta</i>	Φ	14Z99 + 29E12-	K39
<i>S. exigua</i>	Φ	тетрадекадиенол-14AC ацетат 14Z99 + 2, E-9, 11-тет-	
<i>S. littoralis</i>	Φ	радекадиенилацетат К 40 14НО9 + 14Z99 + 14E119 + 2, E-9, II-	45
		тетрадекадиенилацетат	
<i>Trichoplusia oxygramma</i>	ΠA	94% 12Z79 + 12E79	39
<i>T. granarium</i>	Φ	92% 16Z8A-M + 16E8A-M	17
<i>T. inclusum</i>	Φ	16Z8C-M + метиловый К 47 эфир (-)-14-метил-8-гек- садециеновой кислоты	

С П И С О К Л И Т Е Р А Т У Р Ы
к таблицам I - 3

1. AliNiazee M.T., Ann.Entomol.Soc.Amer., 1976, 69(5), 820 - 824.
2. Ando T., Joshida S., Tatsuki S., Takahashi N., Agr. Biol.Chem., 1975, 39(5), 1163 - 65.
3. Ando T., Kishino K., Tatsuki S., Nakajima H., Joshida S., Takahashi N., Agric.Biol.Chem., 1977, 41(9), 1819-20.
4. Anglade F., Rev.Zool.agr.et pathol.vig., 1974, 73(2), 37 - 46.
5. Arsura E., Capizzi A., Piccardi P., Spinelli Pia, Experientia, 1977, 33(11), 1423-24.
6. Beauvais F., Biver G., Charmillot P.J., Ann.Zool.Ecol. anim., 1977, 9(3), 457 - 67,
7. Benz G., von Salis G., Experientia, 1973, 29(6) 729-30.
8. Berger R.S., Canerday T.D., J. Econ.Entomol., 1968, 61(2), 452 - 54.
9. Bestmann H.J., et al., Angew.Chem., 1978, 90(10) 815.
10. **Бичина Т.И., Конихов В.П., Головатик В.Н., Сб. Новые методы в защите растений, Клинкив 1978, стр. 24-27.**
11. Biver G., Recherche, 1978 9(92) 799.
12. Bournoville K., C.r. Reun.Phéromones sex. Lépidoptères, Bordeaux, 1976, Bordeaux, s.a., 107 - 108.
13. Butenandt A., Nguyen-Dang Tam, Z. physiol.Chem., 1957, 308, 277 - 83.
14. Butler L.I., J. Chem.Ecol., 1977, 3(1), 65 - 70.
15. Carde R.T., Carde A.M., Hill A.S., J.Chem.Ecol., 1977, 3(1), 71 - 84.
16. Comeau A., Ph. Thesis, Cornell Univ., 1971, ЦКТ.ПО/58/.
17. Cross J.H., Bayler P.F., Silverstein R.M., Greenblatt R.E., Burkholder W.E., J. Chem.Ecol., 1976, 2(4), 457-68.
18. **Дам К.Х., Финн Е., Реллер Г., В Сб. "7-й Международный симп. по химии природы. соедин. 1970. Тезисы докл.," Рига, "Зинатне", 1970, 584 - 8:**

19. Dahm K.H., Meyer D., Finn W.E., Reinhold V., Rölller H.,
Naturwissenschaften, 1971, 58(5), 265 - 66.
20. Datterman G.E., Robbins R.G., Eichlin T.D., Pierce J.,
Can.Entomol., 1977, 109(6), 875 - 78.
21. Davis H., Arny G., Eddy Gaines W., McGovern T.P., Beroza
Morton, J. Econ. Entomol., 1969, 62(5), 1245.
22. Descoins Ch., Friesner E., Gallois M., Arn H., Martin
G., C.r. Acad. sci., 1978, D286(1), 77 - 80.
23. Devanne V., Maarse H., Anal. Biochem., 1964, 7, 269.
- 23a. Fujimura Toshihiko, J. Appl. Entomol. and Zool., 1976,
20(3), 133 - 38.
24. Gentry C.R., Blythe J.L., Yonce C.E., Environ. Entomol.,
1977, 5(6), 1062.
25. Gothilf S., Kehat M., Jakobson M., Galun R., Experien-
tia, 1978, 34(7), 853 - 54.
26. Henderson H.E., Warren F.L., Augustyn O.P., Burger B.V.,
J. Chem. Soc. Chem. Comm., 1972, (11) 686 - 87.
27. Henderson H.E., Warren F.L., Augustyn O.P., Burger B.V.,
Schneider D.F., Geertwema H., Boshoff P.R., Spies H.S.,
J. Insect. Physiol., 1973, 19(6) 1257 - 64.
28. Hendricks D., Environ. Entomol., 1971, 6(4) 556.
29. Hindenlang D.M., Wichmann J.K., Science, 1977, 195,
No 4273, 86 - 89.
30. Jacobson M., Jennings D.T., J. Env.Sci.Health, part A.,
1978, A13(7), 429.
31. Kaae R.S., Shorey H.H., McFarland S.U., Gaston L.K.,
Ann. Entomol.Soc.Amer., 1973, 66, 444.
32. Kaae R.S., Shorey H.H., Gaston L.K., Science, 1973 179,
487.
33. Klopping H.L., Meade A.B., J. Agr. and Food Chem. 1971,
Vol. 19(1). 147 - 51.
34. Klun J.A., Robinson J.F., Ann. Entomol. Soc. Amer. 1972
65, 1337.
35. Klun J.A. et al., Science, 1973, 181 (4100) 661-63.
- 36. Ковалев Б.Г., Конюков В.П., Шольц А.Ф. - Два компонен-
та аттрактанта хлопковой совки. Настоящий сборник.**

37. Ковалева А.С. и др. Хеморещенция Насек.2 ,Вильнюс, 1975, стр. 159 - 64.
38. Leznoff C.C., Fyles T.M., Weatherston J., Can.J.Chem., 1977, 55(7), 1143 - 53.
39. McLaughlin J.R., Mitchell E.R., Beroza Morton, Bierl B.A., J. Ga Entomol. Soc., 1975, 10(4), 338 - 41.
40. Miller J.R., Baker T.C., Carde R.T., Roelofs W.L., Science, 1976, 192, (4235), 140 - 43.
41. Minks A.K., Roelofs W.L., Ritter F.J., Persoons C.J., Science, 1973, 180(4090), 1073 - 74.
42. Minks A.K., J. Insect Physiol., 1974, 20(8), 1659-65.
43. Minks A.K., Gewasbescherming, 1976, 7(6), 131 - 39.
44. Mitchell E.R., Chalfant R.B., Greene G.L., Creighton C.S., J. Econ. Entomol., 1975, 68(6), 747 - 50.
45. Nesbitt B.F. et al., Nature, (London), New Biol., 1973, 244 (137), 208 - 209.
46. Nesbitt, Brenda F., Beevor P.S., Hall D.R., Lester R., Dyck V.A., Insect Biochem., 1976, 6(1), 105 - 107.
47. Nesbitt, Brenda F., Beevor P.S., Hall D.R., Lester R., Sternlicht M., Goldenberg S., Insect Biochem., 1977, 7, (4) 355 - 59.
48. Park R.J., Sutherland M.D., Austr. J.Chem., 1962 15, 172.
49. Pattenden G., Staddon B.W., Ann.Ent.Soc. Amer., 1970, 63(3), 900 - 901.
50. Petty R.L., Boppré M., Schneider D., Meinwald J., Experientia, 1977, 33(10), 1324 - 26.
51. Piccardi P., J. Insect Physiol., 1977, 23(11-12), 1443 - 45.
52. Priesner E., Jacobson M., Bestmann H.J., Z. Naturforschung, 1975, B30, 283 - 93.
53. Priesner E., Z. Naturforsch., 1977, 32, (11/12), 979-91.
54. Reiersen Donald A., Wagner Robert E., J. Econ. Entomol., 1975, 68(3), 395 - 98.
55. Roelofs W.L., Comeau A., Science, 1969, 165(3891), 398 - 400.
56. Roelofs W.L., Comeau A., J. Econ. Entomol., 1970, 63(3), 569 - 74.

57. Roelofs W.L., Comeau A., Pesticide Chemistry, Vol.3, Chemical Releasers in Insects, N.-Y. 1971, 91 - 114.
58. Roelofs W.L., Pheromones, ed. M. Birch, Amsterdam, 1974, 96 - 114.
59. Roelofs W.L., Kochansky J.; Anthon E.; Rice R.; Carde R., Environ. Entomol., 1975, 4, 580 - 82.
60. Roelofs W.L., et al., Environ. Entomol. 1976, 5(2), 362 - 64.
61. Roelofs W.L., Carde A., Hill A., Carde R., Environm. Entomol., 1976, 5(4), 649 - 52,
62. Roelofs W.L., Carde R.T., Taschenberg E.F., Weires R.W., N.-Y. 1976, 75 - 87.
63. Roelofs W.L., Lagier R.F., Hoyt S.C., Environ. Entomol. 1977, 6(3), 353 - 54.
64. Roelofs W.L., Reissig W.H., Weires R.W., Environm. Entomol., 1977, 6(3), 373 - 74.
65. Rotchild G.H.L., (1971), опубликовано как частно сообщение, цит. по Джекбсон М., "Половые феромоны насекомых", М. 1976, стр. 235.
66. Saglio P., Priesner E., Descoins Ch., Callois M., C.r., Reun. Pheromones sex lepidopteres, Bordeaux, 1977, 109.
67. Saglio P., Priesner E., Descoins C., Callois M., C.r., Acad. sci., 1977, D284(20), 2007 - 2010.
68. Sanders C.J., Daterman G.E., Shepherd K.F., Cerezke H., Can. Entomol., 1974, 106, 157.
69. Sanders C.J., Daterman G.E., Ennis T.J., Can. Entomol., 1977, 109(9), 1203 - 1220.
70. Shorey H.H., Gaston L.K., Roberts J.S., Ann. Entomol. Soc. Amer., 1965, 58, 599.
71. Steck W.F., Bailey B.K., Underhill E.W., Chisholm M.D., Environ. Entomol., 1976, 5(3), 523 - 26.
72. Steck W.F., et al., Can. Entomol., 1977, 109(1), 157-60.
73. Steck W.F., Underhill E.W., Bailey B.K., Chisholm M.D., Environ. Entomol., 1977, 6(2), 270 - 73.
74. Struble D.L., Swailes G.E., Steck W.F., Underhill E.W., Chisholm M.D., Environ: Entomol., 1976, 5(5), 988 - 90.
75. Struble D.L., Lilly C.E., Can. Entomol., 1977, 109(2), 261 - 66.

76. Struble D.L., Swailes G.E., Ayre G.L., *Can. Entomol.*, 1977, 109(7), 975 - 80.
77. Struble D.L., Swailes G.E., *Environ. Entomol.*, 1977, 6(5), 719 - 24.
78. Struble D.L., *Can. Entomol.*, 1978, 110(7), 769.
79. Struble D.L., Swailes G.E., *Environ. Entomol.*, 1978, 7(3), 384.
80. Sugie Hajime, Yaginuma Kaoru, Tamaki Yoshio, *Appl. Entomol. and Zool.*, 1977, 12 (1), 69 - 74,
81. Tamaki J., *Kontyu*, 1971, 39(4), 338 - 40.
82. Tumlinson J.H., Mitchell E.R., Browner S.M., Lindquist D.A., *Environ. Entomol.*, 1972, 1, 466.
83. Underhill E.W., Chisholm M.D., Steck W., *Environ. Entomol.*, 1977, 6(2), 333 - 37.
84. Voerman S., Herrebout W.M., *Entomol. exp. et appl.*, 1978, 23(1), 96 - 98.
85. Веретинцева А.Ф. и др. Сб. Новые методы защиты растений. *Книжкин*, 1978, стр. 27—30.
86. Weatherston J., Davidson L.M., Simonini D., *Can. Entomol.* 1974, 106(7), 781 - 82.
87. Weatherston J., Percy J.E., McDonald L.M., *Experientia*, 1976, 32 (2), 178 - 79.
88. Weires R.W., *Environ. Entomol.*, 1976, 5 (5), 920 - 22.
89. Willson H.R., *Environ. Entomol.*, 1975, 4, 361 - 64.

Комментарии

1. Adoxophyes fasciata Wals (Lep. Tortricidae)

ТамакИ (I) показано, что Ф является смесь цис-II-тетрадеценилацетата /I4ZII9/ и цис-9-тетрадеценилацетата /I4Z99/, максимальной аттрактивности в отношении I : 4. Проведены полевые испытания (2). Добавление к смеси цис-9-транс-12-тетрадекаденилацетата повышает аттрактивность (3). Изучены возможности биосинтеза I4Z99 и I4ZII9 (4). Возможно, что транс-II-тетрадеценилацетат /I4EII3/ и транс-9-тетрадеценилацетат /I4E99/ являются ингибиторами Ф (5).

1. Tamaki Y., Noguchi et al. Konchu, 1971 39 (4), 338.
РЖБ, 1972, 7E, 405
2. Tamaki Y., Jap. J. Appl. Entomol. and Zool., 1975, 19 (3), 187.
Sato R., Tamaki Y., Appl. Entomol. and Zool., 1977, 12 (1), 50.
3. Negishi T., Ishiwatari T., Asano S., Appl. Entomol. and Zool., 1977, 12 (2), 178
4. Sugie H., Yanazaki S., Tamaki Y., Appl. Entomol. and Zool., 1976, 11 (4), 371.
5. Sato Y., Nagano M., Sakai M., Fujiwara H., Takeda J., Res. Lab., 1977, 36 (3-4), 288.
Ishiwatari T., Negishi T., Asano S., Appl. Entomol. and Zool., 1977, 12 (2), 211.

2. Adoxophyes orana (F.R.) (Lep. Tortricidae)

Сетчатая листовёртка распространена и наносит вред в большинстве стран Европы. В СССР она встречается от Карелии

до Кавказа, локально в южной Сибири и на Дальнем Востоке.

Ф самок состоит из двух компонентов: цис-9-тетрадецил-ацетат /I4Z9Э/ и цис-11-тетрадецил-ацетат /I4Z11Э/ (I). Основным компонентом является I4Z9Э, в Ф содержится его около 90% (2). Изучено влияние транс-9-тетрадецил-ацетата /I4E9Э/ на активность Ф (3).

1. Meijer G.M., Ritter F.J., Persoons G.I., Minks A.K., Voerman S., Science, 1972, 175(4029), 1469.
2. Tamaki Y., Noguchi H., Yushima T., Hirano C., Appl. Entomol.Zool., 1971, 6, 139.(1971).
Tamaki Y. et al., Kontyu, 1971, 39, 338.
Sato R., Tamaki Y., Appl.Ent.Zool.1977, 12,(1),50.
3. Minks A.K., Voerman S., Klun J.A., Entomol. exp. et appl., 1976, 20,(2),163.
Minks A.K., Pest.Sci., 1976, 7(6) 642.
Minks A.K. et al., J. Insect Physiol.,1974, 20, 1659.
Minks, A.K., Roelofs W.L., Ritter F.J., Persoons C.J., Science, 1973, 180, 1073.
Minks A.K., de Jong D.J., J. Econ.Entomol., 1975,68, 729.

3. *Antheraea polyphemus* Cram (Lep.Saturniidae)

Ф. *A. polyphemus* является смесь транс-, цис-, 6,II-гексадекадиен-ацетата и транс-, цис- 6,II-гексадекадиен-аля (I). Но для спаривания требуется наличие транс-2-гексен-аля /6E2A/, изолированного из листьев дуба (2).

1. Kochansky J. et al., J. Insect Physiol., 1975, 21(12),1977.
Kochansky J. et al., J. Chem. Ecol., 1977, 3 (4),419.
2. Riddiford L.M., Science, 1967, 158 (3797), 139.

4. *Archips argyrospilus* (Wlk.)(Lep. Tortricidae)

Второстепенный вредитель в Нью-Йоркских яблонных садах и в Британской Колумбии. Доказано, что цис-11-тетрадецил-ацетат /I4Z11Э/ и додециловый спирт /I2HOC/ являются компо-

нентами *Ф* *A. argyrosipilus* (I). Нонилловый спирт (IHCOC) и тридециловый спирт (IHCOC) увеличивают аттрактивность /I4ZIIЭ/ (Ia). цис-II-тетрадециловый спирт /I4ZIIIC/ является ингибитором *Ф* (Ia). транс-II-тетрадеценилацетат /I4EIIЭ/ является ПД для этого вида (2).

1. a) Roelofs W.L., Hill A.S., Cardé R.T., Tette J.P., Madsen H., Vakenti J., *Env. Entomol.*, 1974, 3(5), 747.
b) Madsen H.F., Vakenti J.M., Borden J.H., *Can. Entomol.*, 1973, 105(6), 921.
c) Cardé R.T., Cardé A.M., Hill A.S., *J. Chem. Ecol.*, 1977, 3(1), 71.
2. Daterman G.E., Robbins R.G., Eichlin T.D., Pierce J., *Can. Entomol.*, 1977, 109, 875.

5. *Archips podana* Scop. (Lep. Tortricidae)

Распространена в Средиземноморье, в Европейской части СССР, в том числе в Эстонии, Крымской области, на Кавказе и в Сибири.

Ф привлекает самцов и состоит из смеси цис-II-тетрадеценилацетата /I4ZIIЭ/ и транс-II-тетрадеценилацетата /I4EIIЭ/ в отношении I : I или 2 : 3.

- Persoons C.J., Minks A.K., Voerman S., Roelofs W.L., Ritter F.J., *J. Insect Physiol.*, 1974, 20, 1181.
Houx N.W.H., Voerman S., Jongen W.M.F., *Journ. Chem.*, 1974, 96, 25.
Ritter F.J., Persoons C.J., *Netherlands Journ. Zool.*, 1975, 25, (3), 261.
Persoons C.J., Ritter F.J., *Z. Angew. Entomol.*, 1975, 77(4), 342.
Boness M., *Z. Angew. Entomol.*, 1976, 82 (1), 104.
Stenmark A., *Väktskyddsnotiser*, 1977, 41(2), 34.

6. *Argyrotaenia citrana* (Fernald) (Lep. Tortricidae)

Является вредителем виноградников в США.

Ф, выделенный из самок, состоит из 28% цис-II-тетрадеценаля /I4ZIIA/ и 77% цис-II-тетрадеценилацетата /I4ZIIЭ/. Противоположный изомер альдегида /I4EIIA/ ингибирует действие Ф, но транс-II-тетрадеценилацетат /I4EIIЭ/ в количестве 10% от цис-изомера даже увеличил действие.

Hill A.S., Cardé R.T., Kido H., Roelofs W.L., J. Chem. Ecol., 1975, 1, 215,

7. *Argyrotaenia velutinana* (Wlk.) (Lep. Tortricidae)

Краснополосая листовертка является вредителем яблонных садов восточных районов США. Половой Ф идентифицирован в 1968 г. как цис-II-тетрадеценилацетат /I4ZIIЭ/ (1). Изучено влияние на аттрактивность добавки транс-II-тетрадеценилацетата /I4EIIЭ/ и найдено, что смесь 5—8% I4EIIЭ и 92% I4ZIIЭ является оптимальной (2). Имеются данные о применении Ф (3). Доказано наличие I4EIIЭ в самках (4). Аттрактант называется "риблуром". О применении Ф см. работу Ташенбурга (5).

1. Roelofs W.C., Arn H., Nature, 1968, 219 (5153), 513.
Roelofs W.C., Arn H., Food Life Sci., 1968, 1, (1), 12,
2. Klun J.A., Chapman O.L., Mattes K.C., Wojtkowski P.W., Beroza M., Sonnet P.E., Science, 1973, 181, 661
3. Klun J.A., Chapman O.L., Mattes K.C., Beroza M., Env. Entomol., 1975, 4(6), 871.
4. Trammel K., Roelofs W.L., Glass E.H., J. Econ. Entomol., 1974, 67, (2), 159.
Roelofs W.L., Hill A., Cardé R., J. Chem. Ecol., 1975, 1, (1), 83.
5. Taschenburg E.F., Roelofs W.L., Environ. Entomol., 1978, 7(1), 103.

8. *Brachmia macroscopa* Meyrick (Lep. Gelechiidae)

Внещатокрылая или бататовая моль является вредителем батата в Японии. Ф самок бататовой моли является транс-II-гексадеценол /I6EIIIC/. Соответствующий цис-изомер /I6ZIIIC/ был в 10 раз менее активен.

Hirano C., Muramoto H., Horike M., Naturwissenschaften, 1976, 63 (9), 439.

9. Bryotropha similis (Stnt.) (Lep. Gelechiidae)

Особи серого цвета привлекаются на цис-9-тетрадецилацетат /I4Z93/, а желтоватые — на трансизомер /I4E93/. Этим веществом является Ф.

Roelofs W.L., Comeau A., Science, 1969, 165, 398.

10. Cadra cautella (Wlk.) (Lep. Pyralidae)

Сухофруктовая огневка является широко распространенным вредителем зерна, зернопродуктов и сухопродуктов, преимущественно в тропических и субтропических странах.

Ф самки состоит из цис-9-тетрадецилацетата /I4Z93/, цис-, транс-, 9,12-тетрадекадиенлацетата и цис-, транс-9,12-тетрадекадиенола, из которых I4Z93 является, возможно, слабым синергистом, а диенол — сильным ингибитором (I). Основной компонент, соответствующий диеновый ацетат, был идентифицирован в 1971 г. (2). Отмечено отсутствие половой селективности Ф ловушек, содержащих воду (3).

1. Read J.S., Haines C.P., J. Stored Prod. Res., 1976, 12(1) 49.

2. Kuwahara Y., Kitamura C., Takahashi S., Hara H., Ishii S., Fukami H., Science, 1971, 171 (3973), 801.

Brady E.U., Tumlinson J.H., Brownlee R.G., Silverstein R.M., Science, 1971, 171 (3973), 802.

3. Chow Y.S., Yen D.F., Lin S.H., Experientia, 1977, 33, 453.

II. Ceratitis capitata (Wied.) (Dipt. Tephritidae)

Средиземноморская плодовая муха распространена во многих странах Европы, а также в ряде стран Азии, Африки, Южной Америки и в Австралии. В СССР она является важным объектом внешнего карантина.

В качестве ПА широко используется n-бутиловый эфир

2-метил-4-хлорциклогексанкарбоновой кислоты (тримедлер). Из самцов были выделены метиловый эфир транс-3-гексеновой кислоты и транс-6-ноненол /9E6C/, которые были аттрактивны для самок в лабораторных условиях (2). Для достижения аттрактивности в полевых условиях требовались добавки жирных кислот, которые идентифицированы у самцов (3).

- I. a) Beroza M., J. Agr. Food Chem., 1961, 7, 361.
b) McGovern T.P., Beroza M., J. Org. Chem., 1966, 31(5), 1472.
2. Jacobson M., Ohinata K., Chambers D.L., Jones W.A., Fujimoto M.S., J. Med. Chem., 1973, 16 (3), 248.
3. Ohinata K., Jakobson M., Nakagawa S., Fujimoto M., Hig H., J. Env. Sci. and Health, 1977, A12(3), 67.

12. Chilo suppressalis (Wlk.) (Lep. Pyralidae)

Рисовая огневка — один из важнейших вредителей риса в Азии. Доказана аттрактивность н-нонилальдегида (9НОА) и транс-2-гексенола /6E2C/. Ф является смесь 85% цис-II-гексадеценаля /I6ZIIA/ и цис-I3-октадеценаля /I8ZI3A/ (2). Изучена аттрактивность разных смесей этих веществ (3). Хорошим ПА является смесь цис-9-тетрадецилформината /I4Z99-I/ и цис-II-гексадецилформината /I6ZII9-I/ (3).

- I. Kawana S., Tetsuo S., Munakata K., Scient. Pest Contr., 1968, 33(4), 122.
2. a) Nesbitt B.F., Beevor P.S., Hall D.R., Lester R., Dyck V.A., J. Insect. Phys., 1975, 21, 1883.
b) Ohta K., Tatsuki S., Vchiumi K., Kurihara M., Fukami J., Agr. Biol. Chem., 1975, 39(12), 2437.
c) Ohta K. et al., Agr. Biol. Chem., 1976, 40(9), 1897.
3. Beevor P.S., et al., Bull. Entomol. Res., 1977, 67(3), 439.

13. Choristoneura fumiferana (Clem.) (Lep. Tortricidae)

Вид распространен в Канаде.

Ф. еловой листовертки изолирован из самок и идентифици-

рован как транс-II-тетрадеценаль /I4EIIA/ (I). Не исключено что транс-II-тетрадеценол /I4EIIIC/ является компонентом Ф. В полевых условиях I4EIIIC и транс-II-тетрадеценилацетат /I4EIIIG/ ингибируют Ф, выделенному из самок (2). Смеси этих трех веществ были менее аттрактивны, чем чистый I4EIIA (3). Изучена видовая специфичность Ф (4).

1. Weatherston J., Roelofs W., Comeau W., Sanders C., Can. Entomol., 1971, 103(12), 1741.
Weatherston J., Descoins Ch., Grant G.G., C.r. heb. seances Acad. Sci., Ser. D., 1975, 281 (15), 1111.
Weatherston J., Davidson L.M., Simonini D., Can. Entomol., 1974, 106(7), 781.
2. Sanders C.J., Environ. Entomol., 1976, 5 (5), 868.
Weatherston J., Maclean W., Can. Entomol., 1974, 106 (3), 281.
3. Weatherston J., Percy J.E., MacDonald L.M., Experientia, 1976, 32 (2), 178.
4. Sanders C.J., Daterman G.E., Ennis T.J., Can. Entomol., 1977, 109, 1203.
Daterman G.E., Robbins R.G., Eichlin T.D., Pierce J., Can. Entomol., 1977, 109 (6), 875.
Sanders C.J., Can. Entomol., 1978, 110 (1), 43.

14. Choristoneura occidentalis Free. (Lep. Tortricidae)

Ф является транс-II-тетрадеценаль /I4EIIA/ (I).

Аттрактивным является также и транс-II-тетрадеценилацетат /I4EIIIG/ (2). Изучена видовая специфичность Ф (3).

1. Weatherston J., Roelofs W., Comeau A., Sanders C.J., Can. Entomol., 1971, 103, 1741.
Weatherston J., Maclean W., Can. Entomol., 1974, 106, 281.
2. Daterman G.E., Robbins R.G., Eichlin T.D., Pierce J., Can. Entomol., 1977, 109, 875.
3. Sanders C.J., Daterman G.E., Ennis T.J., Can. Entomol., 1977, 109, 1203.

15. Choristoneura rosaceana (Harr.) (Lep. Tortricidae)

Вид распространен в Северной Америке, в СССР в южных

районах.

Ф является цис-II-тетрадецилацетат /I4ZII3/ (I). Другим компонентом Ф, возможно, является цис-II-тетрадецаналь /I4ZIIA/ (2). Проведены полевые опыты (3).

- I. Roelofs W.L., Arn H., Food Life Sci., 1968, 1,(1),12.
Roelofs W.L., Arn H., Nature, 1968, 219, 513.
Anonymous, Chem. Eng. News, 1970, 48(8),41.
Roelofs W.L., Tette J.P., Nature, 1970, 226,(5251),1172.
2. Wheaterstone J., Percey J.E., McDonald L.M., Experientia, 1976, 32, 178.
Daterman G.E., Robbins R.G., Eichlin T.D., Pierce J., Can. Entomol., 1977, 109, 875.
3. Willson H.R., Trammel K., Environ. Entomol., 1975, 4 (3), 361.

16. Cryptophlebia leucotreta (Meur.) (Lep. Tortricidae)

Ложная плодовая муха. Распространенный вредитель в Африке. Ф ложной плодовой мухи является транс-7-додецилацетат /I2E73/ (I). Последними исследованиями доказано, что Ф является смесь I2E73 с его цис-изомером /I2Z73/ (2).

- I. Read J.S., Warren F.L., Hewitt P.H., Chem. Comm., 1968, (14),792.
Read J.S., Warren F.L., Hewitt P.H., Myberg A.C., J. Insect. Phys., 1974, 20,(3), 441.
2. Persoons C.J., J. Chem. Ecol., 1977, 3(6), 717.
Angelini A., Couillond R., Delabarre M., Choste J., C.r. Acad. agr. Fr., 1976, 62(6), 440.
Angelini A. et. al., Coton Fibres Trop, 1976, 31,(3).

17. Dacus cucurbitae (Coq.) (Dipt. Tephritidae)

Вредитель субтропических культур.

ПА для донной мухи является 4-(п-гидроксифенил)-бутан-2-он-1-ил-ацетат, известный как нью-лур (I); транс-6-ноне-нлацетат /9E63/ является ПА для донной мухи.

- I. Doolittle R.E., Beroza M., Keiser J., Schneider E.L., J. Insect Phys., 1968, 14,(12), 1697.

2. Jacobson M. et al., J. Med. Chem., 1971, 14(3), 236.

18. Diparopsis castanea Hamp. (Lep. Noctuidae)

Вид является вредителем хлопчатника в Центральной и Южной Африке.

Из экстракта самок выделены четыре вещества, которые являются компонентом Ф: транс-9,II-додекадиенилацетат, додецилацетат /I2H03/, транс-9-додеценилацетат /I2E93/ и II-додеценилацетат /I2KII3/ (I).

- I. Newbitt B.F., et al., Nature (Biol), 1973, 244(137), 208.
Newbitt B.F., et al., J. Insect. Biol. 1975, 21(5), 1091.
Marks R.J., Bull. ent. Res., 1976, 66, 267.
Marks R.I., Bull. ent. Res., 1978, 68, 31.

19. Enarmonia formosana Scop. (Lep. Tortricidae)

Подкорковая листовертка распространена в Зап. Европе, Сев. Африке и Малой Азии; в СССР — в Европейской части, кроме севера, в Казахстане и Зауралье.

Опасный стволовой вредитель — гусеницы в дубе и заболони яблони, айвы, груши, вишни и др. Ф самок является смесь равных количеств цис-9-додеценилацетата /I2Z93/ и транс-9-додеценилацетата /I2E93/.

Minks K.S., Voerman S., V.d. Wrie M., Entom. exp. Appl., 1976, 19, 301.

20. Epiphyas postvittana (Wlk.) (Lep. Tortricidae)

Ф самок яблонной листовертки является смесь транс-II-тетрадеценилацетата /I4EII3/ и транс,транс-9,II-тетрадеценилацетата в соотношении 25 : I (I). Изучены реакции самцов на естественный и синтетический Ф (2).

- I. Bartell R.J., Lawrence L.A., Physiol. Entomol., 1977, 2, (2), 89.
2. Bartell R.J., Lawrence L.A., Physiol. Entomol., 1977, 2(1), 1.

21. Eupoecilia ambiguella (Hb.) (Lep. Tortricidae)

Двулетняя виноградная листовертка распространена в За-

падной Европе, Малой Азии, в Китае, Японии. В СССР — в Молдавии, на Украине, Кавказе, в Средней Азии и на Дальнем Востоке. Повреждает виноград и лимонник, а также смородину, калину и др.

Основным компонентом Ф является цис-9-додециллацетат /I2Z93/ (I, 2). Добавки 10% 9-додецинол /I2Z9C/ усиливает аттрактивность (I). транс-9-додециллацетат /I2E93/ является ингибитором (2).

1. Saglio P., et al., Ann.Zool. Ecol.anim., 1977, 9(3), 553.
2. Arn H. et.al., Z. Naturforsch., 1976, 31G(9-10), 499.

22. Galleria mellonella (L.) (Lep. Pyralidae)

Вид широко распространен и причиняет большой вред в пчеловодстве.

Запах Ф большой пчелиной огневки обусловлен н-нонаналем /9HOA/ и н-ундеканалем /IHOA/ (I). Изучен биосинтез феромона (2), его хеморецепция (3) и поведение самок (4).

1. Röller H., et al., Acta Entomol. Bohemosl., 1968, 65, 208.
Leyrer R.L., Monroe R.E., J. Insect. Phys., 1973, 19, (11), 2267.
2. Schmidt S.P., Monroe R.E., Insect. Biochem., 1976 6(4), 377.
3. Finn W.E., Diss.Abstr.Int., 1976, B36(5), 2016.
4. Nielsen R.A., Brister D., Ann. Entomol. Soc.Amer., 1977, 70(1), 101.

23. Gropholitha funebrana (Tr.) (Lep.Tortricidae)

Сливовая плодожорка широко распространена. В СССР встречается повсюду в Европейской части, кроме севера; в Закавказье, Казахстане, Ср. Азии, Гин. Сибири, на юге Дальнего Востока. Сильно повреждает сливу и абрикос, уничтожает плоды.

ПА для самцов сливовой плодожорки является цис-8-додециллацетат /I2Z83/ (I). Малое содержание транс-изомера /I2E83/ увеличивает аттрактивность, синергистом является додециловый спирт /I2HOC/ (2). ПА известен под названием "Фунемон".

1. Granges J., Baggiolini M., Rev. Suisse Vitic. Arheric., 1971, 3, 93.
2. Biver G., "C.r. Reun Pheromones sex lepidopteres" Bordeaux 1976, p. 114.
Stenmark A., Väktskyddsmetiser, 1977, 41, 34.
Ara H., Delley B., Baggiolini M., Charmillet P.J., Ent. exp.et appl., 1976, 19,(2),139.
Delley B., et al., Mitt Schweiz Entomol. Ges.,1975, 48 (12),121.
Ciglar I., Agronom.glas., 1974, 36,(9-12) 565.

Барякина И. Тезисы 8-ой сессии Закавказского совета, Ереван, 1977, с. 335.
Миняйло В. и др. Изв. АН Молд. ССР, 1978, 3, 77.

24. *Grapholitha molesta* (Busck) (Lep.Tortricidae)

Восточная плодожорка распространена в Японии, Китайской Народной Республике, Южной и Средней Европе, на юге Канады, почти всей территории США, в Южной Америке, Австралии. В СССР является объектом внешнего и внутреннего карантина. Распространена на Черноморском побережье Кавказа, в Грузии, Азербайджане, Молдавии, в Одесской области и Закарпатье.

Ф изолирован в 1969 г. как транс-8-додеценилацетат /I2283/ (1). В полевых опытах лучшими оказались смеси, содержащие I2283, до 10% транс-8-додеценилацетата /I2E83/ и равное количество додецилацетата /I2H03/ (2). Выпускается аттрактант под названием "Орфамон" (США). Имеется обширная литература об использовании феромонных ловушек (3).

1. Roelofs W.L., Comeau A., Selle R., Nature, 1969, 224, 723.
2. Roelofs W.L., Carde R.T., Tette J., Env. Entomol., 1973, 2, 252.
Gentry C.R., et.al., J. Econ.Entomol., 1974, 67 (5),607.
Roelofs W.L., Environ.Entomol., 1974, 3(4), 586.
Cardé R.T., Nature, 1975, 253 (5490), 348.
Gentry C.R., Blythe J.L., Yonce C.E., Environ.Entomol., 1976, 5(6), 1062.

3. Ликвентов А.В., Бюллетень ВНИИ защиты растений, 1968, вып. I, с. 32.
- Барякина И. Тезисы 8-ой сессии Закавказского совета по координации н.-и. работ по защите растений. Ереван, 1977, с. 335.
- Ликвентов А.В. Хеморецепция насекомых, № 2. Вильнюс, 1975, с. 165.
- Gentry C.R., Beroza M., Blythe J.L., Bierl B.A., Environ. Entomol., 1975, 4(5), 822.
- Audemard H. et al., Rev.Zool.agr.et pathol. vég., 1976, 75(4), 117.
- Cardé R.T., Baker T.C., Roelofs W.L., J. Chem. Ecol., 1975, 1(4), 475.
- Beroza M., J. Forest., 1976, 74(3), 146.
- Rotschild G.H., Minks A.K., Entomol.exp.et appl., 1977, 22(2), 171.
- Сажикава К.О. Конгенцу-но нояку, 1977, 21(5), 94, РЖБ, 1977, IOE315.

25. Grapholitha prunivora (Wals.) (Lep. Tortricidae)

Вид является второстепенным вредителем в садах США и Канады.

ПА является пнс-8-додеценилацетат /I2283/, примесь до 8% транс-изомера /I2E83/ увеличивает аттрактивность, синергистом является додециловый спирт /I2HOC/ (I). Аттрактивны и некоторые другие смеси (2).

1. Roelofs W.L., Comeau A., Science, 1969, 165, 398.
- Gentry C.R., Beroza M., Blythe J.L., Bierl B.A., Environ. Entomol., 1975, 4(5), 822.
- Gentry C.R., Beroza M., Blythe J.L., Bierl B.A., J. Econ. Entomol., 1974, 67(5), 607.
2. Roelofs W.L., Environ.Entomol., 1974, 3(4), 586.
- Gentry C.R., Blythe J.L., Yonce C.E., Environ.Entomol., 1976, 5(6), 1062.

26. Heliothis virescens (F.) (Lep. Noctuidae)

Табачная совка — один из существенных вредителей табака в США.

Ф состоит из цис-9-тетрадеценаля /I4Z9A/ и цис-II-гексадеценаля /I6ZIIA/ (I), в соотношении I : I6 (I, 2). Цис-9-тетрадеценилформиат /I4Z93-I/ является сильным ингибитором Ф (3).

1. Roelofs W.L., Hill A.S., Cardé R.T., Baker T.C., Life Sci., 1974 14(8), 1555.
Roelofs W.L., Hill A.S., Baker T.C., Cardé R.T., USA patent № 3 917711, av. 12.04.74.
2. Tumlinson J.H., et al., J.Chem. Ecol., 1975, 1, 203.
Roelofs W.D., Cardé R.T., Baker T.C., Hill A.S., DBR patent № 2 515-371m av, 23,10.75.
3. Mitchell E.R., Baumhover A.H., Jacobson M., Environ. Entomol., 1976, 5(3), 484.
Tingle F.C., Mitchell E.R., Experientia, 1978. 34(2). 153.
Hendrics D.E., Hartstack A.W., Raulston J.R., Environ. Entomol., 1977, 6(4), 556.

27. Heliothis zea (Boddie) (Lep. Noctuidae)

Важный вредитель кукурузы в США. В полевых условиях цис-II-гексадеценаля /I6ZIIA/ является ПА. Цис-9-тетрадеце-

наль /I4Z9A/ был менее активным, однако он не является компонентом Φ самок (1). Позднее доказано, что I6ZIIA является компонентом Φ (2). Смесь этих альдегидов также высокоаттрактивна (3). I6ZIIA и особенно цис-9-тетрадеценилформат /I4Z93-I/ сильно ингибируют Φ самок (4). Ранее показано, что многие алкенолацетаты являются ПА для самцов, особенно активными были транс-7-тетрадеценилацетат /I4E73/ и цис-9-тетрадеценилацетат /I4Z93/ (6).

1. Roelofs W.L., Hill A.S., Cardé R.T., Baker T.C., Life science, 1974, 14, (8), 1555.
2. Roelofs W.L., Hill A.S., Cardé R.T., J.Chem.Ecol., 1975, 1, 83,
Sekul A.A., Sparks A.M., Beroza M., Biere B.A., J.Econ. Entomol., 1975, 68, (5), 603.
3. Roelofs W.L., Hill A.S., Baker T.C., Cardé R.T., USA pat. 3 917 711, РИИМ, 1976, № I4, 0 401.
4. Mitchell E.R., Baumhover A.H., Jacobson M., Environ. Entomol., 1975, 4 (4), 577.
5. Mitchell E.R., Baumhover A.H., Jacobson M., Environ. Entomol., 1976, 5 (3), 484.
6. McDonough L.M., George D.A., Landis B.J., J.Econ.Entomol., 1970, 63, 408.

28. *Loxostege sticticalis* L. (Lep. Pyralidae)

Луговой мотылек распространен в СССР в лесостепной и степной зоне до Дальнего Востока. Северная граница массовых размножений совпадает с северной границей деградированных черноземов и июльской изотермой 18⁰С. Транс-II-тетрадеценилацетат /I4EII3/ является сильным аттрактантом для самцов лугового мотылька в полевых условиях. Противоположный изомер /I4 III3/ ингибирует действие. Добавление соответствующего спирта /I4EIIIС/ или додецилового спирта /I2HOC/ увеличивает аттрактивность.

Ловушки с чистым I4EIIЭ были аттрактивны и для самцов *Hysterosia cartwrightana*. Они ловились хорошо при высоте ловушки 0,3 м, в то же время луговой мотылек ловился на высоте 1 м.

I. Struble D.L., Lilly C.E., Can. Entomol., 1977, 109(2), 261.

29. *Mamestra brassicae* L. (Lep. Noctuidae)

Капустная совка распространена повсеместно на территории Советского Союза, за исключением районов Крайнего Севера. Является важнейшим вредителем капусты, а также других крестоцветных, в том числе и гороха, свеклы, лука и др.

Ф капустной совки является цис-II-гексадецилацетат /I6ZIIЭ/. Структура его определена одновременно тремя группами ученых (1—3). I6ZIIЭ привлекает и другие виды совков, а именно огородную, дроковую и клеверную совку. Ф последней является смесь соответствующих спиртов (см. комментарий к *Scotogramma trifolii*; K-37)

ПА для двух первых выявлен впервые сотрудником ВНИИБМЗР (1).

1. Воротынцева А.Ф., Ковалев Б.Г., Бобуэтрын И.Н., Пынзарь Б.В., Недонекина С.Ф. Сб.: Новые методы защиты растений. Кншинев, 1978, с. 27—30.
2. Descoins Ch., Priesner E., Gallois M., Arn H., Martin G., C.r. Acad. Sci. Paris, Series D., 1978, 286(1), 1.
3. Hirai G., Kimura H., Kawasaki K., Tamaki G., Appl. Ent. Zool., 1978, 13(2), 136.

30. *Mamestra configurata* Wlk. (Lep. Noctuidae)

Латуковая совка является вредителем рапса в Канаде и США. Доказано, что смесь цис-II-гексадецилацетата /I6ZIIЭ/ и транс-II-гексадецилацетата /I6EIIЭ/ является Ф самок (1). Лучшим ПА является смесь I6ZIIЭ и цис-9-тетрадецилацетата /I4Z9Э/ в соотношении 95 : 5 (2). В лабораторных условиях оказался цис-I0-гексадецилацетат /I6ZIOЭ/ (3).

1. Chisholm M.D., Steck W.F., Arthur A.P., Can. Entomol., 1975, 107(4), 361.
2. Underhill E.W., Steck W.F., Chisholm M.D., Can. Entomol. 1977, 109(10), 1335.
Underhill E.W., US 4 042 681 (1977); CA, 1977, 87, 179046.
3. Struble D.L., Jacobson M., Green N., Warthen J.D., Can. Entomol., 1975, 107(4), 355.

3I. Ostrinia nubilalis (Hb.) Lep. Pyralidae)

Стеблевой (кукурузный) мотылек широко распространен и вредит в СССР в степной и лесостепной зонах. Этот многоядный вид причиняет большой вред в районах значительного и повышенного увлажнения. Чаще повреждает кукурузу, конопль, просо, хмель.

Один из компонентов Φ стеблевого мотылька идентифицирован в 1970 г. как цис-II-тетрадеценилацетат /I4ZIIЭ/ (1). Позже Φ описан как смесь I4ZIIЭ и транс-II-тетрадеценилацетата /I4EIIЭ/ (2). Оказалось, что разные фенотипы реагируют на разные составы из этих изомеров по-разному, требуются соотношения цис-транс-изомеров от $2/98$ до $9/3$ (2, 3). Проведены опыты применения Φ (4).

При изучении Φ кукурузного мотылька выявлено, что смесь цис-II-тетрадеценилацетата /I4 IIЭ/ и транс-II-тетрадеценилацетата /I4EIIЭ/ является аттрактивной и для самцов *O. purpuralis*, однако требуется большие концентрации.

1. Klun J.A., Brindley T.A., J. Econ. Entomol., 1970, 63(3), 779.
2. Klun J.A., Robinson J.F., Ann. Entomol. Soc. Amer., 1971, 64, 1083.
3. Roelofs W.L., Cardé R.T., Bartell R.J., Tierney P.J., Environ. Entomol., 1972, 1, 606.
Klun J.A., et al., Science, 1973, 181 (4100) 661.
Klun J.A., et al., Environ. Entomol., 1975, 4(6), 891.
Kochansky J., Cardé R.T., Lieberr J., Roelofs W.L., J. Chem. Ecol., 1975, 1, 225.
Anglade P., Rev. Zool. Agr. et Path. Vig., 1974, 73(2), 37.

- Liebherr J., Ann. Entomol. Soc. Amer., 1975, 63(2), 305.
 Starratt A., McLeod D., Environ. Entomol., 1979, 5(5), 1008,
 Harrison R.G., Vawter A.T., Ann. Entomol. Soc. Amer. 70(5)
 717 (1977).
 Anglade P., Ann. Zool. anim., 1977, 2(3), 590.
 Cardé R.T., et al., Science, 199(4328)535 (1976).
 4. Berger H., Pflanzenarzt, 28(2) 16 (1975).
 De Rozari M.B., Showers W.B., Show R.H., Environ.
 Entomol. 6(5) 657 (1977).
 McLeod D.G.R., Starratt A.N., Can. Entomol., 110(1) 51
 (1978).
 Showers W.B., Env. Entomol., 2 (1974).
 Anglade B., Ann. Zool., Ecol. anim., 1977, 2 (3), 590. (1978)

32. Pectinophora gossypiella (Saund.) (Lep. Gelechiidae)

Хлопковая моль (розовый червь хлопчатника) распространена в большинстве хлопководческих стран Азии, Африки, Северной, Центральной и Южной Америки, в Австралии, Океании и в некоторых европейских странах. В СССР вредитель является объектом внешнего карантина. Повреждает около 70 различных растений, наиболее сильно хлопчатник, кенаф и бамбук.

Ф хлопковой моли является смесь изомеров 7ZII3- и 7ZII2-гексадекадиенилацетата (I), он известен как госсипилор. Ранее широко испытанный в качестве ПА цис-7-гексадециенилацетат /I6Z79/, известен как гексалор (2). Гексадециенилацетат /I6H03/ является сильным ингибитором I6Z79 (3).

Еще ранее в качестве Ф был идентифицирован I0-пропил-транс-5,9-тридекадиенилацетат, известен как пропилор (4), в качестве активатора из самок был изолирован N,N-диэтил-м-толуамин, известный под названием "Deet" 5.

- I. a) Disselnkötter H., Eiter K., Karl W., Wendisch D.,
 Tetrahedron, 1976, 32(13), 1594.
 б) Мырсица Р.А., Семенов Н.Л. Укр. Хим. Ж., 1975, 41(10),
 I068.
 в) Hummel H.E., Gaston L.K., Shorey H.H., Kase R.S.,

- Бугме К.Ж., Silverstein R.M., Science, 1973, 181, 873.
- Bierl B.A., et al., J. Econ.Entomol., 1974, 67, 211.
2. a) Green N., Jacobsen M., Keller J.C., Experientia, 1979, 25(7), 682.
- b) USA pat. No 3702358, 02.12.1970.
3. a) Beroza M., Staten R.T., Bierl B.A., J. Econ. Entomol., 1971, 64(3), 580.
- b) USA pat. No 3586712, 22.06.1971.
4. Jones W.A., Jacobson M., Martin D.F., Science, 1966, 1 152, 1516.
5. Jones W.A., Jacobson M., Science, 1968, 159, 99.

33. Platynota idaeusalis (Wlk.) (Lep. Tortricidae)

Вредитель яблонных садов в США.

Ф, выделенный из самок, состоит из транс-II-тетрадецена /I4EIIIC/ и транс-II-тетрадеценилацетата /I4EIIЭ/ в отношении 2 : 1. В полевых условиях наиболее аттрактивной была смесь их в соотношении 1 : 1. Цис-II-тетрадеценол /I4ZIIIC/ и цис-II-тетрадеценилацетат /I4ZIIЭ/ ингибируют действие Ф.

Hill A., Cardé R., Comeau A., Bode W., Roelofs W., Environ. Entomol., 1974, 3(2), 249.

Weires R.W., Environ. Entomol., 1976, 5(5), 920.

34. Platynota stultana (Wals.) (Lep. Tortricidae)

Вид является существенным вредителем в Калифорнийских виноградниках.

Ф самки идентифицирован как смесь транс-II-тетрадеценилацетат (88%) /I4EIIЭ/ и цис-II-тетрадеценилацетата (12%) /I4ZIIЭ/ (1). Показано, что смеси, содержащие 96% I4EIIЭ, более активны, чем природный Ф (2). Прибавление соответствующих алкенолов /I4EIIIC/ и /I4ZIIIC/ в количестве до 2% имело синергистический эффект (2).

I. Hill A.S., Roelofs W.L., Chem.Ecol., 1975, 1, 215.

2. Baker J.L. et al., Environ.Entomol., 1975, 4(1), 90.

35. Plutella xylostella L. (Lep. Plutellidae)

Из экстракта самок выделены цис-9-тетрадеценилацетат /I4Z9Э/ и цис-9-транс-12-тетрадекаденилацетат (I). Японскими учеными из самок выделены цис-II-гексадеценаль /I6ZIIA/ и цис-II-гексадеценилацетат /I6ZIIЭ/ (2). Все эти соединения действуют как ПА.

- I. Chow Y.S., Chiu S.C., Chiu C.C., Ann. Entomol. Soc. Amer., 1974, 67(3), 510.
2. Tamaki Y. et al., Appl. Entomol. Zool., 1977, 12 (2), 208.
Ashihara W., Jap. Journ. Appl. Entomol. and Zool., 1977, 21(3), 171.

36. Rhyacionia buoliana Schiff. (Lep. Tortricidae)

Зимуший побеговый шелкопряд является известным вредителем лесов в Европе. В СССР встречается от Прибалтики до Кавказа. В качестве Ф самок предложен транс-9-додеценилацетат /I2E9Э/ (I). Однако I2E9Э является ПА (2).

- I. Lange R., Hoffmann D., Naturwiss., 1972, 59, 217.
Smith R.G., et al., J. Insect Physiol., 1974, 20, 661.
Daterman G.E., Davies G.D., Jacobson M., Env. Entomol., 1972, 1, 382.
Daterman G.E., USDA For. Serv. Res. Pap. PNW - 180, 1974, 12.
Daterman G.E., McComb D.M., J. Econ. Entomol., 1970, 63, 1406.
2. Preiss R., Z. ang. Ent., 1977, 83, 311.

37. Scotogramma trifolii (Rott.) (Lep. Noctuidae)

Полевыми опытами доказано, что смесь цис-II-гексадеценилацетата /I6 IIЭ/ и цис-II-гексадеценола /I6 IIC/ в соотношении 9 : 1 является Ф для самцов клеверной совки (I). Цис-II-гексадеценилацетат /I6 IIЭ/; Ф напустной совки привлекает и клеверную совку (3).

- I. Struble D.L., Swailes G.E., Environ. Entomol., 1975, 4 632.

- Struble D.L., Swales G.E., Can. Entomol., 1977, 109(3), 369.
2. Underhill E.W., Steck W.F., Chisholm M.D., Environ. Entomol., 1976, 5(2), 307.
 3. Воротынцева А.Ф. и др. Сб. Новые методы защиты растений. Кичинев, 1978, с. 27—30.

38. Spodoptera eridania (Cramer) (Lep. Noctuidae)

Ф самок является смесь цис-9-транс-12-тетрадекадиенилацетата и цис-9-тетрадеценилацетата /I4Z93/ (I). Ни чистые компоненты, ни их смеси не привлекали самцов в природных условиях (2). Цис-9-додеценилацетат /I2Z93/ является ПА для самцов (3).

1. Jacobson M., Redfern R.E., Jones W.A., Aldridge M.H., Science, 1970, 170 (3957), 542.
Redfern R.E., Cantu E., Jones W.A., Jacobson M., J. Econ. Entomol., 1971, 64, 1570.
2. Mitchell G.R., Doolittle R.E., J. Econ. Entomol., 1976, 69(3), 324.
3. Mitchell E.R., Copeland W.W., Sparks A.N., Sekul A.A., Environ. Entomol., 1974, 3(5), 778.

39. Spodoptera exempta (Wlk) (Lep. Noctuidae)

Ф совки походного червя (распространен преимущественно в Восточной Африке) является смесь цис-9-тетрадеценилацетата /I4Z93/ и цис-транс-9,12-тетрадекадиенолацетата (I). Проведены полевые работы с ловушками с I мг Ф (2).

1. Beevor P.S., et al., Experientia, 1975, 31(1), 22.
2. Centre for Overseas Pest Research College House, 1976, 25, p 1-4, 53.

40. Spodoptera exigua (Hb.) (Lep. Noctuidae)

Опубликованы сведения, что Ф самок является смесь

цис-транс-9, II-тетрадекаденилацетата и цис-9-тетрадеценилацетата /I4Z93/ (I). Однако лобные смеси этих веществ были неаттрактивны (2).

1. Brady U.E., Ganyard M.C., Ann. Entomol. Soc. Amer., 1972, 65(4), 898.
2. Mitchell E.R., Doolittle R.E., J. Econ. Entomol., 1976, 69(3), 324.

41. Spodoptera frugiperda (Y.E. Smith) (Lep. Noctuidae)

S. frugiperda — вредитель кукурузы в США, Португалии, Испании. Ф изолирован и идентифицирован из самок в 1967 г. (I) как цис-9-тетрадеценилацетат /I4Z93/. Синтез его осуществлен Уортоном /2a/ и др. химиками 2b-d. Доказана аттрактивность цис-9-додеценилацетата. /I2Z93/ для самцов в полевых условиях (3). Последний компонент ингибирует действие Ф самок (4).

1. Sekul A.A., Sparks A.N., J. Ecol. Entomol., 1967, 60(5), 1270.
2. a) Warthen D., J. Med. Chem., 1968, 11(2), 371.
b) Jakobson M., Harding C., J. Ecol. Entomol., 1968, 61, 394.
c) Bestman H.J., Range P., Kunstmann R., Chem. Ber., 1971, 104, 65.
d) Tamaki Y., Noguchi H., Yushima T., Hirano C., Appl. Entomol. Zool., 1971, 2, 139.
3. Mitchell E.R., Doolittle R.E., J. Econ. Entomol., 1976 69(3), 324.
4. Mitchell E.R., Copeland W.W., Sparks A.N., Sekul A.A., Environ. Entomol., 1974, 3(5), 778.

42. Spodoptera litura (F.) (Lep. Noctuidae)

Ф был идентифицирован Тамаки (I) как смесь цис-9-транс-II-тетрадекаденилацетата и цис-9-транс-I2-тетрадекаденилацетата. Их смесь известна как "Литлур" (2). В качестве ПА был испытан в Японии в полевых условиях цис-9-тетрадеценилацетат /I4Z93/, который охарактеризован как заметно активный (3).

1. Tamaki Y., Seibutsu, 1972, 24, 119.
Tamaki Y., Noguchi H., Yushima T., Appl. Ent.Zool., 1973, 8, 200.
2. Yushima T., Appl. Entomol. Zool., 1974, 2(3), 147.
3. Miyashita K., Kawasaki K., Nakamura K., Maumi Y., Sugiura T., Appl. Entomol. Zool., 1976, 11(4), 364.
Kawasaki K., Miyashita K., ibid., 1976, 11(4), 320.

43. Trichoplusia ni (Lep. Noctuidae)

Совка ни распространена транспалеарктически. В США она важнейший вредитель капусты.

Ф идентифицирован как цис-7-додеценлацетат /I2273/ (I). Противоположный (транс-) изомер является не очень сильным ингибитором Ф (2). Сильным ингибитором Ф является цис-7-додеценол /I227C/. Изучена также аттрактивность многих алкенолов и их ацетатов (4). Изучены разные аспекты действия и использования Ф (5).

1. Berger R.S., Ann. Entomol. Soc. Amer., 1966, 59(4) 767.
Berger R.S., Canerday T.D., J. Econ. Entomol., 1968, 61(2).452.
2. McLanghein J.R., Mitchell E.R., Beroza M., Bierl B.A., J. Ga Entomol. Soc., 1975, 10(4), 338.
3. Tumlinson J.H., et al., Environ. Entomol., 1972, 1, 354.
4. Toba H.H., et al., J. Econ. Entomol., 1970, 63(4), 1048.
5. Mitchell E.R., Environ. Entomol., 1976, 5(4), 770.
Condriet D.L., Hekkeberry T.J., J. Econ. Entomol., 1976, 69(5), 603.
Callahan P.S., Hamilton E., Applied Optics, 1977, 16(6) 1476

44. Tricimba cineta Mg. (Dipt. Chloropidae)

ПА злаковой мухи является транс-5-додеценол /I2E5C (I). Предполагают, что I2E5C является Ф яйцекладки (Ia). Вид обычен на лесных опушках Европейской части СССР,

в Казахстане, Сибири и Южн. Приморье.

- I. а) Мырзина Р.А., Сыбчев М.А., Погребняк Р.С., Свешук А.А.,
Сб. Физиологич. акт вещества, 1977, (9), с. 68.
б) Сыбчев М.А., Мырзина Р.А. Научн. тр. Укр. с-х. акад.,
вып. 200, с. 52.

45. Tricimba trisulcata (Dipt. Chloropidae)

Имеются данные об аттрактивности разных веществ. Наиболее аттрактивными оказались валериановый эфир амиллового спирта /5НОЭ-5/ и I-фенилоктан.

Klopping H.L., Meade A.B., J. Agr. and Zool. Chem., 1971,
19(1), 147.

46. Trogoterma glabrum (Hbst.) (Col. Dermestidae)

Показано, что Ф жука-кожееда, широко распространенного вредителем запасов, содержит 6 компонентов; метиловый эфир транс-I4-метил-8-гексадеценовой кислоты, транс-I4-метил-8-гексадеценол /I6E8C-M/, метиловый эфир цис-7-гексадеценовой кислоты, n-капровая кислота, лактон 4-гидроксигексановой кислоты (I), один компонент неизвестен (Ia). Кроме I6E8C найдены еще и транс-I4-метил-8-гексадеценаль /I6E8A-M/ и цис-I4-метил-8-гексадеценаль /I6Z8A-M/ (2). Ответ насекомых на I6E8C описан Родином (3).

- I. а) Yarger R.G., Silverstein R.M., Burkholder W.E.,
J. Chem. Ecol., 1975, 1(3), 323.
б) Shipes T.J., et al., J. Econ. Entomol., 1977, 70(4),
469.
2. Cross J.H., et al., J. Chem. Ecol., 1976, 2, 457.
3. Rodin J.O., Silverstein R.M., Burkholder W.E., Gorman
J.E., Science, 1969, 165(3896), 904.

47. Trogoderma inclusum Le Conte (Col. Dermestidae)
Trogoderma variabile Ballion (Col. Dermestidae)

Ф T. inclusum состоит из четырех компонентов: цис(-)-I4-метил-8-гексадеценилового спирта /I6 8C-M/, метилового

эфира *цис*-(-)-I4-метил-8-гексадеценовой кислоты (1), причем активными являются их 1 конфигурации (2), *цис*-I4-метил-8-гексадеценала /I6Z8A-M/ и его *транс*-изомера /I6E8A-M/ (3). Синтез I6E8C и др. см. (4). Для *T. variabile* описан I6Z8A-M как один из компонентов Ф.

1. Rodin J.O., Silverstein R.M., Burkholder W.E., Gorman J.E., *Science*, 1969, 165(3896), 904.
2. Mori K., *Tetrahedron Lett.*, 1973, (39), 3869.
3. Cross J.H., et al., *J. Chem.Ecol.*, 1976, 2(4), 457.
4. Rossi R., Carpita A., *Tetrahedron*, 33,1977, (18) 2447.

48. *Zelraphera diniana* (Guen.) (Lep. Tortricidae)

Серая листовничная листовертка *Z. diniana* является вредителем листовницы, реже ели, пихты и сосны. Распространена в Западной Европе, Монголии, Северной Америке. В СССР повсюду от Хибин до Кавказа, Сибири и Дальнего Востока.

По методу ЭАГ и полевыми опытами доказано, что *транс*-II-тетрадеценилацетат /I4EIIЭ/ является ПА для самцов. *цис*-Изомер /I4ZIIЭ/ ингибирует его действие.

Roelofs W.L., Cardé R., Benz G., von Salis G.,

Experientia, 1971, 27(12), 1438.

Benz G., von Salis G., *Experientia*, 1973, 29(6), 729.

Поступила 15/У 1979г.

ALKENOLS AND SOME OF THEIR DERIVATIVES AS INSECT PHEROMONES

E.Möttus, V.Siitan, S.Mäeorg

S u m m a r y

This study is to review the current literature on the activity of pheromones (Φ) and sex attractants (ΠA) of alkanols, alkenols, their esters and corresponding aldehydes.

The material is presented in the form of 3 tables.

Table 1 contains a list of insects for whom the compounds under discussion may serve as pheromones or sex attractants.

Table 2 lists the compounds that have been investigated as sex attractant or pheromones.

Pheromone formulas for multicomponent ones are presented in Table 3.

The following system is used to define compounds described in the study. All compounds are designated by a combination of 2 letters and 2 figures. The first figure indicates the number of carbon atoms in the chain. The letter next to the number serves to characterize the double bond as follows: E - cis-; Z - trans-; K - terminal; H - no double bond. The number on the third place shows the position of the double bond in the carbon chain. The absence of the double bond is indicated by the zero. Slavonic letters at the end of the designation stand for the types of functional groups as follows:

C - alcohol

Э - ester

A - aldehyde

M - branching-off of the carbon chain

Thus the following designations stand for:

- 14 E 11 C - trans-11-tetradecenol,
- 14 E 11Э -1 - trans-11-tetradecenylformiate,
- 14 Z 11Э - cis-11-tetradecenylacetate,
- 14 K 13 A - 11-tetradecenal,

14 H 09 - 11-tetradecylacetate,
etc.

As there is abundant literature on the pheromones of certain insects some additional material on them is provided in the commentaries. The letter K in the designation refers the reader to some additional information in the commentaries, the number after the letter "K" indicating the number of the relevant commentary.

Ученые записки Тартуского государственного
университета.

Вып. 545.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФЕРОМОНАМ.

Труды по химии.

На русском языке.

Резюме на английском языке.

Тартуский государственный университет,
ЗССР, 202 400, Тарту, ул. Пялсона, 18.

Ответственный редактор У. Пяльм.

Корректоры В. Логина, М. Цар.

Подписано к печати 14.10.1980.

МБ 06986.

Формат 30x45/4.

Бумага печатная № 1.

Машинпись. Ротапринт.

Учетно-издат. листов 7,34. Печатных 9,0.

Тираж 300.

Заказ № 1084.

Цена I руб. 10 коп.

Типография ТГУ, ЗССР, 202400, Тарту, ул. Пялсона, 14.