

中国科学院动物研究所编辑

动物学集刊

SINOZOOLOGIA

7

科学出版社

1990年

5

动物学集刊 第7集

(1990年9月)

目 录

桃蛀螟性信息素田间诱蛾活性试验·····	刘孟英 孟宪佐 孟庆喜 李顺兴 (1)
桃蛀螟雌蛾性信息素的释放节律·····	田 宇 刘孟英 (7)
松毛虫性信息素主要活性组分——(Z,E)-5,7-十二碳二烯-1-醇及其乙酸酯和丙 酸酯的合成·····	荆慧荣 刘孟英 (11)
小菜蛾合成性信息素在测报、诱捕和交配阻碍中的田间应用·····	
·····陈秀光 李志斌 刘 珣 孔 杰 张钟宁 娄照祥 (17)	
蓼二醛素与甲胺反应及产物结构的核磁共振波谱解析·····	张钟宁 (25)
合成的二化螟性信息素田间诱蛾活性·····	
·····孔 杰 娄照祥 刘 珣 潘永诚 孟晓云 李卓平 胡国文 (31)	
紫外线对家蝇的诱变影响·····	高锦亚 (35)
昆虫前列腺素柱前荧光标记高效液相色谱微量分析·····	
·····蔡剑萍 杨树屏 陈培榕 陈家驹 (41)	
蓖麻蚕脑激素的分离和鉴定·····	蔡剑萍 (53)
淡色库蚊的光谱反应及其新的诱捕光源·····	陈宁生 何 忠 陈念丽 李明辉 (63)
雉族染色体组型的特征·····	邹昭芬 黄世强 李福来 (69)
中国三种狼蛛记述(蜘蛛目:狼蛛科)·····	宋大祥 虞留明 (77)
我国漏斗蛛科一新属新种(蜘蛛目)·····	宋大祥 李仲山 (83)
潮虫的形态及生活习性·····	陈国孝 (87)
云南球白蚁属二新种(等翅目:白蚁科)·····	朱世模 黄复生 (93)
中国侧棘斑蚜属研究及新种、新亚种记述(同翅目:斑蚜科)·····	
·····张广学 张万玉 钟铁森 (99)	
中国裂绢蓟马属的新种和新组合(缨翅目:蓟马科)·····	
·····韩运发 尹英华 胡效刚 赵金福 (119)	
中国硬蓟马属一新种记述(缨翅目:蓟马科)·····	
·····韩运发 胡效刚 尹英华 曹莲香 (123)	
横断山区的长瘤跳甲(鞘翅目:叶甲科)·····	王书永 (127)
南迦巴瓦地区萤叶甲三新种(鞘翅目:叶甲科)·····	姜胜巧 (137)
藏萤叶甲属种类记述(鞘翅目:叶甲科)·····	姜胜巧 (141)
暗驼金龟属二新种记述(鞘翅目:驼金龟科)·····	章有为 (145)

云南横断山地区线沟象属一新种(鞘翅目: 象虫科).....	陈元清 (149)
网蛾科的分类地位探讨.....	朱弘复 (151)
灯蛾科二新种记述.....	方承莱 (155)
中国华苔蛾属的研究及新种记述(鳞翅目: 灯蛾科: 苔蛾亚科).....	方承莱 (157)
中国点苔蛾属研究(鳞翅目: 灯蛾科).....	方承莱 (167)
中国闪苔蛾属的研究(鳞翅目: 灯蛾科: 苔蛾亚科).....	方承莱 (169)
虫草蝠蛾属一新种(鳞翅目: 蝙蝠蛾科).....	王林瑶 (173)
为害核桃树的五种天蛾及其幼期研究.....	王林瑶 (175)
中国丽细蛾属研究(鳞翅目: 细蛾科: 细蛾亚科).....	刘友樵 袁德成 (181)
四川云南异翅尺蛾属二新种(鳞翅目: 尺蛾科: 花尺蛾亚科).....	薛大勇 (209)
四川云南迴纹尺蛾属和沚尺蛾属新种记述(鳞翅目: 尺蛾科: 花尺蛾亚科).....	薛大勇 (213)
云南蜜蜂两新种(膜翅目: 蜜蜂总科).....	何 琬 吴燕如 (217)
中国刻柄金小蜂属(膜翅目: 金小蜂科: 柄腹金小蜂亚科).....	黄大卫 (221)
中国柄腹金小蜂亚科(膜翅目: 金小蜂科) 1. 尖腹金小蜂属 <i>Thektogaster</i> Delucchi, 1955; 2. 凹缘金小蜂属 <i>Xestomnaster</i> Delucchi, 1955; 3. 大痣金小蜂属 <i>Sphaeripalpus</i> Förster, 1841.	黄大卫 (235)
中国俑小蜂属 <i>Spalangia</i> Latreille (膜翅目: 小蜂总科: 金小蜂科)	黄大卫 (255)
中国斯夫金小蜂属 <i>Sphegigaster</i> Spinola, 1811 (膜翅目: 金小蜂科: 柄腹金小蜂亚科)	黄大卫 (276)
赘须金小蜂属一新种(膜翅目: 小蜂总科: 金小蜂科).....	黄大卫 甘耀进 (285)
中国虞索金小蜂属 <i>Skeloceras</i> Delucchi (膜翅目: 金小蜂科: 柄腹金小蜂亚科)	黄大卫 (289)
柄腹金小蜂亚科一新属新种(膜翅目: 小蜂总科: 金小蜂科).....	黄大卫 (297)
中国毒蛾寄蝇属一新种记述(双翅目: 寄蝇科).....	毛增华 赵建铭 (301)
两个寄蝇重要近缘种——红尾追寄蝇和伞裙追寄蝇的区别.....	乔 阳 赵建铭 (303)
中国卷蛾寄蝇族新种记述(双翅目: 寄蝇科).....	杨龙龙 赵建铭 (307)
长痣实蝇属一新种记述(双翅目: 实蝇科).....	汪兴鉴 (315)
北京地区吸血虻类的生物学研究.....	邓国藩 (319)

研 究 简 报

中国蚜总科 38 种新纪录	张广学 田士波 钟铁森 (325)
---------------------	-------------------

综 述

苏云金杆菌晶体及其毒蛋白基因遗传工程研究近况.....	白 成 (333)
-----------------------------	-----------

SINOZOOLOGIA NO. 7 (Sep., 1990)

(Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing, China)

CONTENTS

- Field trials of the sex pheromone of yellow peach moth *Dichocrocis punctiferalis* Guenée
..... Liu Mengying, Meng Xianzuo, Meng Qingxi & Li Shunxing (5)
- The rhythm of sex pheromone production of the yellow peach moth, *Dichocrocis punctiferalis* Guenée..... Tian Yu & Liu Mengying (9)
- Syntheses of (Z,E)-5,7-dodecadien-1-ol, its acetate and propionate: The major components of the sex pheromone of pine caterpillar moth
..... Jing Huirong & Liu Mengying (15)
- Field application of synthetic sex pheromone of the diamondback moth, *Plutella xylostella*, in monitoring, mass trapping and mating disruption ... Chen Xiuguang, Li Zhibin, Liu Xun, Kong Jie, Zhang Zhongning & Lou Zhaoxiang (23)
- The reaction of polygodial/methylamine and NMR assignment of the product
..... Zhang Zhongning (30)
- Field attraction of the female sex pheromone to the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Kong Jie, Lou Zhaoxiang, Liu Xun, Pan Yongcheng Meng Xiaoyun, Li Zhuoping & Hu Guowen (34)
- Mutagenic effects of ultraviolet ray on the housefly *Musca domestica vicina* Macq. Gao Jinya (39)
- Microanalysis of prostaglandins in insects by high-performance liquid chromatography and fluorescence labelling
..... Cai Jianping, Yang Shuping, Chen Peirong & Chen Jiaju (51)
- Isolation and characterization of the prothoracicotropic hormone (PTTH) of *Philosamia cynthia ricina* Donovan..... Cai Jianping (61)
- Study on the spectral response of *Culex pipiens pallens* and a new light source for attraction
..... Chen Ningsheng, He Zhong, Chen Nianli & Li Minghui (67)
- Characteristics of karyotypes of Phasianini.....
..... Zou Zhaofen, Huang Shiqiang & Li Fulai (72)
- On three species of wolf spiders from China (Araneae: Lycosidae).....
..... Song Daxiang & Yu Liuming (80)

- A new genus and a new species of the family Agelenidae (Araneae) from China..... *Song Daxiang & Li Zhongshan* (85)
- Study on the morphology and habits of Oniscoidea *Chen Guoxiao* (92)
- Two new species of the genus *Globitermes* (Isoptera: Termitidae) from Yunnan, China..... *Zhu Shimo & Huang Fusheng* (97)
- A study on Chinese *Tuberculatus* with descriptions of new species and subspecies (Homoptera: Drepanosiphidae)
..... *Zhang Guangxue Zhang Wanyu & Zhong Tiesen* (114)
- A new species and new combination of *Hydatothrips* from China (Thysanoptera: Thripidae).....*Han Yunfa, Yin Yinghua, Hu Xiaogang, Zhao Jinfu* (121)
- A new species of *Scirtothrips* from China (Thysanoptera: Thripidae)
.....*Han Yunfa, Hu Xiaogang, Yin Yinghua, Cao Lianxiang* (125)
- The alticine genus *Trachyaphthona* from the Hengduan Mountains (Coleoptera: Chrysomelidae)..... *Wang Shuyong* (133)
- New Galerucinae from the Mt. Namjagbarwa Region (Coleoptera: Chrysomelidae) *Jiang Shengqiao* (139)
- On the Chinese species of the Galerucinae genus *Zangia* (Coleoptera: Chrysomelidae)..... *Jiang Shengqiao* (144)
- Descriptions of two new species of the genus *Phaeochrous* Castelnau from China (Coleoptera: Hybosoridae).....*Zhang Youwei* (147)
- A new species of *Geotragus* from the Hengduan Mountains, Yunnan, China (Coleoptera: Curculionidae).....*Chen Yuanqing* (150)
- A probe and discussion on the systematic position of the Thyrididae
..... *H. F. Chu* (153)
- Descriptions of two new species of Arctiidae of China (Lepidoptera).....
..... *Fang Chenglai* (156)
- A study on Chinese *Agylla* with descriptions of new species (Lepidoptera: Arctiidae: lithosiinae) *Fang Chenglai* (164)
- A study of the Chinese *Hyposiccia* Hampson (Lepidoptera: Arctiidae)
..... *Fang Chenglai* (168)
- A study of the Chinese *Paraona* Moore (Lepidoptera: Arctiidae: Lithosiinae)
..... *Fang Chenglai* (171)
- A new species of *Hepialus* (Lepidoptera: Hepialidae) *L. Y. Wang* (174)
- On five species of walnut hornworms and their immature stages
..... *L. Y. Wang* (180)
- A study of the Chinese *Caloptilia* Hübner, 1825 (Lepidoptera: Gracillariidae: Gracillariinae)..... *Liu Youqiao & Yuan Decheng* (197)
- Two new species of the genus *Heterophleps* Herrich-Schäffer from Sichuan and Yunnan Provinces, China (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae) ...

- *Xue Dayong* (211)
- New species of the genera *Chartographa* Gumpfenberg and *Eucosmabraxas*
Prout of China (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae).....
..... *Xue Dayong* (215)
- Two new species of bees from Yunnan, China (Hymenoptera: Apoidea)
..... *He Wan & Wu Yanru* (220)
- On the Chinese species of the genus *Stictomischus* Thomson (Hymenoptera:
Pteromalidae: Miscogasterinae)..... *Huang Dawei* (232)
- On the Chinese Miscogasterinae (Hymenoptera: Pteromalidae) genera *Thekio-*
gaster, *Xestomnaster* and *Sphaeripalpus* *Huang Dawei* (251)
- On the Chinese species of the genus *Spalangia* Latreille (Hymenoptera: Pte-
romalidae: Spalangiinae)..... *Huang Dawei* (264)
- On the Chinese species of the genus *Sphegigaster* spinola (Hymenoptera: Pte-
romalidae: Miscogasterinae) *Huang Dawei* (281)
- A new species of the genus *Halticoptera* Spinola (Hymenoptera: Chalcidoidea:
Pteromalidae) *Huang Dawei & Gan Yaojin* (287)
- On the Chinese species of the genus *Skeloceras* Delucchi (Hymenoptera: Pte-
romalidae: Miscogasterinae)..... *Huang Dawei* (294)
- A new genus and a new species of Miscogasterinae (Hymenoptera: Chalcidoi-
dea: Pteromalidae) *Huang Dawei* (299)
- A new species of the genus *Parasetigena* from China (Diptera: Tachinidae)··
..... *Mao Zenghua & Chao Chienming* (302)
- On differences between two closely related species of tachinid flies—*Exorista*
civilis Rondani and *E. xanthaspis* Wiedemann
..... *Qiao Yang & Chao Chienming* (305)
- Four new species of tribe Blondeliini from the Nanling Mountains of China
(Diptera: Tachinidae) *Yang Longlong & Chao Chienming* (312)
- A new species of the genus *Acidistigma* Hendel from China (Diptera: Te-
phritidae)..... *Wang Xingjian* (316)
- Biological studies on the horseflies in Beijing (Diptera: Tabanidae)
..... *Teng Kuofan* (323)

Scientific Note

- Thirty-eight new records of Aphidoidea from China
..... *Zhang Guangxue, Tian Shibao & Zhong Tiesen* (325)

Review

- An overview on the crystal and genetic engineering of the toxic protein gene
of *Bacillus thuringiensis*..... *Bai Cheng* (338)

桃蛀螟性信息素田间诱蛾活性试验

刘孟英 孟宪佐

(中国科学院动物研究所)

孟庆喜

李顺兴

(山东省枣庄市农业科学研究所) (河南省偃师县园艺工作站)

桃蛀螟 (*Dichocrocis punctiferalis* Guenée) 是危害果树和禾本科农作物的重要害虫之一。在山东泰安、河南偃师的苹果园里桃蛀螟虫果率为 20—30%，山东枣庄市石榴园的虫果率也达到 30% 左右。由于没有适宜的测报手段，以致化学防治效果不佳。

桃蛀螟性信息素主要组分的化学结构已被鉴定为反-10-十六碳烯醛 (E-10-16:A1d) (Konno 等, 1982)，并已用不同路线进行了合成 (刘孟英等, 1983; 1986)。为了研制高效诱芯及其用于桃蛀螟发生期测报的技术条件，我们于 1982—1986 年先后在山东、河南等地的苹果园、石榴园分别进行了诱蛾活性试验。项目包括有 (E)-10-16:A1d 及其顺式异构体顺-10-十六碳烯醛 ((Z)-10-16:A1d) 的配比、剂量和持效期等。并初步进行了性信息素诱捕器在虫情监测上的应用研究。

现将试验结果报道如下。

一、材料与方 法

(一) 化合物

试验所需桃蛀螟性信息素两个组分 (E)-10-16:A1d 和 (Z)-10-16:A1d 均由中国科学院动物研究所合成。异构体纯度分别为 99.07% 和 97%。抗氧化剂 BHT (2, 6-二叔丁基-6-甲基苯酚)，英国 BHD 公司产品，纯度 99%。

(二) 诱芯和诱捕器制作

将上述化合物按比例混配，溶于石油醚 (30—60℃) 中，将此液定量地滴于小反口橡皮塞 (重约 0.4 g) 凹槽内，待溶剂自行挥发后，即得诱芯。诱捕器为口径 16—18cm 的水碗，内盛清水 (含 0.1% 洗衣粉)，距水面约 1cm 处，系一个诱芯。

本文于 1988 年 5 月收到。

山东省果树研究所尹纯寿、张忆青同志参加了部分田间试验；阎忠诚、苏荣辉同志参加了部分合成工作，在此一并致谢。

(三) 田间试验

于桃园、苹果园和石榴园中进行。诱捕器采用随机排列。用铁丝挂于果树的侧枝,离地面约 1.5m。每个诱捕器相距 50m。每个处理设 3—5 个重复。每日清晨统计诱蛾数量,必要时添加或更换水液。河南省偃师县赫田寨果园设黑光灯 (20W) 一盏于果园中央,作为对照处理。

(四) 持效期试验

在田间进行,方法同上。采用每隔 20 天或 21 天设置一组新的诱捕器,分别记载诱蛾数量,比较先期设置的诱捕器和后期设置的诱捕器在诱蛾数量上的差异。或同时设置不同剂量的诱芯考查前期、中期和后期诱蛾数量的差异。

二、结果及讨论

(一) 配比试验

1982 年及 1985 年分别在山东泰安和河南偃师县进行。将 (E)-10-16:A1d 及 (Z)-10-16:A1d 按不同比例混配,设五组诱芯,同时将 Wittig 路线合成的产品(刘孟英等,1986)另设一组,并设空白对照。结果列于表 1 中。从表 1 所列诱蛾量看,两组分的诱芯 100:0, 90:10, 70:30 均能诱到相当多量的雄蛾,以 90:10 配比最佳。Wittig 路线合成的样品(含 7.9% 顺式异构体)未经复配诱蛾效果也较好。经雌蛾腺体提取物分析已证实 (Z)-10-16:A1d 也是天然虫体内性信息素活性组分之一(刘孟英等,待发表材料)。

表 1 不同配比诱芯诱蛾量比较

年份	配比 诱蛾量(头)	(E)-10-16:A1d:(Z)-10-16:A1d					对照
		100:0	90:10	70:30	50:50	0:100 Wittig 路线 产品	
1982		78b	152a	57b	77b	45b 76b	0
1985		170b	305a	235b	66bc	29c —	0

- 注: 1. 山东泰安, 1982 年 9 月 17 日—10 月 8 日两个诱捕器诱蛾量之和。
2. 河南偃师, 1985 年 5 月 1 日—7 月 31 日四个诱捕器诱蛾量之和。
3. 每个诱芯的剂量为 300 μ g。
4. 经数理统计多重比较,在 $P = 0.05$ 水平上,相同字母无显著性差异。

(二) 剂量和持效期试验

分别制作 50 μ g、100 μ g、300 μ g、500 μ g 和 1000 μ g 的诱芯,在同一果园内进行比较。比较的内容有: 诱蛾总量(表 2)及诱蛾量与日期的曲线(见图 1 及图 2),考查各期诱蛾量的异同。

从表 2 及图 1、图 2 的结果可以看出,合成的桃蛀螟性信息素活性很高。从 50 μ g 到 1000 μ g,诱蛾量随剂量增加而增加。从诱蛾曲线可以看出,低剂量诱芯(300 μ g),1 个月

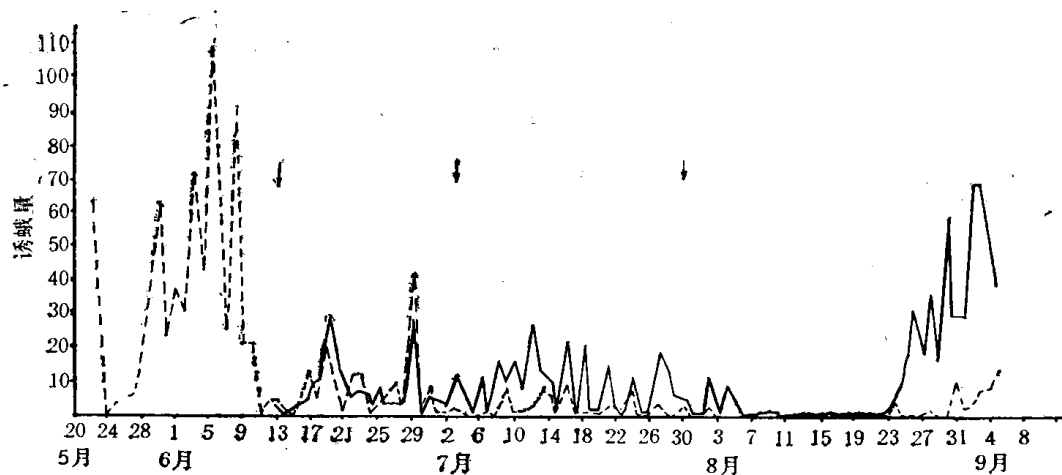


图1 桃柱螟性信息素诱蛾曲线(山东枣庄石榴园, 1986)

----- 诱芯一直不更换 (300 μ g/个) —— 更换诱芯 (300 μ g/个) ↓ 更换日期

表2 不同剂量诱芯诱蛾量(河南偃师, 1985)

剂量 (μ g)	诱蛾量 (头/器)
50	41.75b
100	100.00b
300	159.00ab
500	172.50ab
1 000	313.00a
对照	

注: 1. 诱蛾量为5月1日—8月28日4个诱捕器诱蛾数量的平均数。

2. (E)-10-16:Ald:(Z)-10-16:Ald = 90:10。

3. 经数理统计多重比较,相同字母数字间无显著性差异 ($P = 0.05$)。

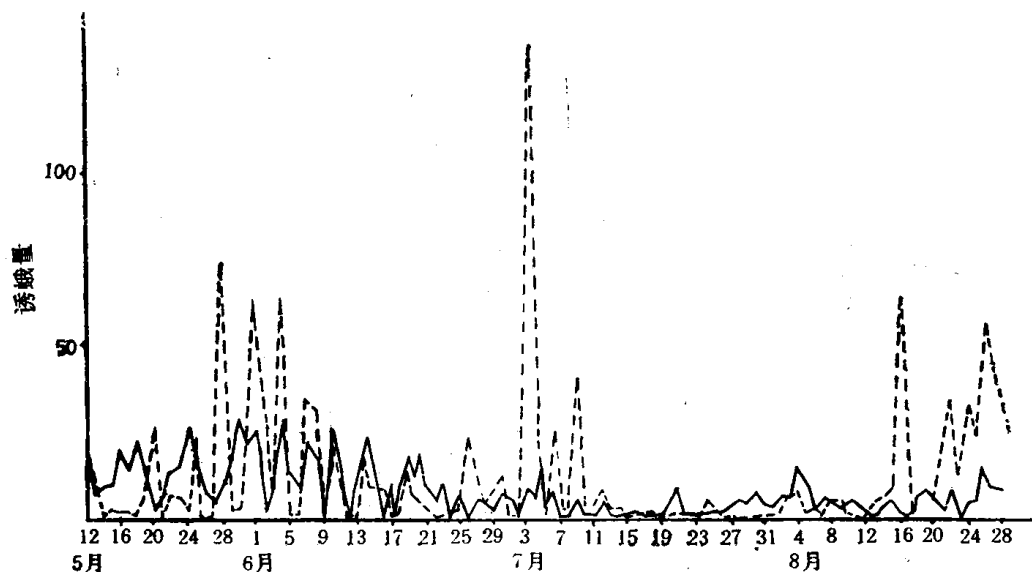


图2 桃柱螟性信息素及黑光灯诱蛾曲线(河南偃师县赫田果园, 1985)

----- 性信息素 —— 黑光灯

后诱蛾量已明显减少,需要更换诱芯。但高剂量诱芯 (1 000 μ g),持效期可达 100 天以上。分期分批设置的诱芯,共分六批。其结果列于表 3 中。

表3 持效期试验结果(山东枣庄市,峄城区,石榴园,1984)

设置时间 诱蛾量 (头)	诱蛾量(头)					
	第一批	第二批	第三批	第四批	第五批	第六批
起止时间	5月11日	6月21日	7月11日	8月1日	8月2日	9月11日
5月11—31日	25.5					
6月1—20日	131.1					
6月21—7月10日	49.5	54.2				
7月11—31日	127.7	145.0	130.1			
8月1—20日	128.1	194.0	145.9	162.6		
8月21—9月10日	382.0	459.9	342.6	516.8	833.8	
9月11—28日	49.6	85.5	61.8	131.7	198.0	230.4

注: 1. E-10-16:Ald:Z-10-16:Ald = 90:10, 300 μ g/个。

2. 每组设三个重复。

3. 表内诱蛾量为平均每个诱芯20天或21天的诱蛾量。

从表3数字可以看出, 先期设置的诱芯的诱蛾量较新设置的诱芯同期诱蛾量相比有逐渐下降的趋势。作测报应用以每代或每二个月更换一次为佳。1 000 μ g的诱芯(图2), 则可用于整个季节(3—4个月)的测报应用。

表4 抗氧剂对诱芯活性的影响(河南偃师县前杜楼果园, 1986)

日 期		诱蛾量(头/器)			
		未加抗氧剂	加1%抗氧剂	加5%抗氧剂	加10%抗氧剂
前 期	5月中旬	9.50	15.00	13.25	13.25
	5月下旬	16.00	14.50	14.00	13.00
	6月上旬	5.50	55.50	65.50	68.00
小 计		81.00a	85.00a	92.75a	94.25a
中 期	6月中旬	14.75	15.00	17.50	26.00
	6月下旬	12.50	12.50	11.00	15.00
	7月上旬	2.25	5.50	2.00	6.25
	7月中旬	2.25	1.50	2.50	2.00
小 计		31.75a	34.50a	33.00a	49.25a
后 期	7月下旬	4.50	7.75	5.25	7.00
	8月上旬	8.75	6.50	9.75	13.50
	8月中旬	2.00	9.00	6.00	10.00
	8月下旬	4.00	3.25	1.50	6.25
小 计		19.25a	26.50a	22.50a	36.75b

注: 1. 5月11日—8月31日每处理设置4个诱捕器, 表内数字为每器诱蛾量的平均数。

(E)-10-16:Ald:(Z)-10-16:Ald = 90:10。

3. 经数理统计多重比较在 $P = 0.05$ 水平上, 相同字母表示无显著差异。

(三) 稳定剂试验

比较了加入 1%, 5%, 10% 抗氧剂 BHT 的诱芯在前期、中期和后期的诱蛾量(见表 4)。在前期, 加抗氧剂和未加抗氧剂的诱芯诱蛾量相差不大。加入 10% 抗氧剂的诱芯在后期诱蛾量增加较多(近一倍)。说明抗氧剂对醛类信息素有增加稳定性的作用。

(四) 桃蛀螟性信息素与黑光灯诱蛾的比较

有些果园曾用黑光灯诱蛾作桃蛀螟种群动态的测报。1983—1984 年我们曾在河南偃师县进行田间试验, 将性信息素与黑光灯作对比。发现前期(5 月初—7 月中旬)四个诱捕器诱蛾量之和超过一盏黑光灯的诱蛾量。但在后期(7 月下旬—8 月底)则低于黑光灯。1985 年将大剂量的诱芯(1 000 μ g)与黑光灯对比。结果表明, 不但前期诱蛾量高, 而且在后期也保持很高的诱蛾活性(图 2)。性信息素显示三个较大的高峰期, 与黑光灯诱蛾量显示相同的趋势。由于性信息素敏感度高, 而且设置简单, 成本低廉, 不受电源限制, 因此是果园测报的好工具。

参 考 文 献

- 刘孟英、孟宪佐、阎忠诚 1983 桃蛀螟性信息素反-10-十六烯醛及其顺式异构体合成。科学通报 1471。
刘孟英、孟宪佐、阎忠诚、苏荣辉 1986 桃蛀螟性信息素反-10-十六烯醛及其顺式异构体合成。动物学集刊 4: 1—8。
Konno, Y., k. Arai, K. Sekiguchi and Y. Matsumoto 1982 (E)-10-Hexadecenal, a sex pheromone component of yellow peach moth, *Dichocrocis punctiferalis* (Lepidoptera: Pyralidae) *Appl. Ent. Zool.* 17: 207—217.

FIELD TRIALS OF THE SEX PHEROMONE OF YELLOW PEACH MOTH, *DICHOCROCIS PUNCTIFERALIS* GUENÉE

Liu Mengying Meng Xianzuo
(Institute of Zoology, Academia Sinica)

Meng Qingxi Li Shunxing
(Zaozhuang Institute of Agriculture, Zaozhuang, Shandong, (Horticultrual Station, Yanshi County, Henan, China)
China)

Field experiments of the sex pheromone of yellow peach moth, *Dichocrocis, punctiferalis* Guenée, were conducted during 1982—1986 in the fruit orchards of Shandong and Henan Provinces. Best catches were gained when the ratio of the two components, E-10-hexadecenal and Z-10-hexadecenal, were in proportion of 70: 30 to 90: 10. The catch number was increased by increasing the pheromone amount loaded in the dispensers. The stabilities of the components were improved by adding BHT, as the antioxidant. The sex pheromone traps were superior to the black light traps when they were used as tools for population monitoring of this species.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY OF THE DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
530 SOUTH EAST ASIAN AVENUE
CHICAGO, ILL. 60607

桃蛀螟雌蛾性信息素的释放节律

田 宇 刘孟英

(中国科学院动物研究所)

近年来,昆虫性信息素的研究发展十分迅速,这一方面是由于分析仪器越来越先进,另一方面是由于提取分析技术的日益完善。要分离鉴定出一种昆虫的性信息素的各个组分,提取是很重要的一环。要想用少量的昆虫提取出多而纯的性信息素,不仅要搞清性信息素分泌的部位,还需要掌握昆虫释放性信息素的节律。以往研究性信息素的释放节律多是通过观察昆虫的求偶交配行为推论而来。本文通过单虫体提取和毛细管柱气相色谱分析的方法研究了桃蛀螟 (*Dichocrocis punctiferalis* Guenée) 性信息素的释放规律,为分析桃蛀螟性信息素的微量组分打下基础。

一、材料和方法

(一) 实验昆虫

实验用桃蛀螟为室内连续用栗子饲养的品系。温度为 $25 \pm 1^\circ\text{C}$, 16 小时黑暗, 8 小时光照。

(二) 单虫体提取技术

取一头雌虫于解剖镜下摘取腺体所在 8—9 节间膜, 置入 7—8 μl 正己烷中浸泡 1—1.5 小时。自然挥发至 2—4 μl 。将提取液全部注射到毛细管柱气相色谱柱中进行分析。

(三) 提取时间

- 1 将羽化后 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 日龄雌虫, 在黑暗后 4—6 小时分别提取。
- 2 将羽化后第 4 或第 5 天的雌虫于黑暗后 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 小时及光照后 1 小时分别提取。

(四) 气相色谱分析条件

A. Shimadzu GC-7AG 气相色谱仪, 氢火焰检测器 (FID), 氮气做载气。Carbowax 20M 弹性石英毛细柱 (0.22mm 内径, 50m 长)。起始温度 50°C 。程序升温速率 $6^\circ\text{C}/\text{分}$ 。终止温度 200°C 。Grob 进样方式, 1.5 分钟开分流阀。定量采用内标法。2, 6-二叔丁基-4-

甲基苯酚,简称 BHT 做标准物。

B(1). HP—5890A 气相色谱仪, FID, 氮气为载体。Carbowax 20M 弹性石英毛细柱 (0.22mm 内径, 47m 长)。起始温度 60℃, 终止温度 200℃。程序升温速率 10℃/分。Grob 进样, 1 分钟开分流阀。B(2). Shimadzu GC—7AG 气相色谱仪, FID, 氮气做载体。Sil88 弹性石英毛细柱 (0.22mm 内径, 50 米长), 起始温度 60℃, 终止温度 200℃, 程序升温 6℃/分。Grob 进样方式, 1 分钟开分流阀。定量采用内标法, BHT 做标准物。

提取液的气相色谱峰经 Carbowax 20M 及 Sil 88 两根不同极性的毛细柱分析, 其保留时间均与标准化和物相吻合。且经 Finnigan 4510 GC-MS 装 Carbowax 20M 毛细柱气质联用分析, 及 Shimadzu GC-MS-QP1000, 装 Sil 88 毛细柱气质联用分析, 证明提取液气相色谱图中主峰为 E-10-16:Ald (另文发表)。

二、结果和讨论

已知桃蛀螟性信息素的主要组分为: 反-10-十六碳烯醛 (E-10-16:Ald) (Konno 等, 1982) 本研究以提取液中 E-10-16:Ald 的含量 P 来表示桃蛀螟性信息素的释放节律。结果如表 1, 2 所示。

表 1 桃蛀螟性信息素释放的日节律

P(ng) \ day (日)	1	2	3	4	5	6	7	8
N								
(1)	—	0.7	7.3	18.4	22.7	13.4	10.3	2.9
(2)	—	3.5	8.8	74.3	18.9	14.9	3.7	2.6
(3)	1.7	3.6	14.6	32.6	30.0	12.2	2.4	0.8
(4)	—	—	22.1	26.4	24.7	65.6	—	—
(5)	—	—	6.0	71.3	100.6	88.7	14.7	—
(6)	—	—	12.0	29.4	24.8	8.7	—	—
$\bar{x}$	0.05	1.3	11.8	42.0	37.0	34.0	5.2	1.0

表 2 桃蛀螟性信息素释放的时节律

P(ng) \ T(小时)	D0—2	3—4	5—6	7—8	L0—1	L2—16
N						
(1)	—	12.4	30.0	19.8	—	—
(2)	10.4	64.8	26.7	17.6	8.3	—
(3)	4.3	12.2	38.2	8.5	—	—
(4)	—	30.0	70.5	94.2	—	—
(5)	—	10.3	28.4	11.1	—	—
(6)	—	22.3	37.5	30.2	—	—
$\bar{x}$	2.5	25.3	38.6	30.2	1.4	—

注: 1. Day: 羽化天数, P: 信息素含量, N: 实验次数, T: 时间, D: 黑暗, L: 光照。

2. 表 1, 2 中 (1)、(2)、(3) 为条件 A, 表 1 中 (4)、(5)、(6), 表 2 中 (4)、(5) 为条件 B(1), 表 2 中 (6) 为条件 B(2)。

结果表明,桃蛀螟雌虫羽化 2—3 天后才开始释放性信息素,4—6 日龄未交配雌虫性信息素释放量最高。羽化 7 天后仅有少量性信息素释放,8 天后逐渐死亡。性成熟的雌虫光照时不产生性信息素,黑暗后 3 小时开始释放,释放高峰期在黑暗后 3—8 小时。Konno 等,1980 年曾报道羽化时间少于 24 小时的桃蛀螟蛾没有召唤行为,观察到的召唤行为最早是在羽化 1 日后出现的,随着羽化日龄的增长,召唤雌蛾的百分比也增加,大多数雌蛾是在羽化后 3 天开始召唤的,在 15 小时光照,9 小时黑暗条件下,3—10 日龄的雌虫,召唤始于黑暗后 3—4 小时,交配发生在暗周期的后半部分。交配高峰出现在黑暗后 6 小时。这些与我们测定的性信息素释放规律是吻合的。由此可见,提取最佳时间是在羽化后 4—5 天黑暗后 3—8 小时。

参 考 文 献

- Konno, Y., K. Arai, K. Sekiguchi and Y. Matsumoto 1982 (E)-10-Hexadecenal, a sex pheromone component of yellow peach moth, *Dichocrocis punctiferalis* Guenée (Lepidoptera: Pyralidae). *Appl. Ent. Zool.* 17:207—217.
- Konno, Y., H. Honda and Y. Matsumoto 1980 Observations on the mating behavior and bioassay for the sex pheromone of the yellow peach moth, *Dichocrocis punctiferalis* Guenée (Lepidoptera: Pyralidae). *Appl. Ent. Zool.* 15:321—327.

THE RHYTHM OF SEX PHEROMONE PRODUCTION OF THE YELLOW PEACH MOTH, *DICHOCROCIS PUNCTIFERALIS* GUENÉE

Tian Yu Liu Mengying

(Institute of Zoology, Academia Sinica)

The rhythm of sex pheromone production from the females of *Dichocrocis punctiferalis* Guenée was investigated. The content of the major component, E-10-hexadecenal (E-10-16: Ald), were determined by the capillary gas chromatographic analysis of individual gland extracts on various days after eclosion and at different hours in each day.

Daily periodicity indicated that the female moths start releasing the sex pheromone at 2—3 days after eclosion and reached to a maximum at 4—6 days.

The amount of E-10-16: Ald showed a distinct diel periodicity, reaching a maximum between 3—8 h after the initiation of scotophase. The average content of E-10-16: Ald was 38.6 ng/ female during 5—6 h period.

TO THE HONORABLE SENATE OF THE UNITED STATES
IN SENATE, FEBRUARY 2, 1900.
REPORT OF THE

COMMISSIONERS OF THE
LAND OFFICE

IN RESPONSE TO A RESOLUTION PASSED BY THE SENATE
JANUARY 11, 1899, RELATIVE TO THE
LANDS BELONGING TO THE UNITED STATES
AND THE LANDS BELONGING TO THE SEVERAL STATES

松毛虫性信息素主要活性组分—— (Z, E)-5, 7-十二碳二烯-1-醇 及其乙酸酯和丙酸酯的合成

荆慧荣 刘孟英

(中国科学院动物研究所)

松毛虫为我国林业的主要害虫, 每年危害面积约占我国松林面积的十五分之一。严重发生时, 可使大面积松林很快死亡。长期以来, 以喷洒农药防治松毛虫, 严重破坏了松林生态系统, 减弱了林间的自然控制能力, 以至使松毛虫年年防治年年为患。为了寻求新的虫情测报途径, 近年来, 国内许多单位相继展开了松毛虫性信息素的研制工作。

在我国危害最重的马尾松毛虫 (*Dendrolimus punctatus* Walker) 的性信息素已被鉴定由三个主要的活性成分组成: (Z, E)-5, 7-十二碳二烯-1-醇 (I)、(Z, E)-5, 7-十二碳二烯基乙酸酯 (II)、(Z, E)-5, 7-十二碳二烯基丙酸酯 (III) (中国科学院动物研究所昆虫激素室等, 1979)。油松毛虫 (*Dendrolimus tabulaeformis* Tsai et Liu) 性信息素具有相同主要组分, 不同的配比(孟宪佐等, 1983)。赤松毛虫 (*Dendrolimus spectabilis* Butler) 则以烯醇 I 为其主要活性组分 (Vu 等, 1980)。

此性信息素为共轭双烯醇及其酯类。它们都有四个几何异构体。对它们的立体选择合成一般采用先形成含有一个不饱和键的中间体, 取其反式构型, 然后利用 Wittig 缩合反应形成另一顺式双键的方法较为方便。文献曾报道用不同反应物进行 Wittig 缩合反应来进行这个烯醇化合物的合成(孟宪佐等, 1983; 朱平仇等, 1986; Chisholm 等, 1981; Bestmann 等, 1982; Ando 等, 1985), 其结果所获得的四个异构体的比例差异很大。Chisholm 等采用 E-2-庚烯基三苯磷溴化物制备的伊利德 (ylide) 与 5-乙酰氧基戊醛进行缩合, 获得四个烯醇异构体的比例为 5:40:4:51 (ZZ:ZE:EZ:EE)。Bestmann 等采用 E-2-庚烯醛与 5-乙酰氧基戊基三苯磷溴化物制备的伊利德进行缩合, 获得的烯醇异构体 ZE:ZZ:EE 为 84.59:0.9:14.49, 经乙酰化后获得的乙酸酯异构体 ZE:EZ:ZZ:EE 为 85.49:2.46:0.70:11.35。

本文采用后一种缩合方式而取不同的溶剂和碱进行 Wittig 反应, 即 5-乙酰氧基戊基三苯磷溴化物在六甲基磷酰三胺中, 用正丁基锂的己烷溶液作碱, 形成伊利德, 接着与 E-2-庚烯醛进行缩合。反应产物为烯醇乙酸酯和烯醇的混合物, 其比例为 8:1 (GC 测

本文于 1988 年 4 月 15 日收到。