

陇县不同海拔烟田昆虫群落的多样性研究

张京理¹, 许 玲¹, 李 鑫¹, 张金钰¹, 闫培俊², 邓小成²,
柳 颖¹, 孟 芳¹, 林晓丽¹

(1 西北农林科技大学 植物保护学院, 陕西 杨凌 712100; 2 宝鸡市烟草公司陇县分公司, 陕西 陇县 721200)

【摘 要】 【目的】探究海拔因素对烟田昆虫群落结构及多样性的影响, 分析不同海拔烟田害虫发生情况和天敌昆虫对害虫的控制情况, 为烟田病虫害防治提供依据。【方法】在陕西陇县选择不同海拔烟田, 采用棋盘式取样法抽取样株并记录烟株上各种昆虫的种类和数量, 研究不同海拔烟田昆虫的时序动态、群落组织水平及相似性。【结果】烟田昆虫群落包括 9 目 25 科 32 种, 其中害虫 7 目 18 科 21 种, 天敌昆虫 5 目 8 科 11 种, 主要害虫有烟蚜和斑须蝽, 主要天敌昆虫有烟蚜茧蜂、丽草蛉、黑带食蚜蝇和七星瓢虫。高海拔烟田昆虫群落种类较丰富, 群落结构较稳定, 抵御环境变化与自我调节能力较强, 多样性指数最高。中海拔和高海拔烟田昆虫群落相似性系数最高, 各海拔烟田昆虫群落差异较大。8 月中旬为各烟田害虫发生高峰期。烟蚜在田间出现时间较斑须蝽早, 消失晚, 田间数量较斑须蝽大。低海拔烟田烟蚜和斑须蝽数量较高海拔和中海拔烟田高。【结论】海拔高度差异及其所导致的物候差异是影响烟田昆虫群落结构的重要因子。

【关键词】烟草; 天敌昆虫; 群落组成; 相似性; 烟蚜

【中图分类号】S435.72

【文献标识码】A

【文章编号】1671-9387(2010)11-0173-08

Studies on insects community diversity in different altitudes tobacco fields in Longxian, Shaanxi Province

ZHANG Jing-li¹, XU Ling¹, LI Xin¹, ZHANG Jin-yu¹, YAN Pei-jun²,
DENG Xiao-cheng², LIU Ying¹, MENG Fang¹, LIN Xiao-li¹

(1 College of Plant Protection, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Longxian Tobacco Branch Corporation, Baoji Tobacco Corporation, Longxian, Shaanxi 721200, China)

Abstract: 【Objective】The research was to explore the influence of the altitude factors on insect community structure and diversity, and the occurrence of pests and the control of natural enemy insects, to provide scientific basis of control diseases and pests in tobacco fields at different altitudes. 【Method】The tobacco plants samples were selected by adopting checkerboard sampling method, and the species and number of insects in each tobacco plant at different altitudes tobacco were recorded; insects time dynamics, community organization and similarity were researched in different altitudes tobacco fields in Longxian, Shaanxi Province, China. 【Result】There were 32 species of insects belonging to 25 families, 9 orders in Longxian tobacco fields, including 21 species of pests (18 families, 7 orders) and 11 species of natural enemy insects (8 families, 5 orders). The dominant pests were *Myzus persicae* Sulzer and *Dolycoris baccarum* (Linnaeus); The natural enemy insects were mainly *Aphidius gifuensis* Ashmaed, *Chrysopa formosa* Brauer, *Epi-syrphus balteatus* De Geer and *Coccinella septempunctata* Linn. Insects species in high altitude tobacco

* [收稿日期] 2010-04-01

[基金项目] 陕西省烟草局科技攻关项目(KJ-01-2007)

[作者简介] 张京理(1984—), 男, 山东沂南人, 在读硕士, 主要从事农业昆虫与害虫防治研究。E-mail: zhj1689@yahoo.com.cn

[通信作者] 李 鑫(1957—), 男, 陕西岐山人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事果树害虫管理与农业标准化研究。

E-mail: lixin57@hotmail.com

fields were more than that of the low, its community structure was the stablest, capability of protected from environmental change and self-control was the strongest and diversity index was the highest. The similarity coefficient of insects community between the high and middle altitude tobacco fields was the highest. And a big difference of insect communities existed among various altitude tobacco fields. Pests reached its quantity peak in the period of mid-August. *Myzus persicae* appeared in the tobacco fields earlier than *Dolycoris baccarum*, while disappeared later. Its quantity was larger than *Dolycoris baccarum*. The numuber of *Myzus persicae* and *Dolycoris baccarum* in low altitude tobacco fields was more than that of high and middle altitude tobacco fields. 【Conclusion】 Different altitudes and phenology are important factors that influence insect community structure in tobacco fields.

Key words: tobacco; natural enemy insect; composing of community; comparability; *Myzus persicae* Sulzer

烟草(*Nicotiana tabacum*)作为一种特殊消费品,一方面对国家和地方的经济发展、财税收入具有重要意义,另一方面在烟叶生产过程中投入的化学物质会对消费者产生不安全因素。以往在研究烟田害虫时多注重大田单一条件下有突出为害性的个体种群,然而随着经济发展和人们对环保认知程度的提高,从群落、系统水平考虑持续性烟草害虫管理问题就显得更为科学。烟田昆虫群落及其多样性的研究是烟田立体系统研究中不可缺少的一部分。为了解昆虫群落结构特征,更好地发挥自然因素的生态调控作用,前人对与陇县同处于黄淮烟区^[1]的陕西省^[2]、豫西地区^[3]、河南许昌^[4]、安徽亳州^[5]和山东省^[6-7]烟田昆虫群落进行了调查研究,结果表明,各个烟区内害虫和天敌昆虫种类不尽相同,各烟区重要害虫主要有烟蚜(*Myzus persicae*)^[2-6]、烟青虫(*Helicoverpa assulta*)^[2-6]、斑须蝽(*Dolycoris baccarum*)^[3-6]、小地老虎(*Agrotis ypsilon*)^[2-3]、棉铃虫(*Helicoverpa armigera*)^[2-3]等,东方蝼蛄(*Gryllotalpa orientalis*)^[2]、黄地老虎(*Agrotis segetum*)^[2]、沟金针虫(*Pleonomus canaliculatus* Faldermann)^[3]、烟草甲(*Lasioderma serricorne*)^[6]等是部分烟区的主要害虫,各烟区的主要天敌昆虫属于寄生蜂^[2-5,7]、捕食性瓢虫^[2-3,5,7]、草蛉^[2,4,7]、食蚜蝇^[2,7]等类群中的一种或几种。姜双林^[8]陇东烟区烟田昆虫群落的调查发现,42种烟田昆虫中主要害虫为烟蚜、斑须蝽、烟青虫、烟蓟马(*Thrips tabaci*)及小地老虎,天敌昆虫优势种为七星瓢虫(*Coccinella septempunctata*)、多异瓢虫(*Hippodemia variegata*)、异色瓢虫(*Harmonia oxymidis*)、黑带食蚜蝇(*Syrphus balteata*)及大灰食蚜蝇(*Metasyrphus corollae*);调查还发现,在无人为干扰的烟田生态系统中,烟田害虫群落和天敌昆虫群落在结构上存在动

态消长规律。前人对甘肃陇东^[8]、安徽亳州^[5]、贵州黔西南州^[9]烟田昆虫群落的调查发现,6月上旬、5月下旬—7月中旬和6月下旬—7月中旬分别是各烟区昆虫群落抵抗外界干扰能力和恢复原状态的最佳时期。此时期烟田昆虫种类丰富、个体发生量大,多样性指数、均匀度指数及稳定性指数较大。姜双林^[8]还发现,烟田害虫和天敌昆虫群落间典型相关系数达极显著水平,而且两个群落结构间主要是多样性指数和均匀度的相关。

我国烟草种植地形多样,海拔跨度大,但迄今尚无海拔因素对烟田昆虫群落影响的研究,对烟田昆虫群落的研究也仅限于某一地域而缺乏系统性。本研究在陕西陇县选择不同海拔烟田,采用棋盘式取样法抽取烟株,记录烟株上各种昆虫种类和数量,探究海拔因素对烟田昆虫群落结构及多样性的影响,以期为烤烟生产的有害生物综合管理,特别是烟草生长期标准化管理提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

于陕西省国家级烟叶标准化生产示范县陇县选择3处不同海拔烟田样地:样地Ⅰ(低海拔烟田)海拔955 m,面积1 200 m²,位于八渡镇梁家河村;样地Ⅱ(中海拔烟田)海拔1 284 m,面积900 m²,位于固关镇苟家沟村;样地Ⅲ(高海拔烟田)海拔1 567 m,面积为1 400 m²,位于新集川乡新集川村。烟株密度1.2 m×0.6 m(行距×株距);种植品种为“秦烟96”。种植区大田生长期降雨量400~600 mm,平均日照时数500~700 h,日平均气温≥20℃持续95 d以上。各烟田按常规栽培管理。

1.2 调查方法

调查时间:2009-05-23—09-23,每隔10 d调查1

次,共计调查 13 次。

调查方法:被调查烟田周围设 3~4 m 隔离带。采用棋盘式取样法抽取烟株,记录单株烟株上昆虫种类及其数量。

为害分级:依据系统调查所得数据,按照烟田昆虫数量和昆虫个体危害/控制能力等综合指数,对所调查昆虫分级。其中害虫的危害性标记为 i、ii、iii 和 iv;天敌昆虫的控制性标记为 I、II、III 和 IV。级别越高,表示该昆虫在田间危害性/控制性越强。

1.3 数据分析

1.3.1 烟田常见害虫发生的时序动态 统计烟田各类昆虫数量,并绘制烟田常见害虫发生时序动态图。

1.3.2 群落组织水平的测定 群落的物种多样性、均匀度及优势度是群落组织的 3 个主要指标,本研究采用由 Shannon 和 Wiener 提出的多样性指数,Pielou(1975 年)提出的均匀度指数,以及 Simpson (1949 年)提出的优势集中性指数测定群落组织水平^[10-13]。

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i) (\ln P_i), \text{ 其中 } P_i = \frac{n_i}{N};$$
$$E = \frac{H'}{H_{\max}} = \frac{H'}{\ln S};$$
$$C = \sum_{i=1}^S (P_i)^2 = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N}\right)^2.$$

式中, H' 为 Shannon-Wiener 指数; E 为群落的均匀度指数; C 为群落的优势集中性指数; P_i 为第 i 个物种个体总数的概率; S 为群落的丰富度,即群落中的物种总数; $H_{\max}$ 为最大多样性指数; n_i 为群落中第 i 个物种的个体总数; N 为群落中所有物种的个体总数。

1.3.3 群落间的相似性分析 采用 Jaccard 相似性系数(q),对各群落进行分类, q 用下式计算:

$$q = \frac{c}{a + b - c}.$$

式中: a 为 A 群落物种数, b 为 B 群落物种数, c 为两群落共有物种数^[10]。

2 结果与分析

2.1 烟田昆虫群落的组成

通过系统调查整理,共查得烟田昆虫 9 目 25 科 32 种,其中害虫 7 目 18 科 21 种,天敌昆虫 5 目 8 科 11 种,主要害虫有烟蚜、斑须蝽,烟青虫在部分烟田为害严重;主要天敌昆虫有烟蚜茧蜂(*Aphidius gifuensis* Ashmaed)、丽草蛉(*Chrysopa formosa* Brauer)、黑带食蚜蝇(*Episyrphus balteatus* De Geer)和七星瓢虫,具体的昆虫名录、昆虫在被调查烟田出现与否及危害/控制性见表 1。

表 1 陇县烟田昆虫群落组成
Table 1 Composing of insect community in Longxian tobacco fields

目 Order	科 Family	种 Species	样地 I Plot I	样地 II Plot II	样地 III Plot III	危害/控制性 Hazardous/ controlled
同翅目 Homoptera	蚜科 Aphididae	烟蚜 <i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	✓	✓	✓	iv
	叶蝉科 Cicadellidae	大青叶蝉 <i>Tettigella viridis</i> (Linnaeus)	✓		✓	i
	粉虱科 Aleyrodidae	烟粉虱 <i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	✓			i
	象甲科 Curculionidae	大灰象甲 <i>Sympiezomias velatus</i> Chevrolat			✓	i
	丽金龟科 Rutelidae	铜绿丽金龟 <i>Anomala corpulenta</i> Motsch			✓	i
	鳃金龟科 Melolonthidae	华北大黑鳃金龟 <i>Holotrichia oblita</i> Faldemann	✓	✓		i
鞘翅目 Coleoptera	拟步甲科 Tenebrionidae	网目拟地甲 <i>Opatrum subaratum</i> Faldermann	✓			i
	叩甲科 Elateridae	细胸金针虫 <i>Agriotes fusicollis</i> Miwa		✓	✓	i
	瓢甲科 Coccinellidae	七星瓢虫 <i>Coccinella septempunctata</i> Linn.	✓	✓	✓	III
		异色瓢虫 <i>Harmonia oxymidis</i> (Pallas)	✓	✓	✓	I
		茄二十八星瓢虫 <i>Henosepilachna vigintioctopunctata</i> (Fabr.)			✓	ii
	虎甲科 Cicindelidae	星斑虎甲 <i>Cicindela kaleea</i> Bates	✓		✓	I
	隐翅甲科 Staphilinidae	青翅蚁型隐翅甲 <i>Paederus fuscipes</i> Curtis		✓	✓	I

续表 1 Contiued table 1

目 Order	科 Family	种 Species	样地Ⅰ Plot I	样地Ⅱ Plot II	样地Ⅲ Plot III	危害/控制性 Hazardous/ controlled
直翅目 Orthoptera	螽斯科 Tettigoniidae	中华草螽 <i>Conocephalus chinensis</i> (La Guillon)	√	√		ii
	锥头蝗科 Pyrgomorphidae	短额负蝗 <i>Atractomorpha sinensis</i> Bolvar	√			i
	斑腿蝗科 Catantopidae	中华稻蝗 <i>Oxya chinensis</i> (Thunberg)			√	i
	蟋蟀科 Gryllidae	北京油葫芦 <i>Teleogryllus emma</i> (Ohmachi et Matsumura)			√	i
鳞翅目 Lepidoptera	夜蛾科 Noctuidae	烟青虫 <i>Heliothis assulta</i> Guenee	√	√	√	iii
		斜纹夜蛾 <i>Sprodenia litura</i> Fabr.	√			ii
半翅目 Hemiptera	蝽科 Pentatomidae	河北菜蝽 <i>Eurydema dominulus</i> Scopoli	√			i
		斑须蝽 <i>Dolycoris baccarum</i> (Linn.)	√	√	√	iii
		稻绿蝽 <i>Nezara viridula</i> (Linn.)	√		√	i
	盲蝽科 Miridae	烟草盲蝽 <i>Gallobelicus crassicornis</i> Distant	√	√	√	ii
	猎蝽科 Reduviidae	环斑猛猎蝽 <i>Sphedanolestes impressicollis</i> Stal.		√		I
缨翅目 Thysanoptera	蓟马科 Thripidae	烟蓟马 <i>Thrips tabaci</i> Linn.		√	√	i
双翅目 Diptera	食蚜蝇科 Syrphidae	黑带食蚜蝇 <i>Episyrphus balteatus</i> De Geer	√	√	√	III
		大灰食蚜蝇 <i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius)	√		√	I
脉翅目 Neuroptera	草蛉科 Chrysopidae	丽草蛉 <i>Chrysopa formosa</i> Brauer	√	√	√	IV
		大草蛉 <i>Chrysopa septempunctata</i> Wesmael	√			I
膜翅目 Hymenoptera	蚜茧蜂科 Aphidiidae	烟蚜茧蜂 <i>Aphidius gifuensis</i> Ashmaed	√	√	√	III
	姬蜂科 Lchneumonidae	棉铃虫齿唇姬蜂 <i>Campoletis chlorideae</i> Uchida			√	II
	叶蜂科 Tenthredinidae	菜叶蜂 <i>Athalia lugens proxima</i> (Klug)			√	i

2.2 不同海拔烟田昆虫群落特征指数及其时间格局

2.2.1 不同海拔烟田昆虫群落特征指数 从表 2 可以看出,昆虫群落的多样性指数(H')及均匀度指

数(E)均为 $I < II < III$,而优势集中性指数(C)为 $I > II > III$ 。说明样地Ⅲ各物种间个体数量相差最小,物种复杂多样,昆虫群落稳定性好,样地Ⅱ昆虫群落稳定性次之,样地Ⅰ最差。

表 2 不同海拔烟田昆虫群落的特征指数值

Table 2 Characteristic index of insect communities in different tobacco fields					
样地 Sample plot	丰富度(S) Richness	个体总数 Individual total number	多样性指数(H') Diversity index	均匀度指数(E) Evenness index	优势集中性指数(C) Index of dominant concentration
I	21	36.3	0.650 2	0.213 6	0.768 3
II	15	8.0	1.128 8	0.416 8	0.549 6
III	23	7.8	1.569 1	0.500 4	0.405 7

2.2.2 不同海拔烟田昆虫群落特征指数的时间格局 将 3 个不同海拔烟田昆虫群落特征指数数据,按照时间顺序分别用 Dps 与 Excel 软件处理,结果见图 2。

图 1a 表明,3 个不同海拔烟田昆虫群落多样性指数变化起伏频繁,这可能与当地气候及田间管理干扰及其差异有关。样地Ⅲ的昆虫群落多样性指数较样地Ⅰ和样地Ⅱ高,表明样地Ⅲ昆虫群落多样性最丰富,群落最稳定。

从图 1a,b 可以看出,在烟田昆虫群落建立并稳定(6 月中旬)后,均匀度指数的变化趋势与多样性

指数基本一致,多样性指数高或低时,均匀度指数也相应的高或低。样地Ⅰ的均匀度指数曲线和多样性指数曲线波动幅度较大,说明低海拔及因海拔产生的其他因素对昆虫群落的均匀度和多样性有较大影响。

图 1c 显示,昆虫群落稳定后,优势集中性指数与均匀度指数变化大致相反,低海拔对昆虫群落的优势集中性指数影响亦较大。

图 1d 表明,3 个不同海拔烟田昆虫群落丰富度变化趋势相似,或仅差 1 个调查期(10 d)。烟田昆虫群落稳定后,群落丰富度随时间序列均呈上升趋势

势,7 月份达到最高,之后下降。样地Ⅲ的丰富度总体上大于其他 2 块样地,而波动幅度与其他 2 块样地相当。

图 1e 显示,高海拔样地Ⅲ的昆虫群落个体总数

随时间变化表现平稳,中海拔样地Ⅱ变化幅度次之,低海拔样地Ⅰ群落个体总数变化起伏最大,峰值亦最高。总体看来,低海拔烟田昆虫群落种群个体总数最大。

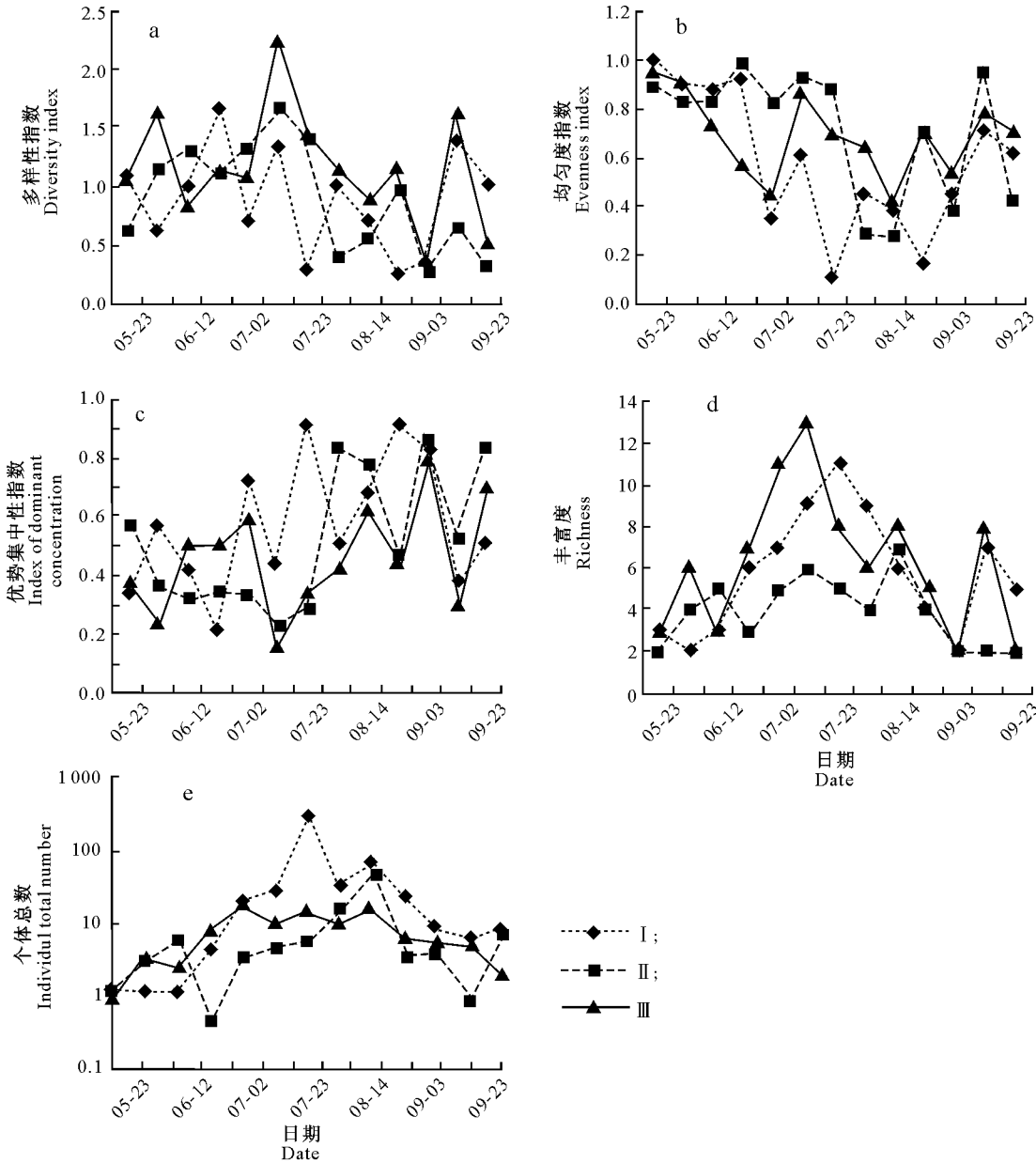


图 1 不同海拔烟田昆虫群落特征指数的时间格局
Fig. 1 Graph depicting time-pattern tendency of the insect community characteristic index in different altitudes tobacco fields

综上所述,高海拔烟田昆虫群落种类较丰富,昆虫群落结构较海拔较低的其他 2 块样地稳定,抵御环境变化与自我平衡的调节能力较强,群落内食物网关系较复杂,营养通道途径较多。

2.3 不同海拔烟田昆虫群落的相似性

从表 3 可以看出,低海拔样地Ⅰ与其他 2 块样

地的相似性系数值最低;中海拔样地Ⅱ和高海拔样地Ⅲ的相似性系数最高,达 0.520 0。说明样地Ⅲ与样地Ⅱ昆虫群落关系较样地Ⅰ密切。总体来看,各相关性系数值较低,说明各海拔烟田昆虫群落差异依然较大,海拔差异及其所导致的物候差异是影响烟田昆虫群落结构的重要因子之一。

表 3 不同海拔烟田昆虫群落的相似性

Table 3 Comparability of insect communities in different altitude tobacco fields

样地 Sample plot	I	Ⅱ	Ⅲ
I	1	0.384 6	0.375 0
Ⅱ		1	0.520 0
Ⅲ			1

2.4 不同海拔烟田昆虫群落的物种数及种群个体数

表 4 表明,3 个不同海拔烟田内,昆虫物种数高峰期出现时间并不相同,但多集中在 6 月下旬到 8 月下旬。害虫物种数在 07-02—08-14 最大,天敌昆虫物种数高峰期不连续,集中在 6 月下旬到 8 月中旬。总体看来,害虫物种数多于天敌昆虫物种数。害虫群落和天敌昆虫群落物种数的最高值都在高海

表 4 不同海拔烟田昆虫群落的物种数及种群个体数

Table 4 The numbers of species and population individuals in different altitude tobacco fields insect communities

调查时间 Date	I				Ⅱ				Ⅲ			
	物种数		个体数		物种数		个体数		物种数		个体数	
	Number of species		Individual number		Number of species		Individual number		Number of species		Individual number	
	天敌昆虫 Natural enemy insect	害虫 Pest	天敌昆虫 Natural enemy insect	害虫 Pest	天敌昆虫 Natural enemy insect	害虫 Pest	天敌昆虫 Natural enemy insect	害虫 Pest	天敌昆虫 Natural enemy insect	害虫 Pest	天敌昆虫 Natural enemy insect	害虫 Pest
05-23	1	2	0.4	0.8	1	1	0.5	0.4	0	3	0	0.9
06-02	0	1	0	0.8	1	2	0.1	2.3	2	4	0.56	2.6
06-12	1	1	0.4	0.7	1	4	0.6	5.5	2	1	0.92	1.5
06-22	1	4	0.8	2.1	1	2	0.1	0.3	4	3	1.32	6.7
07-02	2	5	1.2	18.1	1	4	0.6	2.6	3	8	0.88	17.9
07-13	4	5	6.6	21.2	3	3	1.8	2.8	5	8	1.72	7.7
07-23	4	7	7.5	268.3	1	4	0.6	5.1	4	4	2.44	11.4
08-03	3	6	2.6	29.2	1	3	0.6	15	3	3	1.32	9.4
08-14	3	3	7.7	57.4	3	4	3.8	44.6	4	4	1.32	14.7
08-24	1	3	0.2	21.9	2	2	0.7	2.9	2	3	1.2	4.8
09-03	1	1	0.8	7.7	0	1	0	3.6	0	2	0	4.8
09-13	3	4	1.6	4.4	1	1	0.6	0.4	2	6	0.6	4.7
09-23	2	3	1.7	5.8	1	1	0.6	6.2	1	1	0.4	1.7

2.5 不同海拔烟田常见害虫发生的时序动态

由图 2 可见,3 个不同海拔烟田中,烟蚜自烟苗移栽(05-23)即开始建立种群,且数量相当。斑须蝽发生较烟蚜晚,结束时间较烟蚜早,且发生时期不连续。

高海拔和中海拔烟田烟蚜种群数量出现 2 个波峰,低海拔烟田仅有 1 个波峰。06-22 和 07-02,中海拔烟田烟蚜数量受化学防治影响,显著下降至最低水平,并持续较长一段时间。

斑须蝽在 06-02 最先出现在中海拔和高海拔烟田,高海拔烟田斑须蝽随后消失,中海拔烟田数量稍有增长后亦逐渐消失。06-22,斑须蝽在高海拔烟田再次发生,在低海拔烟田首次出现,较高海拔和中海拔烟田晚 20 d。07-02,中海拔烟田斑须蝽以较高数

拔烟田,分别是 8 和 5,其次是低海拔烟田,中海拔烟田最低。

3 个不同海拔烟田害虫个体数高峰期差别较大,其中 8 月中旬为各海拔烟田害虫发生的共同高峰期。中海拔烟田害虫个体数普遍偏低,仅在 8 月上中旬达到 1 次数量高峰,呈单峰型;低海拔和高海拔烟田害虫数量高峰呈双峰型,分别发生在 7 月下旬、8 月中旬和 7 月上旬、8 月中旬。

3 个不同海拔烟田内,害虫群落物种数和个体数高峰期出现时间较天敌昆虫群落早,但消失时间较害虫群落晚。低海拔烟田害虫个体数量大,且维持在较高水平。

量水平出现,之后,3 个海拔烟田的斑须蝽数量持续增加,中、高海拔烟田最先于 07-23 达到数量高峰,随后下降;低海拔烟田数量继续迅速增加,并于 08-03 达到单株 7.1 头斑须蝽的高峰。其后,中、低海拔烟田斑须蝽数量迅速下降并消失,高海拔烟田数量持续较低,直至进入烤烟成熟期在烟田消失(09-13)。

低海拔烟田烟蚜和斑须蝽整体数量较高海拔和中海拔烟田多。

3 讨 论

本研究发现,陇县烟田昆虫群落有 9 目 25 科 32 种,其中害虫 7 目 18 科 21 种,天敌昆虫 5 目 8 科 11 种,主要害虫有烟蚜和斑须蝽,主要天敌昆虫有

烟蚜茧蜂、丽草蛉、黑带食蚜蝇和七星瓢虫。这与袁锋等^[2]对陕西烟田所作调查有一定差异。后者调查中主要害虫有烟蚜、小地老虎、东方蝼蛄、黄地老虎、烟青虫、棉铃虫等 6 种,其中烟青虫在陇县烟区属于局部重要害虫,而其他 4 种害虫并未发现。说明陇县烟区的昆虫种类远少于陕西烟区,这与所调查的

种植区域和种植制度有关。另外,陇县烟田还有 5 种在陕西烟区调查中未发现但存在于黄淮烟区的昆虫,分别是大灰象甲、青翅蚁型隐翅甲、斜纹夜蛾、大灰食蚜蝇和黑翅菜叶蜂,这 5 种害虫或天敌昆虫在陇县田间发生量小,且危害性(控制性)仅为 i (I) 或 ii 级。

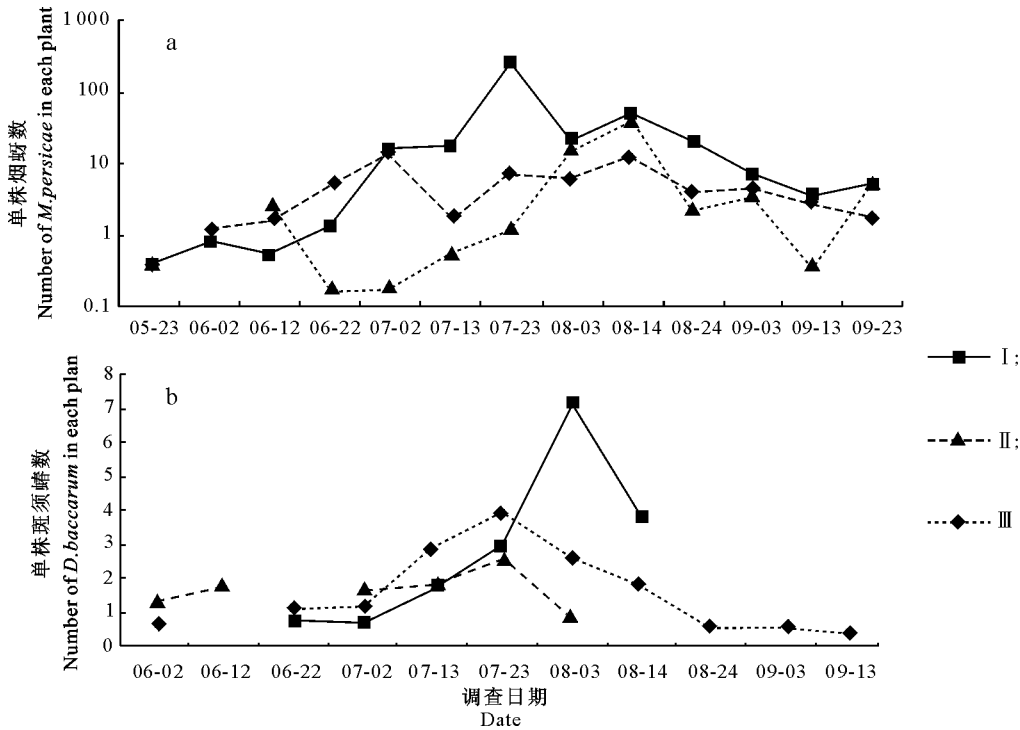


图 2 不同海拔烟田常见害虫发生的时序动态

Fig. 2 Time-series dynamics of common pests in different altitudes tobacco fields

本研究结果表明,高海拔烟田昆虫群落种类较低海拔烟田丰富,昆虫群落结构较稳定,抵御环境变化与自我平衡调节能力较强,群落内食物网关系较复杂,营养通道途径较多,害虫暴发的几率小。研究还发现,各海拔烟田昆虫群落间差异较大,其中以中海拔烟田和高海拔烟田昆虫群落相似性最高,说明海拔差异及其所导致的物候差异是影响烟田昆虫群落结构的重要因子。我国多数优质烟叶种植区或植烟田海拔较高这一事实也从实践方面验证了此结论。如位于云贵高原的西南烟区,拥有全国 70% 以上白肋烟产量的湖北省恩施州植烟区^[14]。因此,在选择烟田时,尤其是在黄淮烟区,可以优先选择海拔较高的种植区作为烟叶生产基地。此外,本调查所取烟田海拔仅限于 955~1 567 m,相对于全国甚至陕西烟田海拔范围尚显狭隘,需要更进一步的研究完善。

3 个不同海拔烟田害虫群落物种数和个体数高峰

出现时间较天敌昆虫早,消失时间晚,说明天敌昆虫控制烟田害虫的效果不明显,田间防虫应借助生物防治以外的其它防治方法。6 月下旬到 8 月下旬为昆虫物种数高峰期,其中害虫物种数多于天敌昆虫物种数;高海拔烟田害虫群落和天敌昆虫群落物种数最多。8 月中旬为各海拔烟田害虫个体数量共同高峰期,应重点防治。中海拔烟田害虫个体数呈单峰型;低海拔和高海拔烟田害虫数量高峰呈双峰型,数量相对较高,其中低海拔烟田害虫个体数量最大。

烟蚜在田间出现时间较斑须蝽早,消失晚,田间数量较斑须蝽大,发生时期持续整个烤烟生长期,应予以重点防治。低海拔烟田烟蚜和斑须蝽数量较高海拔和中海拔烟田多。

[参考文献]

[1] 郭线茹,罗梅浩,蒋金炜,等. 我国烟田昆虫群落的划分及其特征分析 [J]. 昆虫知识, 2006, 43(3): 304-310.

- Guo X R, Luo M H, Jiang J W, et al. Assortment and characteristics of tobacco insect communities in China [J]. Chinese Bulletin of Entomology, 2006, 43(3): 304-310. (in Chinese)
- [2] 袁 锋, 花保祯, 杨从军, 等. 陕西省烟田昆虫区系调查与分类体系 [J]. 西北农业大学学报, 1997, 25(2): 27-41.
- Yuan F, Hua B Z, Yang C J, et al. An investigation of tobacco insect fauna in Shaanxi Province and its classification system [J]. Journal of Northwestern Agricultural University, 1997, 25(2): 27-41. (in Chinese)
- [3] 李定旭, 康业斌. 豫西地区烤烟害虫发生特点及综合防治 [J]. 河南农业科学, 1996(5): 17-18.
- Li D X, Kang Y B. The occurrence characteristic and integrated management of tobacco pest in western Henan province [J]. Journal of Henan Agricultural Sciences, 1996(5): 17-18. (in Chinese)
- [4] 申效诚. 许昌烟田昆虫群落组成及种群关系的研究 [J]. 河南农学院学报, 1981, 15(4): 85-104.
- Shen X C. A study on the composition of entomocenose and the relationship of its populations in tobacco field in Xuchang region [J]. Journal of Henan Agricultural University, 1981, 15(4): 85-104. (in Chinese)
- [5] 孙学勤, 孟庆雷, 张海军, 等. 亳州烟田生物种群动态与群落结构的研究 [J]. 烟草科技, 1997(2): 44-45.
- Sun X Q, Meng Q L, Zhang H J, et al. Study on population dynamics and community structure of insects in Bozhou tobacco fields [J]. Tobacco Science & Technology, 1997(2): 44-45. (in Chinese)
- [6] 李照会, 王念慈, 刘桂林, 等. 山东省烟草害虫名录 [J]. 中国烟草科学, 1995(2): 6-9.
- Li Z H, Wang N C, Liu G L, et al. A list of insect pests of tobacco in Shandong Province [J]. Chinese Tobacco Science, 1995(2): 6-9. (in Chinese)
- [7] 李照会, 王念慈, 郑方强, 等. 山东省烟草害虫天敌资源 [J]. 山东农业大学学报, 1997, 28(4): 391-400.
- Li Z H, Wang N C, Zheng F Q, et al. A list of natural enemies of tobacco pests in Shandong [J]. Journal of Shandong Agricultural University, 1997, 28(4): 391-400. (in Chinese)
- [8] 姜双林. 烟田害虫及其天敌昆虫群落多样性和相关性研究 [J]. 陇东学院学报, 2004, 14(2): 87-89.
- Jiang S L. Studies on the diversity and correlation between the communities of tobacco pests and their natural enemies [J]. Journal of Longdong University, 2004, 14(2): 87-89. (in Chinese)
- [9] 吴红波, 金道超. 黔西南州烟田生物种群动态与群落结构的研究 [J]. 贵州农业科学, 2007, 35(5): 26-29.
- Wu H B, Jin D C. The biological population dynamics and their community structure in tobacco field in Qianxinan Prefecture, Guizhou [J]. Guizhou Agricultural Sciences, 2007, 35(5): 26-29. (in Chinese)
- [10] 张孝羲. 昆虫生态及预测预报 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 151-156.
- Zhang X X. Insect ecology and pest prediction [M]. Beijing: China Agriculture Press, 1994: 151-156. (in Chinese)
- [11] 丁岩钦. 昆虫数学生态学 [M]. 北京: 科学出版社, 1994: 437-450.
- Ding Y Q. Entomology mathematics ecology [M]. Beijing: Science Press, 1994: 437-450. (in Chinese)
- [12] 孟庆雷, 孙学勤, 张海军, 等. 烟田生物种群动态与群落结构的研究 [J]. 安徽农业大学学报, 1997, 24(1): 54-57.
- Meng Q L, Sun X Q, Zhang H J, et al. Study on population dynamics and community structure of insects in tobacco fields [J]. Journal of Anhui Agricultural University, 1997, 24(1): 54-57. (in Chinese)
- [13] Magurran A E. Ecological diversity and its measurement [M]. Princeton: Princeton University Press, 1988: 34-42.
- [14] 湖北烟叶网. 浅析湖北白肋烟发展前景. [2004-06-11]. <http://www.tobaccochina.com/tech/data/20046/s611110547.htm>. 中国烟草在线.
- Hubei Tobacco. Analysis of white burley development prospects. [2004-06-11]. <http://www.tobaccochina.com/tech/data/20046/s611110547.htm>. Tobacco China Online. (in Chinese)