

遵义地区烟田生物种群动态与群落结构

吴红波^{1,2}, 金道超² (1. 贵州省烟草科学研究所, 贵州贵阳550003; 2. 贵州大学昆虫研究所, 贵州贵阳550025)

摘要 调查表明, 遵义烟区常见的烟草害虫种类有8目33科77种; 天敌有6目14科25种, 其中烟蚜、烟青虫、斜纹夜蛾和斑须蝽为主要害虫, 烟蚜茧蜂是烟蚜的重要天敌, 对控制烟蚜种群增长作用明显。研究表明, 烟田生物群落的多样性指数越大, 稳定性指数亦越大。6月下旬到7月中旬田间生物群落的多样性、稳定性指数均为最高, 所以此时是抵抗外界干扰能力和恢复原状态的最佳时期, 从而提高了对害虫的综合控制能力。

关键词 烟田; 生物种群; 群落结构; 综合治理

中图分类号 S572 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)09-03745-04

Investigation of the Arthropod on the Population Dynamics and Community Structure in Tobacco Field in Southwestern Guizhou

WU Hong-bo et al (The Tobacco Research of Guizhou, Guiyang, Guizhou 550003)

Abstract The results indicated that there were 76 species of pests belonging to 31 families, which threatened tobacco and 26 species of natural enemies belonging to 13 families in southwestern Guizhou, among which aphid cigarette, tobacco worm, meter worm and grouper to Chun meters were major pests. Smoke cigarette aphid cocoon bee was an important natural enemy to control tobacco aphid apparently. In tobacco field the greater biological diversity index was, the greater stability of the index was. In late of June to mid July, the biodiversity and stability indexes were the highest in tobacco field, so it was the best periods for the original state to the restoration and the capacity to resist outside interference. Thereby, it can enhance the effect on the integrated pest management.

Key words Tobacco field; Population; Community structure; Integrated management

烟草是贵州遵义地区的重要经济作物之一, 但频繁发生的虫害大大降低了烟草的产量和品质, 影响了烟草的经济效益。因此, 迫切要求运用害虫综合治理原理与方法, 提高烟田的害虫管理水平^[1]。烟田生态系统中栖息着众多生物类群, 昆虫种类多、数量大、发生时间长, 是烟田生态系统的重要类群之一, 对其群落的研究是探讨烟田害虫的发生发展, 进行害虫种群数量预测及优化控制的基础工作之一^[2-3]。烟草栽入大田1个月后, 田间益害生物相继增多, 致使群落结构复杂多样。笔者在黔北通过系统调查烟田主要害虫及天敌群落的结构及动态, 运用数学模型进行分析, 研究害虫与天敌之间的相互作用、联系和竞争共存机制, 以深入了解天敌的自然控制力^[4], 为烟田系统资源的可持续利用和害虫的综合治理, 进行无公害烟叶生产提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 调查方法 于2005年6月28日~8月16日和2006年6月13日~8月16日在遵义地区遵义县三岔科技示范园进行调查, 调查地面积约20 hm², 调查品种为遵义地区主栽烟草品种K326。采用平行跳跃法抽样, 定选5行, 每行定查20株, 共调查100株, 每5天查1次, 系统监测烟株每片叶上的

益、害虫种类及其数量, 并按叶序分别记载。

1.2 数据处理及多样性分析方法 生物群落的多样性分析采用 Simpson (1949) 的多样性指数公式:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s \frac{N_i(N_i-1)}{N(N-1)}$$

式中, D 为烟田生物群落的多样性指数。 S 为物种数, N_i 为第 i 个种的个体数, N 为物种总个体数^[2]。

2 结果与分析

2.1 害虫与天敌种类 表1、2表明, 6月下旬~8月中旬烟田常见害虫种类有8目33科77种, 天敌有6目14科25种。6~8月烟草主要遭受烟蚜、烟青虫、烟盲蝽、黑角顶带叶蚕和斑须蝽的危害, 其他种类的害虫仅是部分时间发生; 同期发生的天敌种类主要有烟蚜茧蜂、异色瓢虫、小花蝽和草间小黑蛛等, 烟蚜茧蜂属优势种, 对控制烟蚜种群的增长作用较明显。且烟田生物的生长与气温、湿度及烟株的生长有很大关系。6、7月气温高、湿度大、烟株比较嫩, 抗虫能力比较差, 营养比较丰富, 杂草的生长为害虫提供场所, 因此, 害虫与天敌的种类相对较多, 但基本能形成一个稳定的生态系统。打顶后, 由于气温下降、烟株抗虫能力增强以及生态环境的恶化, 烟田节肢动物无论是种类还是数量都明显下降。

表1 2005和2006年遵义地区烟田害虫与天敌种类调查结果

Table 1 Survey on pests and natural enemies in tobacco field in 2005 and 2006

类型 Type	分类 Classification	危害情况 Damage situation
害虫 Pests		
等翅目 Isoptera	白蚁科 Termitidae	黑翅土白蚁 <i>Odontotermes formosanus</i> (Shiraki)
直翅目 Orthoptera	蟋蟀科 Gryllidae	小油葫芦 <i>Gryllus chinensis</i> Weber
	蝼蛄科 Gryllotalpidae	东方蝼蛄 <i>Gryllotalpa orientalis</i> Burmeister
	树蟋科 Qecartilidae	长瓣树蟋 <i>Qecartilus tongcauda</i> Mitamura
	斑腿蝗科 Catantopidae	日本黄脊蝗 <i>Arydnimjaponicus</i> Bliivar
		短角斑腿蝗 <i>Catantops brachyrus</i> Will
	螞蟓科 Tettigoniidae	黑角螞蟓 <i>Phnauroptera nigricantenanata</i> Bruner Von Wittenwyl
		5月底6月初轻微危害叶片
		6~8月成若虫危害茎基部和脚叶 ^[7]
		6~7月成若虫危害茎基部和脚叶
		6~7月成若虫危害茎基部和脚叶
		6~8月成若虫危害茎基部和脚叶, 较轻微
		6~8月成若虫危害茎基部和脚叶, 量少较轻微
		6~8月成若虫危害茎基部和脚叶, 较轻微

(接下表)

基金项目 贵州省烟草专卖局项目(200407)。

作者简介 吴红波(1976-), 男, 湖北广水人, 在读博士, 助理研究员, 从事烟草害虫研究。

收稿日期 2007-11-29

续表 1

类型 Type	分类 Classification	危害情况 Damage situation			
直翅目 Orthoptera	螞蟥科 Tettigoniidae	赤褐环螞蟥 <i>Idanarubescens</i> (Std)	6~8 月成、若虫危害茎基部和脚叶, 量少较轻微		
	锥头蝗科 Pyrgomorphiidae	长额负蝗 <i>Aractomorpha beddi</i> Bd.	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻		
		短额负蝗 <i>Aractomorpha sinensis</i> Bl.	6~9 月若虫、成虫危害叶片较重		
	蝗科 Locustidae	宽额蚱蜢 <i>Arida lata</i> Mtschusky	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻		
	斑翅蝗科 Caelopiidae	东亚飞蝗 <i>Locusta migratoria manilensis</i>	6~9 月若虫、成虫危害叶片较重		
	剑角蝗科 Acrididae	中华蚱蜢 <i>Arida chinensis</i> Westw	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻		
缨翅目 Thysanoptera	蓟马科 Thripidae	烟蓟马 <i>Thrips tabaci</i> Lindeman	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量中等, 危害较重		
同翅目 Homoptera	蚜科 Aphididae	烟蚜 <i>Myzus persicae</i> Sulzer	5~9 月危害顶部嫩叶、花、嫩果等, 数量多, 危害重		
	叶蝉科 Cicadellidae	黑角顶带叶蝉 <i>Aphis atkinsoni</i> Dist.	8 月危害叶片, 数量较多		
	棉蚜科 Monophlebiidae	草履蚧 <i>Dosycha corpulenta</i>	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微		
半翅目 Hemiptera	蝽科 Pentatomidae	斑须蝽 <i>Dolycoris baccarum</i> L.	5~9 月危害叶、茎、果, 特别是 6 月常造成梢大批萎蔫, 危害严重		
		稻绿蝽 <i>Halyomorpha picus</i> Fab.	8 月危害茎叶。数量不多		
		锯齿蝽 <i>Maymunum gradlicorne</i> dallas	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微		
		紫兰蝽 <i>Menica vldacea</i> Mtschusky	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微		
		二星蝽 <i>Eysareis guttiger</i> Thunberg	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微		
		宽胫格蝽 <i>Caggaea tibialis</i> Hiao et cheng	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微		
		横纹菜蝽 <i>Eurydema gebleri</i> kotenati	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微		
		菜蝽 <i>Eurydema dominulus</i> (Scodi)	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微		
		壁蝽 <i>Hezodorus rubrofascatus</i> (Fabricius)	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微		
		广二星蝽 <i>Stelia ventralis</i> Westw.)	6 月轻微危害茎叶 ^[10]		
		烟盲蝽 <i>Cyrtopeltis tenuis</i> Reut.)	7~9 月危害上部叶片, 数量大 ^[10]		
		烟青虫 <i>Hemithysa assulta</i> Guenee	6~9 月幼虫危害顶叶、蕾、花、果, 数量多, 危害重 ^[10]		
		斜纹夜蛾 <i>Prodenia litura</i> Fad.	8 月幼虫出现, 喜食烟叶, 但数量不多 ^[11]		
		盲蝽科 Miridae	烟盲蝽 <i>Cyrtopeltis tenuis</i> Reuter	8 月幼虫能猛烈取食叶片, 但数量不多 ^[12]	
		缘蝽科 Coreidae	栗缘蝽 <i>Licthyssus hyalinus</i> Fabricius	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微	
			黑须禾棘缘蝽 <i>Cetus graminis</i> Hiao et cheng	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微	
		土蝽科 Cydriidae	褐领土蝽 <i>Chitocoris picens</i> sinnet	6~8 月成、若虫危害叶片, 量少较轻微	
		鳞翅目 Lepidoptera	麦蛾科 Gelechiidae	烟潜叶蛾 <i>Gnathoschema cperculatta</i> (Zeller)	6~8 月若虫危害叶颈, 量少较轻微
				烟蛀茎蛾 <i>Gnathoschema heliopa</i> lower	6~9 月成、若虫危害叶颈, 数量少, 危害轻
			卷蛾科 Tortricidae	棉褐带卷蛾 <i>Adoxophyes orna</i> Fischer von Rostk	6~8 月若虫危害叶颈, 量少较轻微
				丽黄卷蛾 <i>Achios coiparus</i> Liu	6~8 月若虫危害叶颈, 量少较轻微
			灯蛾科 Arctiidae	人纹灯蛾 <i>Dacnusa aethiops</i>	6~8 月若虫危害叶颈, 量少较轻微
				尘白灯蛾 <i>Spartia othiops</i> (Walker)	6~8 月若虫危害叶颈, 量少较轻微
				姬白灯蛾 <i>Spartia rhodophila</i> (Walker)	6~8 月若虫危害叶颈, 量少较轻微
				粉白灯蛾 <i>Aphaea phasma</i> (Teach)	6~8 月若虫危害叶颈, 量少较轻微
			尺蛾科 Geometridae	大造桥虫 <i>Acotis setenaris</i> schiffermuller et denis	6~8 月若虫危害叶颈, 量少较轻微
			天蛾科 Sphingidae	鬼脸天蛾 <i>Acherontia tacheis</i> Fabricius	6~8 月若虫危害叶颈, 量少较轻微
		张地老虎 <i>Euxoa robusta</i> EV	移栽到 6 月初, 危害根部, 量少, 较轻微		
		朽木夜蛾 <i>Agrotis putris</i> (Bmaeus)	移栽到 6 月初, 危害根部, 量少, 较轻微		
		茶色地老虎 <i>Homonassa cecilia</i> Butler	移栽到 6 月初, 危害根部, 量少, 较轻微		
		八字地老虎 <i>Agrotis c-nigrum</i> (Linnaeus)	移栽到 6 月初, 危害根部, 量少, 较轻微		
		紫夜蛾 <i>Tirada plagata</i> (Walker)	移栽到 6 月初, 危害根部, 量少, 较轻微		
		银纹夜蛾 <i>Plusia aganta</i> Sandrger	移栽到 6 月初, 危害根部, 量少, 较轻微		
		小地老虎 <i>Agrotis ypsilon</i> (Rutteberg)	移栽到 6 月初, 危害根部, 量多, 较重		
		大地老虎 <i>Egretis tekionis</i> Butler	移栽到 6 月初, 危害根部, 量多, 较重		
		黄地老虎 <i>Euxoa seqtum</i> (Schiffermuller)	移栽到 6 月初, 危害根部, 量少, 较轻微		
		烟青虫 <i>Hemithysa assulta</i> Euenee	6~9 月若虫危害叶片, 数量大, 危害重		
		棉铃虫 <i>Hemithysa arnigara</i> (Mbrner)	6~9 月若虫危害叶片, 数量中等, 危害较重		
	夜蛾科 Noctuidae	斜纹夜蛾 <i>Prodenia litura</i> (Fabricius)	6~9 月若虫危害叶片, 数量多, 危害重		
		紫切根虫 <i>Euxoa Carica</i> (Butler)	6~9 月若虫危害叶片, 数量少, 危害轻		
		甘蓝夜蛾 <i>Manestra brassicae</i> (Linnaeus)	6~9 月若虫危害叶片, 数量少, 危害轻		
		淘鲁夜蛾 <i>Amthes dilata</i> builer			
	粉蝶科 Pieridae	菜粉蝶 <i>Pieris rapae</i> L.	7 月轻微危害叶片		
膜翅目 Hymenoptera	蜜蜂科 Apidae	圆熊蜂 <i>Bombus speciosus</i> Smith	8 月份轻微危害叶片		
鞘翅目 Coleoptera	叩甲科 Elateridae	叶甲 <i>Galerucella birmanica</i> Jacoby	6~9 月危害叶片, 数量中等, 危害轻		
		沟叩头虫 <i>Pleonomus canaliculatus</i> Fald	6~9 月若虫危害叶片, 数量少, 危害轻		

(接下表)

续表1

类型 Type	分类 Classification	危害情况 Damage situation	
鞘翅目 Coleoptera	瓢虫科 Coccinellidae	茄二十八星瓢虫 <i>Hemosepilachra vigintioctopunctata</i> (Fabricius)	6~7 月成虫取食叶片成缺刻, 幼虫危害根部。数量大
	鳃角金龟科 Meloididae	黑纵鳃金龟 <i>Micrtrichia pexicollis</i> Fairmaire	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻
		棕色大鳃金龟 <i>Hidtrichin lata</i> Brenske	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻
		黄希鳃金龟 <i>Hytrogus tongciavis</i> Rtes	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻
		华北大黑鳃金龟 <i>Hidtrichia oblita</i> (Fald.)	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻
		黑阿鳃金龟 <i>Apogonia</i> sp	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻
	叶甲科 Chrysomelidae	黄曲条跳甲 <i>Phyllotreta vittata</i> Fab	7 月成虫取食叶片成缺刻, 幼虫危害根部, 数量大
		叶甲 <i>Galerucella birmanica</i> Jacoby	6 月成虫危害叶片, 数量少
		黄守瓜 <i>Atacophora fennalis</i> Mtschulsky	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻
	金龟子科 Scarabaeidae	蚂绢金龟 <i>Mladora</i> sp	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻
	丽金龟科 Rutelidae	华北大黑鳃金龟 <i>Hidtrichia oblita</i> Fald.	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻
		琉璃丽金龟 <i>Popillia atrocyanea</i> Bles	6~9 月成、若虫危害叶片, 数量少, 危害轻
	象甲科 Curculionidae	福泉灰象 <i>Sympiezomias</i> sp	量少, 7 月份偶尔发生
		鞍象 <i>Neomylloerus hedni</i> (Marshall)	量少, 7 月份偶尔发生
	天敌 膜翅目 Natural Hymenoptera enemies	茧蜂科 Braconidae	烟蚜茧蜂 <i>Aphidius gifuensis</i> Ashmead
		绒茧蜂 <i>Apanteles</i> sp	6~8 月寄生烟蚜, 量少
		量室茧蜂 <i>Meteorus</i> sp	6~8 月寄生烟蚜, 量少
	姬蜂科 Ichneumonidae	瘦姬蜂 <i>Cerinaria</i> sp	5~9 月寄生烟青虫等鳞翅目害虫, 量少
		棉铃虫齿唇姬蜂 <i>Completis chlorideae</i> Uchida	5~9 月寄生烟青虫等鳞翅目害虫, 量少
		广黑点瘤姬蜂 <i>Xanthopimpla punctata</i> Fabricius	5~9 月寄生烟青虫等鳞翅目害虫, 量少
	小蜂科 Chalcididae	广大腿小蜂 <i>Brachyneria obscurata</i> (Walker)	5~9 月寄生烟青虫等鳞翅目害虫, 量少
	跳小蜂科 Encyrtidae	多胚跳小蜂 <i>Litomstix</i> sp	5~9 月寄生烟青虫等鳞翅目害虫, 量少
	胡蜂科 Vespidae	长足胡蜂 <i>Pdistes yokohane</i> Radosz.	5~9 月发生于烟田, 捕食烟蚜、蓟马、斑须蝽、烟青虫卵、斜纹夜蛾卵等, 数量大且稳定
蜘蛛目 Araneida	微蛛科 Meryphartidae	草间小黑蛛 <i>Erigonidium graniticum</i> Simon	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量较多
半翅目 Hemiptera	猎蝽科 Reduviidae	暴猎蝽 <i>Pygoda nipsis bidentata</i> Goetze	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量少
		环斑猛猎蝽 <i>Schedmdestes impressicollis</i> (Stål)	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量少
		淡褐猎蝽 <i>Rdinus albopustulatus</i> Chm	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量少
	缘蝽科	栗缘蝽 <i>Liohyssus hyalinus</i> Fabricius	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量少
	姬猎蝽科 Nabidae	华姬猎蝽 <i>Nabis sinferus</i> Hsiao	6~9 月捕食烟蚜, 数量多, 控制能力强
	花蝽科 Anthrenidae	小花蝽 <i>Oius minutus</i> L.	7~8 月幼虫取食烟蚜, 数量多
脉翅目 Neuroptera	草蛉科 Chrysopidae	大草蛉 <i>Chrysopa septempunctata</i> Wesmald	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量较多
		中华草蛉 <i>Chrysopa sinica</i> Tjeder	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量较多
		丽草蛉 <i>Chrysopa formosa</i> Brsner	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量较多
双翅目 Diptera	寄蝇科 Tachinidae	夜蛾土兰寄蝇 <i>Turanogonia salrnovi</i> Rondani	6~8 月寄生烟蚜, 数量较少
	食蚜蝇科 Syrphidae	黑带食蚜蝇 <i>Epistropha balteata</i> De Geer	6~8 月捕食烟蚜、烟青虫卵。数量较多
鞘翅目 Coleoptera	瓢虫科 Coccinellidae	异色瓢虫 <i>Ieis axyridis</i> ab. <i>Conspicua</i>	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量较多
		七星瓢虫 <i>Coccinella septempunctata</i> Linneus	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量较多
		八斑和瓢虫 <i>Synbrumia octomaculata</i> Fabricius	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量少
		龟纹瓢虫 <i>Propylaea japonica</i> (Thunberg)	6~8 月捕食烟蚜、蓟马、烟青虫卵。数量多

表2 2005 年害虫与天敌动态一览

头/100 株

Table 2 Listing for dynamics of pests and natural enemies in 2005

种类 Species	06-28	07-01	07-08	07-14	07-21	07-26	08-01	08-06	08-12	08-16
黑翅土白蚁		3								
东方蝼蛄	1									
长辩树蟋			1							
短角斑腿蝗			1			1				
赤褐环螽斯				1			2			
油葫芦		1	2							
沟叩头虫	10	1	2							
黑角顶带叶蝉	1	3	1	7	3	5	9	12	12	
短额负蝗		1		1			2	1	1	
中华稻蝗				2		1		1	1	1
长额负蝗		2			2		1			
东亚飞蝗		1		2		1				
中华蚱蜢				1					1	1
烟蓟马	1				3		1	1		
日本黄脊蝗				1						1
广二星蝽								1		
斑须蝽		2		2			1			2

(接下表)

续表2

种类Species	06-28	07-01	07-08	07-14	07-21	07-26	08-01	08-06	08-12	08-16
稻绿蝽				1					2	1
菜粉蝶			1		1		1			
烟盲蝽				2	1		5	5	3	
人纹灯蛾					1					
烟青虫	17	11	10	13	3	4	2	1	3	2
斜纹夜蛾	4	8	3	6	9	4	3	1		
华北大黑鳃金龟	1									
铜绿丽金龟									2	
琉璃丽金龟					1					
茄二十八星瓢虫				2				6		
黄曲条跳甲	10	11	16	7		12				
叶甲	12	3	4							
烟蚜	1 240	223	1 993	3 082	2 131	89	124	1	2	
小花蝽								4		
华姬猎蝽				1						
栗缘蝽			1							
暴猎蝽	1									
带食蚜蝇黑						1	1			
长足胡蜂					1		3			
大草蛉				1			1			
异色瓢虫						3	4	2		
烟蚜茧蜂	34	110	267	632	187	97	98			
草间小黑蛛			3	4	8	1				

2.2 烟田生物群落的多样性与稳定性 将表2 数据代入公式计算分析,结果表明,不同时期烟田生物群落的多样性指数差异较为明显,且以6月28日的多样性指数最高,达0.713,6月下旬至7月中旬,烟叶没有打顶以前,其多样性指数都比较高,说明该期烟田群落维持物种间相互组合抵抗外界干扰能力和恢复原状态的能力较强,害虫与天敌之间的相互作用明显增强,烟蚜和蚜茧蜂之间的消长尤为明显。

2.3 烟蚜与烟蚜天敌种群增长变化规律 烟蚜的天敌种类很多,但以烟蚜茧蜂、蜘蛛、食蚜蝇、瓢虫为主。在烟蚜发生期间,除优势天敌蚜茧蜂外,按对烟蚜作用的大小还有草蛉、瓢虫、草间小黑蛛、食蚜蝇、姬猎蝽和蚜霉菌等,大体可将其分为捕食性与寄生性两大类。烟蚜主要的捕食性天敌有草间小黑蛛、食蚜蝇、瓢虫、草蛉、广腹螳螂、花蝽、华姬蝽及环斑猛猎蝽等种类;瓢虫和草蛉属于后期的天敌种群,对烟蚜起了一定的控制作用。

2.4 烟田昆虫群落与季节消长规律 由于气候及烟草生育期的季节变化,主要害虫种类及数量发生明显的盛衰波动,次要害虫种类及天敌种类也发生明显的升降更迭,以致整个昆虫群落的结构、种群的数量及比重都发生有规律的季节消长。从6月到7月上旬的旺长期是昆虫群落迅速发展的最活跃时期,无论害虫和天敌,其种类和数量都大幅度增长。主要害虫是烟蚜、烟青虫、棉铃虫、斑须蝽、负蝗等,特别是前4种,集中在植株嫩顶危害,对产量和质量影响极大。此外,还有叶蝉、蝽类、螽斯等害虫。主要天敌有草蛉、瓢虫、食蚜蝇、姬猎蝽、蚜茧蜂、蜘蛛等。7月中下旬烟田相继开花打顶,由于营养条件恶化及气温下降,烟蚜、烟青虫、斜纹夜蛾等害虫大幅度下降,与此相应的天敌数量也迅速降低,昆虫群落衰落,到8月中旬,基本结束。

3 结论与讨论

(1)6月28日~8月16日常见的烟草害虫种类有8目33科77种,其中烟蚜、烟青虫、斑须蝽为主要害虫;害虫的天敌有6目14科25种。烟田中的生物种类比较复杂,不同时间、不同的空间结构,生物的结构也不同,而且随着烟草的逐步

成熟和气温的下降,烟田中的生物种类和数量呈明显的下降趋势。

(2)烟田生物群落的多样性指数越大,则稳定性指数越大,即多样性指数越大,生物群落的稳定性越强。6月下旬至7月中旬田间生物群落的多样性、稳定性指数皆为最高,是有利于物种间相互组合抵抗外界干扰能力的最佳期。此期不宜轻易施用农药,应立足于发挥各类自然天敌种群的作用,以虫治虫,维护烟田生态平衡^[5]。

(3)烟蚜自然种群的增长趋势与时间变动的关系是先增后减。表明烟草生长前期烟蚜数量多,随着时间推移,数量逐渐减少,重点须抓住前期防治。烟蚜茧蜂自然种群的增长趋势与时间变动的关系基本相同。

(4)烟蚜自然种群在田间呈聚集分布时,其天敌种群的水平分布格局亦为聚集分布,从而提高了天敌对害虫的综合控制作用。烟蚜茧蜂是烟蚜的重要天敌,也是应重点保护和利用的种类。

(5)调查表明,清除杂草的烟田所捕获的捕食性、寄生性和其他类群昆虫种类的数量都很少,这显然与植被单一有关系。烟田的杂草多虫害也就增多,虽然天敌的种类也在增多,但很难达到一个平衡的水平。所以烟田的管理水平也是病虫害防治的重要环节。

参考文献

- [1] 曾省. 烟虫问题[J]. 农林新报,1941,18(19 21):3-9.
- [2] 郝树广,张孝羲,程退年,等. 稻田节肢动物群落营养层及优势功能集团的组成与多样动态[J]. 昆虫学报,1998,41(4):343-353.
- [3] 卜结同. 烟草品种烟田捕食性节肢动物群落的构和动态研究[J]. 应用生态学报,2005,16(4):56-58.
- [4] 赵志模,周新逸. 生态学引论[M]. 北京:科学技术出版社,1984:7-36.
- [5] 丁岩钦. 昆虫生态学生态学[M]. 北京:科学出版社,1994:442-490.
- [6] 中国农业百科全书昆虫卷编辑委员会. 中国农业百科全书·昆虫卷[M]. 北京:农业出版社,1990:164-165,323-324.
- [7] 武祖荣. 我国烟草害虫初步名录[J]. 烟草科学通讯,1958,2(1):33-35;2(2):27-31.
- [8] 中科院动物所,浙江农大. 天敌昆虫图册[M]. 北京:科学出版社,1978:29-125.
- [9] 中村寿夫. 烟草的栽培及病虫害防治[M]. 东京:日本读卖新闻协会,1949:112-121.

差异,在0~10 cm土层内,阔叶林地平均水分含量高出灌木林地和灌丛草地57.54%、182.30%;在10~20 cm土层内,阔叶林地平均水分含量高出灌木林地和灌丛草地18.61%、93.90%;在20~30 cm土层内,阔叶林地平均水分含量高出灌木林地和灌丛草地23.40%、35.40%。从变异系数上看,不同植被的表层土壤差异最大,随土层厚度的增加而减小,说明土层水分的差异主要在表层最为显著。

3 喀斯特土壤质量评价

喀斯特地区在植被系统演变过程中有机质和养分含量下降,土壤粘粒含量增加,水土流失风险明显提高;同时地表土壤蓄水能力减弱,生境条件向干旱、温度变化剧烈、空气湿度小的严酷生境演变,土壤质量逐渐退化。土壤有机质反映土壤潜在供氮能力,速效氮、磷、钾养分则直接反映土壤的养分水平和植物可吸收利用的养分数量,土壤孔隙度和容重反映出土壤的物理性质,因此,可以根据喀斯特地区在植被系统演变过程中土壤理化性质变化的具体参数,通过系列聚类分析来评判土壤质量的变化。

图1是喀斯特土壤质量的聚类分析结果,结果表明,根据植被退化程度的不同,土壤质量出现较大的差异,大致可分为3大类:

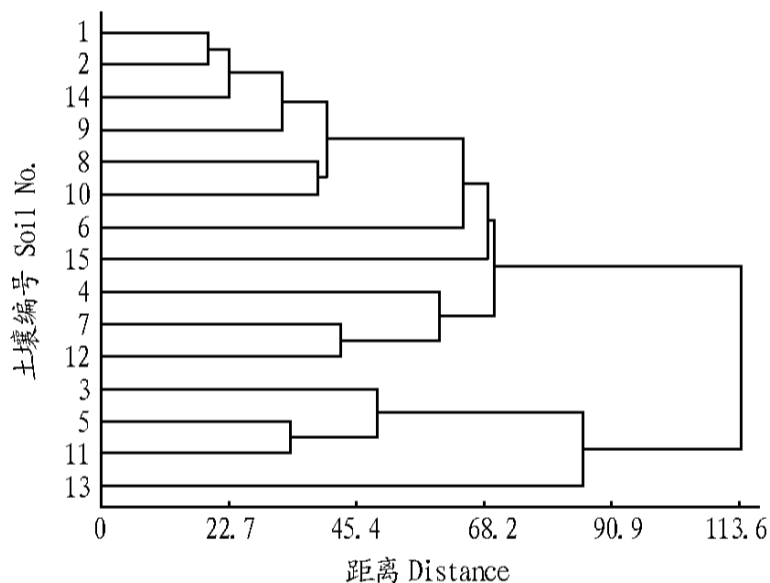


图1 土壤质量聚类分析结果

Fig.1 The result of cluster analysis of the soils quality

第1类为阔叶林地:土壤有机质 $> 60 \text{ g/kg}$,有效氮 $> 300 \text{ mg/kg}$,有效磷 $> 5.5 \text{ mg/kg}$,有效钾 $> 100 \text{ mg/kg}$,毛管孔度 $> 45\%$,土壤容重 $< 1.10 \text{ g/cm}^3$,土壤物理性粘粒(小于 0.010 mm) $> 50\%$ 。

第2类为灌木林地和部分灌丛草地:土壤有机质 $30 \sim 60 \text{ g/kg}$,有效氮 $200 \sim 300 \text{ mg/kg}$,有效磷 $4.0 \sim 5.5 \text{ mg/kg}$,有效钾

$70 \sim 100 \text{ mg/kg}$,毛管孔度 $35\% \sim 45\%$,土壤容重 $1.10 \sim 1.20 \text{ g/cm}^3$,土壤物理性粘粒(小于 0.010 mm) $40\% \sim 50\%$ 。

第3类为植被严重退化的灌丛草地和荒草地:土壤有机质 $< 30 \text{ g/kg}$,有效氮 $< 200 \text{ mg/kg}$,有效磷 $< 4 \text{ mg/kg}$,有效钾 $< 70 \text{ mg/kg}$,毛管孔度 $< 35\%$,土壤容重 $> 1.20 \text{ g/cm}^3$,土壤物理性粘粒(小于 0.010 mm) $< 40\%$ 。

根据以上分析结果,结合土壤肥力等级参照标准,可以大致将喀斯特植被系统退化过程中土壤质量变化及其对生态环境的影响分为3个等级:第1类土壤,该类土壤有机质含量高,有效氮、磷、钾养分含量较高,土壤结构性好,保肥保水性好,供肥能力强,土壤质量较好;第2类土壤,该类土壤有机质含量总体较高,速效氮养分水平中等,速效磷、钾养分水平偏低,土壤结构性、保肥保水性有待进一步改善,土壤质量中等;第3类土壤,该类土壤有机质含量偏低,速效氮、磷、钾养分水平偏低,土壤结构性、保肥保水性差,土壤严重丧失生产力,土壤质量较差。

4 小结

喀斯特植被退化过程中,土壤pH值、有机质、氮、磷、钾养分含量出现下降,毛管孔度降低,容重增加,表层和次表层含水量逐渐减少,使土壤环境向旱生、贫瘠方向演变,土壤质量退化。以喀斯特土壤-植被演变过程中土壤有机质、速效氮、磷、钾养分、土壤物理性等指标作为定量评判喀斯特土壤质量退化对生态环境影响程度的大小,聚类分析结果表明:根据植被退化程度的不同,土壤对生态环境的影响大致可分为3大类。植被退化度越高,土壤质量退化越严重,对生态环境的影响越明显,应作为生态环境治理的重点区域。

参考文献

- [1] 刘方,王世杰,刘元生,等.喀斯特石漠化过程土壤质量变化及生态环境影响评价[J].生态学报,2005,25(3):639-641.
- [2] 王朝文.关岭布依族苗族自治县综合农业区[M].贵阳:贵州人民出版社,1987:5-10.
- [3] 鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:中国农业出版社,1998.
- [4] 王德炉,朱守谦,黄宝龙.贵州喀斯特区石漠化过程中植被特征的变化[J].南京林业大学学报,2003,27(3):26-30.
- [5] 王德炉,喻理飞.喀斯特环境生态脆弱性数量评价[J].南京林业大学学报:自然科学版,2005,29(6):24-25.
- [6] 程星,於芳.喀斯特土壤水分变化研究[J].地球与环境,2005,33(B10):139-143.
- [7] RODRIGUEZ ITURBEI. Ecophysiology: A hydrologic perspective of diurnate soil-vegetation dynamics[J]. Water Resource Research,2000,36(1):3-10.
- [8] 何其华,何永华,包维楷.干旱半干旱区山地土壤水分动态变化[J].山地学报,2003,21(2):149-156.
- [9] 丁岩钦.昆虫种群数学生态学原理与应用[M].北京:科学出版社,1981:12-16.
- [10] 李凤荪.中国经济昆虫学:中卷[M].长沙:新湖南报印刷服务社,1952:8-47.
- [11] 郝树广,张孝羲,程遐年,等.稻田节肢动物群落优势功能集团的垂直分布、数量动态及天敌作用估计[J].应用生态学报,2000,11(1):103-110.
- [12] 高宝嘉,张执中,李镇宇.封山育林对昆虫群落结构及多样性稳定性影响的研究[J].生态学报,1992,12(1):1-7.
- [13] 高桥太郎兵卫.烟草害虫益虫益菌调查[M].鹿儿岛:日本鹿儿岛烟草试验场出版,1936:47-48.
- [14] 杨有乾.天敌昆虫[M].郑州:河南人民出版社,1978:13-63.

(上接第3748页)

- [10] 李凤荪.中国经济昆虫学:中卷[M].长沙:新湖南报印刷服务社,1952:8-47.
- [11] 郝树广,张孝羲,程遐年,等.稻田节肢动物群落优势功能集团的垂直分布、数量动态及天敌作用估计[J].应用生态学报,2000,11(1):103-110.