

烟青虫和棉铃虫在陕西烟区的地理分布及其成因分析^{*}

花保祯¹ 袁 锋¹ 杨从军¹ 王利国² 雷耀先³ 赵淑芳³

1 西北农业大学昆虫研究所 杨陵 712100

2 吉林省蛟河市农技推广中心 3 陕西省烟草公司科技处

摘 要

调查表明,烟青虫 *Helicoverpa assulta* (Guenée) 在陕西仅分布于关中和陕南;棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner) 虽在陕西各地烟田均有发生,但主要分布于陕北和关中。从地理上看,棉铃虫在陕北延安等地严重危害烤烟;在关中则主要危害烤烟留种田和晒烟留种株;在陕南发生极少,仅开花后在花上有少量幼虫。从生育期上看,在两种害虫混发的关中地区,团棵至旺长期主要是烟青虫,而棉铃虫仅在干旱的渭北旱塬上发生,开花后则逐渐过渡到棉铃虫为主,9 月以后留种田发生的全为棉铃虫。推测棉铃虫起源于北方干旱地区,烟青虫则起源于湿润的东洋区。讨论了这两种夜蛾分布区差异以及造成关中烟田早、中晚期区系组成差异的原因。初步提出了烟青虫和棉铃虫在陕西当地蜜源植物间转移的可能规律,并提出了防治对策的建议。

关键词: 烟青虫 棉铃虫 分布 陕西 烟草

烟青虫 *Helicoverpa assulta* (Guenée) 又称为烟夜蛾,是我国许多地区烟草上最重要的食叶害虫之一。据武祖荣调查,烟青虫在贵州与棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner) 混合发生^[2],在湖南^[3]、河南^[4]、上海^[5]等地也存在着类似情况。李西亮(1989)报道,烟青虫在陕西省汉中地区 6~7 月严重危害烟草^[1]。花保祯等报道了在陕西省宝鸡县烤烟留种田后期发生的均为棉铃虫^[6]。陕西省地处我国西北内陆东部,黄河中游,南北长(870km, 31°42'~39°35'N),东西窄(200~500km, 105°29'~111°15'E),境内地形复杂,气候差异悬殊,由汉江河谷到关中平原、黄土高原、风沙滩地,跨北亚热带、暖温带、中温带等三个气候带,烟草在这些地带均有种植^[8]。为了弄清两种夜蛾在陕西省各烟区的地理分布特点,以及混发地区的相对数量的变动规律,我们于 1993~1995 年在陕西各地烟草的不同生育期调查了这两种害虫的发生和分布情况。

1 调查地点与方法

1.1 调查地点及烟草类型

主要调查地点包括陕南安康地区旬阳县,汉中地区南郑县、宁强县;关中宝鸡地区宝鸡县,咸阳地区武功县、杨陵区,渭南地区合阳县;陕北延安地区富县、安塞县,榆林地区榆林市、佳县。其中宝鸡为烤烟留种田、武功为晒烟、宁强为白肋烟,其余均为烤烟。

* 收稿日期:1996 年 3 月 12 日。“陕西省烟草昆虫调查研究”课题资助。

1.2 调查方法

在烟草生长季节,分期采集烟草上食叶或食花、食果青虫,带回室内后,一小部分饥饿24h后用开水烫杀,浸泡于75%酒精内保存,其余在室内用嫩烟叶或烟杈养至成虫。羽化的成虫,一部分直接毒杀后制成针插标本;由于幼虫较难鉴定,所以取成虫鉴定后,一部分置于养虫笼内,用脱脂棉饲以10%蜂蜜水,并在笼内放置新鲜烟叶供产卵。幼虫自卵内孵出后,用嫩烟叶或烟杈养至大龄幼虫,并研究比较两种幼虫的形态特征,以增加幼虫鉴定的准确性(关于这两种夜蛾形态比较,拟另文发表)。鉴定成虫及少量幼虫,统计烟青虫和棉铃虫在全省以及在烟草不同生育期所占比例。浸泡幼虫和针插成虫标本均保存在西北农业大学昆虫博物馆。

2 结果与分析

将1993~1995年在陕西各地烟田采集所饲养出的烟青虫和棉铃虫发生数量,分阶段汇总于表1。

表1 陕西烟田烟青虫和棉铃虫调查结果(头) (1993~1995)

地点	年降雨量 (mm)	5/下~6/中		6/下~7/夏		8/上~8/下		9/上~10/上		烟草类型
		A	B	A	B	A	B	A	B	
陕 旬阳	900	13	0	20	0	2	0	31*	24*	烤烟
	南郑	750	7	0	25	0	8	15		烤烟
南 宁强	900			10	0					白肋烟
关 合阳	540	4	1	3	4	0	6	1	0	烤烟
	武功	600				2	0	0	9	晒烟
中 杨陵	600			0	7			1	18	烤烟
	宝鸡	650	0	0		7	28	0	130	留种烤烟
	富县	650	0	13	0	49	0	19		烤烟
	安塞	420			0	6				烤烟
陕 延安	550	0	1	0	1	0	2			烤烟
	佳县	330				0	2			烤烟
北 榆林	450					0	4			烤烟

注:“A”指烟青虫,“B”指棉铃虫,* 根据幼虫鉴定。

从表1可以看出,在陕北干旱的黄土高原及其以北地区(包括延安和榆林地区),年降雨量一般只有330~550mm,仅富县地处黄土高原南缘,年降雨量稍多(650mm)。在这些地区的烟田调查,5月下旬至8月中旬烟田内发生的青虫,无论数量多少,均为棉铃虫,危害高峰期在6月上旬至7月中旬,8月下旬以后烟田幼虫数量锐减,很难采到。3年调查,均未在陕北烟田发现烟青虫。

在陕南潮湿多雨的汉中和安康地区,年降雨量高达750mm~900mm,6月上旬和7

月上旬烟田分别出现两次幼虫危害高峰,经饲养,旬阳羽化出 33 头成虫,南郑羽化出 32 头成虫,宁强羽化出 10 头成虫,这些成虫经鉴定全为烟青虫。7 月中旬烟田开花后才开始出现棉铃虫危害,这时两种夜蛾在烟田混合发生,但仍以烟青虫占优势,如在旬阳,烟青虫与棉铃虫的比例略高于 2:1(53:24);在南郑,二者比例亦接近 2:1(28:15)。开花打顶前主要危害叶,打顶后主要危害烟杈和烟杈上的花、果。

关中地区介于干旱的陕北和湿润的陕南之间,年降水量平均在 540mm~650mm 之间,总的趋势是东部干旱,西部相对较为湿润,烟青虫和棉铃虫的发生情况也较为复杂。在渭南地区靠近黄河的合阳及澄城县,气候非常干旱,烟草生长早期以烟青虫为主(烟青虫:棉铃虫=4:1),中期(开花后)烟青虫、棉铃虫混合发生(二者接近 1:1),后期烟叶老化后虫量极少。在武功晒烟田,由于烟苗在麦收后才开始移栽,所以生育期推迟,1994 年尚未开花时调查,烟田全为烟青虫(羽化 22 头成虫),1993 年调查时已在开花结果后,这时田内全为棉铃虫(羽化出 9 头成虫),这说明棉铃虫喜蜜源植物。杨陵 1993 年调查,紧靠棉田的烤烟试验田有 7 头幼虫,饲养至成虫后鉴定全为棉铃虫,而与烟田相邻的棉田内棉铃虫极多,说明在棉花和烟草共存的情况下,棉铃虫更喜欢取食棉花,烟田内这 7 头幼虫很可能是棉铃虫成虫偶然将卵产于烟株所致。1994 年我们在校园内种植了一小片烤烟,由于土壤瘠薄,再加上前期管理不善,烟株发育较慢,9 月份有大量幼虫为害花、果,饲养至成虫后鉴定全为棉铃虫。在宝鸡的烤烟留种田,1994 年 8 月份采集调查,月初以烟青虫为主,随着时间推移,逐步过渡到月底以棉铃虫为主。但总趋势是棉铃虫(羽化出 28 头蛾子)多于烟青虫(7 头蛾子)。1993 年 9 月上中旬调查,留种田内发生的全为棉铃虫,共饲养出 130 头棉铃虫成虫,却未羽化出一头烟青虫。这可能是由于烟青虫进入越冬滞育的虫态所要求的温度较高,而棉铃虫则较低所致。关中地区 8 月份烟草开花后烟田夜蛾组成由以烟青虫为主逐渐过渡到以棉铃虫为主,9 月份以后全部为棉铃虫这一事实说明,棉铃虫在关中主要为害蕾果,而烟青虫却不是蕾果期主要害虫。

以上结果说明,烟青虫在陕西仅分布于陕南和关中,是烟草团棵至旺长期最主要的食叶害虫。棉铃虫虽在陕西各地烟田均有发生,但主要分布于陕北和关中,在黄土高原及其以北地区,它是烟草上最重要的食叶害虫,而在关中则主要为害留种田烤烟的花、蕾和蒴果,是留种烤烟的最主要害虫,在陕南发生极少,仅烟杈的花上有少量幼虫。也就是说,在陕北烟田发生的是棉铃虫;在陕南烟田发生的主要是烟青虫;而在关中地区二者混合发生,团棵至旺长期以烟青虫为主,开花后逐渐过渡到以棉铃虫为主,后期花和果实上则全为棉铃虫。

3 结论

3.1 烟青虫和棉铃虫地理分布差异的分析

调查表明,棉铃虫主要发生于陕北和关中地区,烟青虫发生于关中和陕南地区。由于陕北黄土高原干旱少雨,空气相对湿度较低,陕南秦巴山区阴湿多雨。所以这两种夜蛾在陕西省的地理分布的限制因子并不是寄主植物,而是其它因子,很可能是空气湿度。这说明,棉铃虫要求较低的相对湿度,高湿不利于其发生,所以在潮湿的陕南很少发生。即使在全国范围内,它在长江流域及以南地区数量也很少,仅在干旱的 1971 年大暴发过,但在黄

河流域却是常发性害虫。而烟青虫要求较高的相对湿度,所以在陕北烟田很难找到,为了弄清在陕北究竟有无烟青虫分布,1995 年我们在富县烟青虫最嗜食寄主植物辣椒上调查,共采到 40 头幼虫,经饲养,共羽化出 15 头烟青虫,2 头棉铃虫,这说明,在黄土高原的南缘(富县)仍然有烟青虫分布,只是它们并不为害烟草,而只取食最适寄主辣椒。由于在辣椒上幼虫仅生活于辣椒果实内,而果内的相对湿度接近 100%,更说明烟青虫喜欢高湿环境,也说明在害虫分布区的边缘,它只取食最适寄主。

从世界范围来看,烟青虫也主要是在非洲、东南亚、华南、韩国等潮湿地区。在陕西则主要发生在陕南的汉中和安康地区,在关中,它在比较湿润的中西部咸阳和宝鸡相对较多,而在干旱的东部渭南数量较少,向北则仅分布到黄土高原的南缘。在富县,由于烟青虫在烟草上已经采不到,而只能危害它的最适寄主辣椒,说明此外的气候条件已经不利于它的发生,这里已经接近了它的分布北界。

基于以上分析,与棉铃虫相比,烟青虫发生期较晚,即发育起点温度较高,因此我们推测,烟青虫起源于湿润的东洋区,而棉铃虫可能形成于干旱的古北区。

3.2 棉铃虫在陕北与关中食性差异的原因

调查发现,棉铃虫在延安地区的富县和安塞严重为害烟叶,而在关中地区则主要为害烟花和烟果,对烟叶的为害相对很轻。我们认为这与当地的栽培制度有关。在陕北,烟草大面积连片种植,而缺乏大面积的棉花寄主,棉铃虫非常容易形成对烟草的相对寄主专化,所以它们主要以烟叶为食。而在关中的渭南地区,虽然气候也比较干燥,但这里种植有较大面积的较适合寄主棉花,而棉花蕾、花、铃的营养价值远较烟叶为高,所以多数棉铃虫均以棉花等更适宜寄主为食。又由于近年来棉铃虫在全国范围内暴发成灾,种群数量很大,所以总有一些成虫到烟田产卵,造成棉铃虫与烟青虫在烟田的混合发生。咸阳地区的武功县苏坊乡为陕西省晒烟基地,但晒烟田面积并不大,所以棉铃虫很难形成对寄主的特殊适应。1993 年 7 月我们在杨陵区西北农业大学教学实验农场的烤烟试验田调查,仅发现 7 头棉铃虫幼虫,而与烟田相邻的棉田内棉铃虫暴发成灾,这也说明棉铃虫更喜欢棉花,同时也说明在烟田面积很小的情况下,棉铃虫没有形成对烟叶的特殊适应。

关于不同地区棉铃虫的食性差异,前人已经有所注意。据李锦华先生介绍,棉铃虫在不同地区食性确有变异(私人通讯)。深入研究这个问题,对于探讨重要农业害虫的食性演化以及制订防治对策,探讨农业耕作制度的变化对害虫的影响等均具有重要的理论和实践意义。

3.3 烟青虫和棉铃虫重叠区相对数量变动的原因分析

如上所述,烟青虫和棉铃虫在陕西关中地区重叠分布,但在烟草的不同生育期,两种昆虫的相对丰度却有较大的差别。在武功县苏坊乡的晒烟田,开花前发生的均为烟青虫,而开花结果后才开始出现棉铃虫,在宝鸡县西高泉村和烤烟留种田情况大致类似。而在东部干旱的合阳县,由于棉花种植面积较大,棉铃虫进入烟田的时间提早,与烟青虫混发时间较长。

据 Fitt(1989)研究,烟青虫属寡食性昆虫,仅取食茄科植物^[9],它的最适寄主为辣椒,其次为烟草^[10];棉铃虫为多食性昆虫,所取食的寄主植物包括锦葵科的棉花、苘麻,茄科的蕃茄、烟草,禾本科的小麦、玉米,豆科的豌豆等。烟青虫和棉铃虫在关中烟田的数量变

化,与这两种昆虫的生活史及其取食习性密切相关。实夜蛾属 *Helicoverpa* 幼虫嗜食含氮量高的繁殖器官,包括花芽、花、果实等,但当这些不可得时,幼虫即取食植物幼嫩的生长点的嫩芽^[9]。又由于性成熟需要蜜源作为补充营养,所以成虫的产卵对正在开花的寄主植物趋性最强。在同一地区的不同季节,实夜蛾不同世代间常有随开花的寄主植物而转移为害的习性。下面是我们设想的两种夜蛾在关中地区的转移为害规律。

就烟青虫来说,由于它只取食茄科植物,当越冬代成虫羽化后,正值冬小麦成熟季节,田间尚没有它最喜爱的辣椒寄主,所以雌虫产卵于幼嫩的烟苗上,为害团棵期的烟草。第一代成虫羽化后,一部分雌虫则转移到早熟的辣椒上产卵为害。7月中旬烟草打顶后,由于烟叶老化,其营养价值急剧下降,所以第二代成虫羽化后于8月上旬大量产卵于辣椒上(1993年7~8月我们在杨陵辣椒果实内调查,所获幼虫几乎全为烟青虫),第三代幼虫老熟后入土以蛹态滞育越冬,所以后期烟田很难找到烟青虫。

就棉铃虫来说,5月上旬羽化的越冬代成虫由于出现较早,主要产卵于小麦和豌豆田,尤喜豌豆。第一代成虫羽化后主要产卵于棉花和蕃茄,当发生量大时,另有一小部分则进入烟田,造成棉铃虫与烟青虫的混合发生,但数量上一般以烟青虫为主。7月中旬烟株打顶后,由于烟叶营养下降,所以烟田羽化的第二代成虫也迁到棉花和蕃茄上产卵,造成8月份烟田虫量锐减。在棉田和蕃茄田发生的第三代成虫8月中下旬至9月上旬羽化后,由于棉花生长已进入后期,蕃茄几乎收获殆尽,大量的棉铃虫成虫迁至玉米为害玉米。由于此时烤烟留种田正值花期,恰好满足棉铃虫成虫对蜜源的营养要求,所以大量迁至留种田产卵,造成棉铃虫在烤烟留种田的严重危害。

3.4 防治策略

基于以上分析,根据这两种昆虫在陕西烟田的发生分布规律,我们认为,在陕北烟田,防治的对象应是棉铃虫,防治的重点是6月上旬和7月上旬一、二代棉铃虫低龄幼虫。在陕南,防治的重点应是5月底至6月初的一代烟青虫和7月上旬的二代烟青虫。在关中地区,5月下旬至6月上旬,以防治烟青虫为主,7月上旬兼治两种害虫,晚期由于打顶后虫量锐减,且主要集中于嫩杈上取食,所以基本上不必进行防治。在烤烟留种田,重点应放在晚期防治花、果上的棉铃虫,由于留种田收获的是种子,所以从某种意义上来说,花果期棉铃虫的防治比中期烟青虫的防治更为重要。

参考文献

- 1 李西亮. 秦巴低山丘陵烤烟病虫害发生防治调查. 西北烟草, 1989, (2~3): 45~50
- 2 武祖荣等. 贵州福泉烟草上的棉铃虫和烟青虫. 中国烟草, 1980, (3): 19
- 3 陈永年等. 湖南烟草害虫种类初步调查. 河南农业大学学报, 1990, (4): 472~478
- 4 申效诚. 许昌烟田昆虫群落组成及种群关系的研究. 河南农学院学报, 1981, (4): 85~104
- 5 复旦大学生物系昆虫教研室. 上海郊区烟夜蛾与棉铃虫的发生与识别. 昆虫知识, 1974, (3): 17~20
- 6 花保祯等. 烤烟留种田棉铃虫幼虫分布型与抽样技术研究. 中国烟草学报, 1994, 2(1): 14~19
- 7 李锦华. 棉铃虫和烟青虫的寄主特点和室内饲养观察. 昆虫知识, 1986, (1): 12~14
- 8 吕从中(主编). 陕西省农业气候区划. 西安地图出版社, 1~169

- 9 Fitt G P. The ecology of *Heliothis* species in relation to agroecosystems. Ann. Rev. Entomol. 34: 17~52
- 10 Hwang C Y. et al. Studies on bionomics of the Oriental Tobacco Budworm, *Heliothis assulta* Guenée. Res. Rept. RDA 1987, 29(2):95~113 (In Korean with English summary)

**Occurrence and Distribution of the Oriental Tobacco Budworm
Helicoverpa assulta (Guenée) and the Cotton Bollworm
H. armigera (Hübner) in Tobacco Field of Shanxi**

Hua Baozhen Yuan Feng Yang Congjun Wang Liguo
Lei Yaosian Zhao Shufang

Institute of Entomology, Northwest Agricultural University Yangling 712000

Abstract

The geographical distributions of the Oriental Tobacco Budworm (OTB), *Helicoverpa assulta* (Guenée), and the Cotton Bollworm (CBW), *Helicoverpa armigera* (Hübner), two notorious leaf-eating and fruit-boring insect pests on tobacco, were investigated in Shanxi Province. The results show that OTB is distributed in south and central Shanxi with its north limit roughly at the south margin of the Loess Plateau and mainly feeds on the tender leaves of tobacco. Although it occurs all over the province, CBW is mainly distributed in north and central Shanxi, generally feeds on tobacco leaves in north Shanxi, and mainly attacks the flowers and fruits of tobacco in central Shanxi. TBW is supposed to be originated from the humid Oriental Region, And CBW might evolve in the arid Palearctic Region. The mechanisms of the comparative abundance of CBW and TBW and their migration among flowering host plants between seasons are discussed. The control measure is also proposed.

Key Words: Biogeography *Helicoverpa assulta* (Guenée) *Helicoverpa armigera* (Hübner) Tobacco Shanxi