

# 第四代棉铃虫卵在华北夏玉米田的时空分布

王振营<sup>1</sup>, 何康来<sup>1</sup>, 文丽萍<sup>1</sup>, 张广义<sup>2</sup>, 郑礼<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 中国农业科学院植物保护研究所, 北京 100094; <sup>2</sup> 河北省农林科学院旱作农业研究所, 衡水 053000)

**摘要:** 1998~1999年在华北夏玉米田对穗期棉铃虫卵在不同播期玉米上时空分布进行了研究, 明确了其在玉米田的产卵高峰在8月中、下旬, 产卵高峰有多个, 虽然在不同播期的玉米田落卵数量不同, 但有相同的产卵高峰; 产卵部位主要在花丝和雌穗位上的叶片叶鞘上; 在早播和中播夏玉米田以散粉期落卵为最多, 灌浆期次之, 而晚播则以抽雄期落卵最多, 散粉期次之; 若落卵高峰推后, 则不同播期的夏玉米上均以灌浆期落卵最多, 散粉期次之; 在中、晚播夏玉米田的落卵量明显高于早播, 且为害明显比早播重, 晚播玉米田又比中播的落卵量大, 因此为害则更重。

**关键词:** 棉铃虫; 卵; 时空分布; 夏玉米田

**中图分类号:** S435.622 **文献标识码:** A **文章编号:** 0578-1752(2001)02-0153-04

## Spatial-temporal Distributions of Cotton Bollworm Eggs on Summer Corn Seeded at Different Times in North China

WANG Zhen-ying<sup>1</sup>, HE Kang-lai<sup>1</sup>, WEN Li-ping<sup>1</sup>, ZHANG Guang-yi<sup>2</sup>, ZHENG Li<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100094;

<sup>2</sup> Institute of Dryland Farming Research, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Hengshui 053000)

**Abstract:** The spatial-temporal distributions of cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) eggs on summer corn seeded at early-, middle- and late-times were studied through systematical investigations from 1998 to 1999 in Hengshui, North China. There were several egg peaks during the period from the middle to the late August, and coincided with the pollen-shedding or blister stage of summer corn depending on the change of bollworm occurrence. The eggs were mainly deposited on silks of ears, and leaves and sheaths above the ears. The number of eggs laid on middle- and late-seeded summer corn were higher than the early-planted one, caused corresponding the damages to these fields, more heavy on the late-seeded corn.

**Key words:** *Helicoverpa armigera*; Egg; Spatial-temporal distribution; Summer cornfields

棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner) 分布于欧洲、亚洲、非洲及太平洋西南部岛屿, 在我国各省区均有分布, 其种群密度以黄河流域棉区最大, 是我国棉铃虫为害的重灾区<sup>[1]</sup>。玉米是棉铃虫的重要寄主植物, 进入 80 年代以来, 随着耕作制度的改革, 黄淮海玉米区已由过去大面积种植春玉米改为绝大多数种植夏玉米, 棉铃虫已成为黄淮海夏玉米穗期的主要害虫之一, 严重危害夏玉米雌穗和籽粒生长, 有些年份其为害甚至超过玉米螟<sup>[1,2]</sup>, 不仅直接造成

产量损失, 而且还诱发玉米穗粒腐病的发生, 玉米品质下降; 大发生年还可在心叶期严重危害, 将心叶食成孔洞或缺刻, 严重者则将心叶自下部食断, 造成枯心<sup>[3]</sup>。本试验目的是通过研究穗期棉铃虫卵在不同播期夏玉米田的时空分布, 明确其发生与为害规律, 为确定防治适期和策略提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 不同播期夏玉米田块的选择

收稿日期: 2000-01-12

基金项目: 国家“九五”科技攻关项目(96-005-01-03-02)子专题资助项目

作者简介: 王振营(1961-), 男, 河北阜城人, 博士, 研究员, 主要从事玉米害虫基础生物学、综合防治技术等研究。Tel: 010-62815945; Fax: 010-62895451; E-mail: wangzy@public.east.cn.net

选取早、中和晚播 3 种播期的夏玉米田各 1 块, 1998 年播期分别为 6 月 13 日、18 日和 23 日; 1999 年分别为 6 月 12 日、19 日和 22 日, 1998 年早播玉米品种为唐抗 5 号; 中、晚播为掖单 12 号, 1999 年 3 种播期均为鲁原单 14 号。本文所指早、中和晚播是相对的, 早播定为 6 月 11~15 日, 中播为 6 月 16~20 日, 晚播为 6 月 21~25 日。

## 1.2 调查方法

采用 5 点取样法, 每点固定 10 株玉米, 从心叶末期开始, 每天调查棉铃虫在玉米植株上的落卵情况, 至田间无卵时为止。调查分 5 个玉米生育期进行记载: 心叶末期、打苞抽雄期(未开花散粉, 简称抽雄期)、抽丝散粉期(简称抽丝期)和灌浆期。具体落卵部位的调查根据生育期而异, 心叶末期只有心叶一项内容, 其他生育期可分雄穗、雌穗位以上叶片及叶鞘(简称叶片叶鞘)、花丝、苞叶。收获前调查雌穗被害率和百株雌穗棉铃虫幼虫数。

## 2 结果与分析

### 2.1 穗期棉铃虫卵在不同播期玉米田的时间分布

棉铃虫卵在夏玉米田中从 8 月到 9 月上旬均有分布, 但主要分布在 8 月中、下旬; 1998 年的落卵高峰在 8 月 15~20 日, 但在此以后仍有多个小高峰出现。1999 年的落卵高峰在 8 月 20~30 日, 也有多个

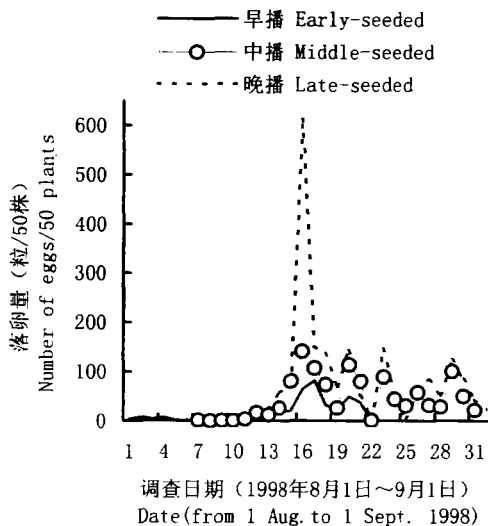


图 1 1998 年棉铃虫卵在不同播期夏玉米田的时间分布(均为 50 株累计卵量)

Fig. 1 The temporal distribution of cotton bollworm eggs on different summer corn seeded at different dates in 1998

高峰出现, 此期正值棉田第 3 代棉铃虫蛾发生期<sup>[1]</sup>。尽管棉铃虫在不同播期玉米上的落卵数量不相同, 但具有相似的落卵峰期(图 1 和图 2)。

### 2.2 棉铃虫卵在夏玉米不同生育期的分布

从表 1 可以看出, 不同年份棉铃虫在不同播期夏玉米的不同生育期落卵量不同, 1998 年早播和中播夏玉米以散粉期为最多, 灌浆期次之, 而晚播则以抽雄期落卵最多, 散粉期次之。1999 年, 由于落卵高峰推后, 在 3 种播期夏玉米上均以灌浆期落卵最多, 中、晚播散粉期次之。两年在心叶末期落卵量较少, 而在 1999 年抽雄期落卵则最少。棉铃虫在 3 个播期夏玉米的不同生育期落卵量所占百分比更直观地反映出棉铃虫卵的分布情况。因此, 在不同年份夏玉米田穗期棉铃虫的防治中, 应根据棉铃虫卵在玉米不同生育期的分布特点, 注意从抽雄、散粉到灌浆期这几个关键时期。

### 2.3 棉铃虫卵在夏玉米不同部位的分布

通过两年对棉铃虫卵在不同播期夏玉米不同组织的空间分布调查表明, 虽然在不同年份和不同播期略有差异, 除 1998 年晚播玉米叶片叶鞘上落卵较多外, 棉铃虫卵主要落在夏玉米花丝上, 其次为雌穗位上的叶片叶鞘上。而在心叶、雄穗和苞叶上所占较少(图 3)。就花丝而言, 幼嫩花丝上落卵多于萎蔫花丝, 萎蔫花丝上落卵又多于干枯花丝。在棉铃虫落卵

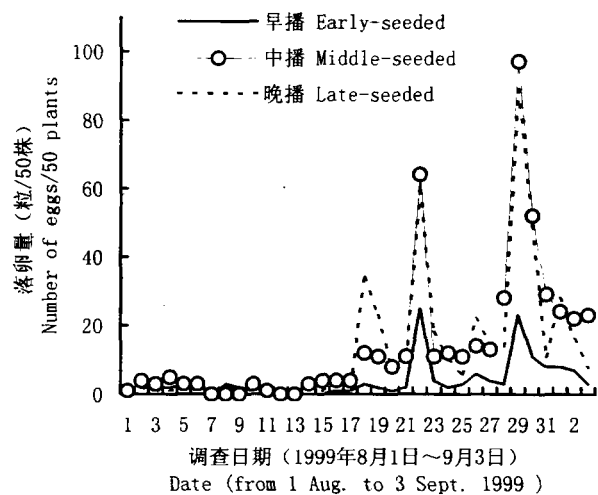


图 2 1999 年棉铃虫卵在不同播期夏玉米田的时间分布(均为 50 株累计卵量)

Fig. 2 The temporal distribution of cotton bollworm eggs on different summer corn seeded at different dates in 1999

表 1 棉铃虫在夏玉米不同生育期的落卵量<sup>1)</sup>

Table 1 Number of eggs laid by cotton bollworm females at different developmental stages of summer corn

年份 Year	生育期 Developmental stage	早播 Early-seeded		中播 Middle-seeded		晚播 Late-seeded		总计 Total	
		落卵量 (粒)	卵量比重	落卵量 (粒)	卵量比重	落卵量 (粒)	卵量比重	落卵量 (粒)	卵量比重
		No. of egg	Egg (%)	No. of egg	Egg (%)	No. of egg	Egg (%)	No. of egg	Egg (%)
1998	心叶末期 Late whorl stage	25	6.1	23	2.04	159	7.93	207	5.84
	抽雄期 Tasselling stage	12	2.93	294	26.04	914	45.61	1220	34.43
	散粉期 Pollen-shedding stage	261	63.66	498	44.11	516	25.74	1275	35.99
	灌浆期 Blister stage	112	27.32	314	27.81	415	20.71	841	23.74
	1999	心叶末期 Late whorl stage	21	14.29	17	3.8	23	4.79	61
抽雄期 Tasselling stage	6	4.08	4	0.90	11	2.29	21	1.96	
散粉期 Pollen-shedding stage	11	7.48	168	37.58	158	32.91	337	31.38	
灌浆期 Blister stage	109	74.15	258	57.72	288	60	655	60.99	

<sup>1)</sup>50 株玉米的累计卵量 Total number of eggs on 50 corn plants

高峰期,早播玉米的花丝多处于干枯阶段,虽然其上落卵较少,但始终能查到棉铃虫卵。

#### 2.4 棉铃虫在不同播期夏玉米上的落卵量比较

棉铃虫在不同播期的夏玉米田的落卵量不同,1998 年棉铃虫在玉米穗期发生严重,早、中和晚播玉米平均单株落卵量和百株幼虫数均高于 1999 年,而雌穗被害率也较 1999 年重(表 2)。总体上棉铃虫在中、晚播夏玉米上的落卵量明显高于早播玉米,且

为害明显比早播的重,晚播又比中播落卵量大,因此为害则更重。

### 3 讨论

#### 3.1 夏玉米穗期棉铃虫种群数量近年来明显呈上升趋势

自 1992 年棉铃虫暴发以来,夏玉米田穗期棉铃虫卵量明显增加,本研究 1998 年和 1999 年不同播期夏玉米的百株累计落卵量最少为 1999 年早播田的 294 粒,最多为 1998 年晚播玉米田的 4008 粒,这可能同近年来棉铃虫发生持续严重有直接关系。

#### 3.2 华北夏玉米穗期棉铃虫的世代问题

以往的报道认为,华北夏玉米田棉铃虫以三代为主<sup>[4,5]</sup>,但本试验结果表明,夏玉米田穗期棉铃虫则以第 4 代为主,可能是因为近年来,夏播玉米已由原来的小麦玉米套作改为在小麦收获后平播,播期推后,且由于该区为提高夏玉米产量。近年来种植的夏玉米品种生育期多在 110d 左右,有的品种达 120d,使夏玉米生育期相应延迟,因此,在 8 月中、下旬夏玉米穗期与第 3 代棉铃虫蛾产卵高峰相吻合,造成夏玉米田四代棉铃虫卵量大。虽然在 8 月上旬有少量卵落在玉米田,但此时夏玉米还处在心叶期,一般不会对夏玉米造成重大为害。

#### 3.3 播期与棉铃虫卵量及为害的关系

两年研究结果表明,中、晚播夏玉米比早播夏玉米对棉铃虫更具引诱力,其上的落卵比早播夏玉米要多,因此对中、晚播夏玉米的为害比早播的更重。

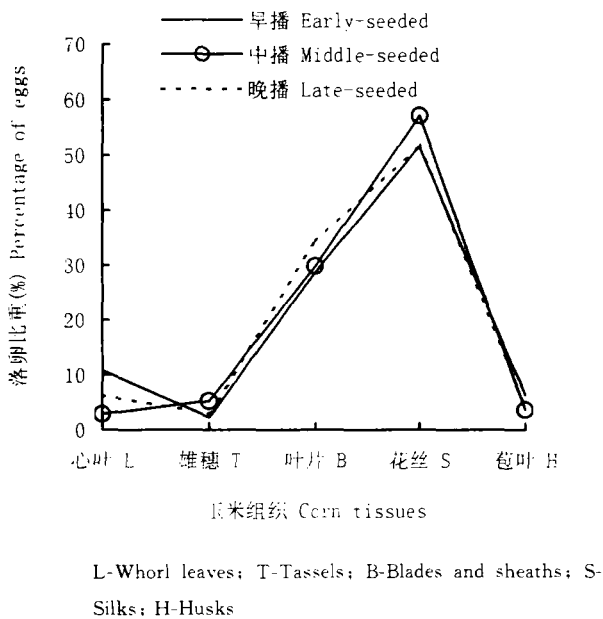


图 3 棉铃虫卵在夏玉米不同部位的分布

Fig. 3 Distribution of cotton bollworm eggs laid on different corn tissues

表 2 穗期棉铃虫在不同播期夏玉米田落卵量比较

Table 2 Comparison of the number of eggs laid by *H. armigera* moths among the summer corn fields seeded at different times

年份 Year	播期 Planted time	单株 1 天最高落卵量(粒) Maximum number eggs/day	平均单株落卵量(粒) Average eggs/per plant	百株幼虫数(头) No. larvae /hundred plants	百株被害率(%) Damage rate/hundred plants
1998	早播 Early-seeded	11	8.2	40	76
	中播 Middle-seeded	17	22.6	67	78
	晚播 Late-seeded	28	40.0	76	85
1999	早播 Early-seeded	4	2.9	18	52
	中播 Middle-seeded	10	8.9	21	58
	晚播 Late-seeded	14	9.6	25	68

所以,从防治策略上考虑,夏玉米适当早播可以减轻棉铃虫危害。

### 3.4 落卵高峰与玉米生育期的关系

夏玉米田卵高峰时间并不完全取决于玉米生育期,而取决于棉田棉铃虫发生情况,因此,两年田间落卵高峰并不完全一致。由于穗期棉铃虫落卵高峰期在 8 月中、下旬,正值不同播期的夏玉米处在抽雄至灌浆期,且主要落在花丝和穗位上部叶片叶鞘上,因此,在使用化学或生物农药防治穗期棉铃虫时,应该选在玉米散粉到灌浆期,用药部位主要在花丝;由于棉铃虫产卵持续时间较长,且有多个高峰的特点,如用赤眼蜂进行防治,可以考虑从抽雄开始至灌浆期,分 2~3 次放蜂,以取得最佳防治效果。

致谢:本文承蒙郭予元研究员、吴孔明研究员审阅,特此致谢。

### References:

[1] Guo Y Y. Research on Cotton Bollworm[M]. Beijing: China Agriculture Press, 1998: 22-81. (in Chinese)

郭予元主编. 棉铃虫的研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 22-81.

- [2] Wang Z Y, Zhou D R, Chen J. Present Situation, Problems and Strategy of Integrated Pest Management (IPM) of Corn Diseases and Pest Insects in China [A]. Prospects of Plant Protection for the Twenty-first Century in China [C]. Beijing: China Sciencetech Press, 1998: 41-46. (in Chinese)
- 王振营, 周大荣, 陈捷. 我国玉米主要病虫害综合防治技术研究现状、问题与对策 [A]. 植物保护 21 世纪展望 [C]. 北京: 中国科学技术出版社, 1998: 41-46.
- [3] Gou P Z, Liu M Z, Liu L. Observation on the bionomics of *Helicoverpa armigera* Hübner in corn field [J]. Entomological Knowledge, 1996, 33: 291-292. (in Chinese)
- 郭培宗, 刘明忠, 刘路. 玉米田棉铃虫生物学特性观察 [J]. 昆虫知识, 1996, 33: 291-292.
- [4] Ding Y Q, Zhang Z C. Population dynamics of the third generation cotton bollworms in corn fields of north China with reference to its effect to cotton field [J]. Acta Entomologica Sinica, 1994, 37: 305-310. (in Chinese)
- 丁岩钦, 张占川. 华北棉区玉米田三代棉铃虫种群动态及其对棉田发生为害的作用分析 [J]. 昆虫学报, 1994, 37: 305-310.
- [5] Insect pest laboratory, Institute of Plant Protection, Soil & Fertilizer, Hebei Province. Bionomics of cotton bollworm and its control in Hopei Province [J]. Acta Entomologica Sinica, 1974, 17: 281-289. (in Chinese)
- 河北省植保土肥研究所虫害研究室. 河北省棉铃虫的发生规律与防治 [J]. 昆虫学报, 1974, 17: 281-289.