

棉田玉米螟的危害与防治指标研究

高宗仁

张 典

(河南省农业科学院植物保护研究所, 郑州 450002)

(新乡市农业科学研究所, 新乡 453003)

摘 要 玉米螟危害棉株生长点和主茎后, 单株产量损失28.26~88.7%, 由于棉株的自我生理调节和群体补偿效应, 实际损失为12.61~52.17%。测定了受害株率与产量损失率以及受害株率与百株卵块数之间的关系, 拟定出不同皮棉产量水平的棉田防治指标: 高产田 (100kg/亩) 4.9块卵/百株; 中产田 (75kg/亩左右) 5.5块卵/百株; 低产田 (50kg/亩左右) 6.2块卵/百株, 在玉米螟严重发生年份, 应适当放低。

关键词 棉花 玉米螟 防治指标

近年来, 河南省各棉区由于大量压缩春玉米种植面积, 使得本来以危害春玉米为主的第一代玉米螟 (*Ostrinia furnacalis* (Guenee)) 转入棉田危害。据1984年在新乡棉区调查, 严重受害棉田受害株率高达50%以上, 一般受害为10~30%。刘德钧等 (1984) 研究报道了上海地区棉田玉米螟的防治指标, 并指出防治指标应用的地区性^[1]。作者于1985~1988年对河南省主要棉区棉田玉米螟的危害与防治指标进行了研究。

研究方法

一、玉米螟田间系统调查

自玉米螟越冬代发蛾开始, 通过诱蛾、标定棉田落卵、受害株以及产量调查, 以明确发生与危害时间、落卵量、受害程度与产量的关系。

二、受害棉株群体补偿力测定

在田间标定不同类型受害棉株, 至收获初期调查受害株的第一外围株的产量, 作为对受害株产量的补偿株, 并以第二外围株的产量为对照, 计算受害株的实际产量损失。

三、小区试验

按百株1~9块卵分设5~6个不同受害等级的小区, 并设不受害小区为对照, 随机排列, 3次重复。9月中旬调查产量。

四、大田验证

于1988年分别在新乡和郑州棉田进行。设对照区、拟定防治指标区和高于拟定防治指标区。收获时测产。

结果与分析

一、棉田玉米螟在河南省棉区的危害

棉田玉米螟的发生和危害时间与在玉米田发生和危害时间相同,即5月下旬为发蛾盛期,5月末至6月初为产卵盛期,此时正值棉花现蕾初期;6月上、中旬为危害盛期。此时棉花已有3~5个果枝。在省内由北向南时间稍有提前。

棉田发生和受害程度除年度间受自然条件、越冬虫源以及当地春播玉米面积影响外,年度内主要受棉花生育期早晚以及距越冬虫源远近的影响(表1、2)。

表1 不同类型棉田第一代玉米螟的发生和危害情况 (1985)

地 点	盖地膜棉田		移栽棉田		棉麦套作田		露地直播棉田	
	百株卵块	受害株率%	百株卵块	受害株率%	百株卵块	受害株率%	百株卵块	受害株率%
南阳	1.8	2.0	2.0	1.0			1.0	1.5
获嘉	4.8	2.3			2.0	9.0*	1.5	2.0
尉氏	4.0	5.1	3.0	3.4	1.0	1.2		
郑州	20.6				0.5		5.3	

* 包括由小麦上向棉花转移的受害株。

表2 玉米螟危害棉花轻重与虫源地距离的关系 (1985, 南阳)

棉田距村庄距离 (m)	受 害 株 率 %	
	地膜棉田	直播棉田
50	43	29
100	38	25
150	31	18
200	18	13
250	6	3

通常在距虫源近的早发棉田受害早而重,周围环境中有一定面积的春播玉米、春高粱的棉田,受害极轻或免于受害。

玉米螟在棉株上的钻蛀部位,主要是主茎,次为叶柄,也钻蛀生长点和幼蕾等。1985年在南阳、尉氏两地调查了329株被害棉花,其中蛀入主茎第一果枝以下的60株,占18%;第一果枝以上的180株,占56%;叶柄叶枝的79株,占24%;蛀入生长点的10株,占3%。

二、危害的损失

玉米螟钻蛀棉株不同部位对受害株造成的损失有明显差别。据1985年在尉氏县调查,蛀茎的损失率平均为46.5%,而叶柄、侧枝受害的平均损失率仅为1.28%,顶尖受害的平均损失率为28.1%(表3)。

表3 第一代玉米螟危害棉花不同部位对产量的影响 (1985, 尉氏)

被 害 部 位		测试 株数	株 高 (cm)	果枝数 (个)	成铃数 (个)	幼铃数* (个)	减产率 (%)
叶柄	被害株	10	94	14.2	19.4	3.3	1.28
	对照株	40	95	14.2	19.6	3.5	
嫩头	被害株	10	88	10.5	14.4	2.1	28.1
	对照株	40	94	14.0	20.0	3.0	
主茎	被害株	10	60	6.0	10.8	1.5	46.5
	对照株	40	96	14.0	20.0	3.3	

* 幼铃按3个折1个成铃计算产量。

1985年在南阳县金华乡人工接卵进行不同受害程度对产量影响的小区试验, 结果见表4。

表4 第一代玉米螟不同危害程度对棉花产量的影响

受害株率	其 中 被 害 部 位 (%)				皮棉产量 (kg/亩)
	果 枝	主 茎	叶 柄	其 它	
0 (ck)	0	0	0	0	79.5
14	8	2	2	2	78.0
17	6	3	3	5	76.5
20	11	4	1	4	75.5
23	14	4	3	2	77.0
45	24	5	5	11	73.0
49	27	3	5	14	70.25

人工接卵的幼虫多在果枝上危害, 棉花受害亦较自然着卵危害的程度轻 (自然着卵多在主茎和顶心危害)。根据表4资料, 受害株率 (x) 与产量 (y) 之间有极显著的线性关系。 $y = 79.8368 - 0.1733x$, $r = -0.9584^{**}$, 即在亩产皮棉80kg左右的棉田, 每增加1%的受害株, 产量损失0.1733kg, 损失率为0.22%。

1985~1987年在新乡连续三年进行了小区试验。在受害株率低于6%的各处理区的产量与对照相比, 皮棉损失率一般不高于2%, 受害株率在7~15.3%的范围内, 产量损失率为2.04~8.91% (表5)。由于玉米螟危害棉花时, 正值棉花现蕾初期, 也是棉花由营养生长盛期过渡到生殖生长初期阶段, 此时棉花对产量损失补偿能力最强, 产量对虫害影响的敏感性差。据新乡三年小区试验, 受害株率在15.3%以下, 产量损失经方差分析达不到显著水平, 对1986年的资料进行回归分析也不显著。表明除试验误差外, 在极大程度上是由于极复杂的棉株生理因素、气象因素所致。

把三年的被害株率 (P) 与损失率 (y) 绘制散点图, 综合进行回归分析, 可得到一个二者关系达到极显著的回归方程 $y = -2.7446 + 0.8196P \pm 1.64$ ($r = 0.8918^{**}$)。

在皮棉亩产75kg的条件下, 若把经济允许水平定为2% (损失1.5kg皮棉), 其允许受害株率为5.79% (图1)。

表5 玉米螟不同危害程度对皮棉产量的影响

年 份	项 目	受 害 等 级					
		1	2	3	4	5	6
1985	受害株率 (%)	0	5.0	6.7	7.0	9.7	13.0
	皮棉产量 (kg/区)	2.333	2.350	2.333	2.240	2.140	2.130
	损失率 (%)	—	-0.73	0	3.99	8.27	8.70
1986	受害株率 (%)	0	1.9	4.4	5.0	8.3	11.5
	皮棉产量 (kg/区)	2.199	2.157	2.197	2.180	2.117	2.050
	损失率 (%)	—	1.82	0.09	0.86	3.73	6.78
1987	受害株率 (%)	0	3.3	5.2	6.6	10.5	15.3
	皮棉产量 (kg/区)	1.516	1.515	1.505	1.485	1.421	1.381
	损失率 (%)	—	0.07	0.73	2.04	6.27	8.91

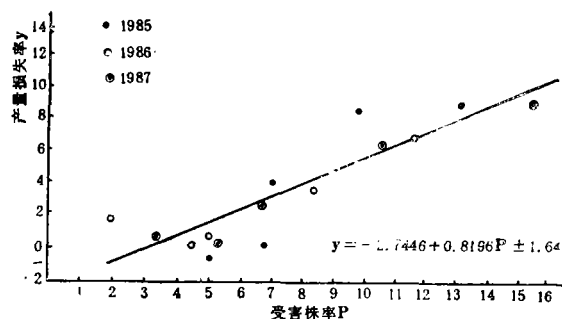


图 不同受害株率对产量损失的影响

三、棉花补偿能力的测定

6月上、中旬主茎与生长点受害后,棉株高度明显降低,为周围棉株提供了较大空间,使其结铃数有所增加,在一定程度上补偿了受害株的产量损失。在棉花密度偏大的棉田,这种补偿效应更为突出。除上述群体间的补偿外,个体补偿也同样存在。当下部1~3个果枝或蕾、花遭受蛀食后,该株棉花仍可通过自身调节作用,增加中、后期成

铃比例,甚至出现增加产量的特殊效应,与棉花人工摘除早蕾而增产的现象颇相似〔2〕。

河南省棉区的棉花多为宽窄行方式种植,宽行距70~90cm,窄行距40~60cm,株距20~30cm),补偿效应仅在受害株的窄行相邻株和同一行的左右两株产生。补偿效应年度间、地块间均有一定的差异(表6)。不同受害程度的棉株所产生的补偿能力和导致的实际损失率也有较大差异(表7)。

表6 棉株受玉米螟危害补偿能力测定

年份	地点	密 度 (株/亩)	观察受 害株数	受害株 结铃数	正常株 结铃数	补偿株 结铃数	三株补 偿铃数	受害株损 失 铃 数	实际损 失铃数
1985	尉氏	3300	30	17.17	23.13	24.20	3.21	5.96	2.75
1985	新乡	4000	9	7.17	13.41	14.43	3.06	6.24	3.18
1986	新乡	4500	10	5.81	13.21	15.21	6.03	7.41	1.38
1987	新乡	4000	10	6.65	11.42	11.66	0.72	4.77	4.05

表7 不同受害部位的棉株实际损失率测定 (1985, 尉氏)

危 害 部 位	受害株结铃 (个)	正常株结铃 (个)	补偿株结铃 (个)	受害株直接损失率 (%)	补偿后实际损失率 (%)
第一果枝以上主茎	12.3	23.3	25.1	47.21	24.03
第一果枝以下主茎	2.6	23.0	25.8	88.70	52.17
顶 心	16.5	23.0	24.2	28.26	12.61
其它部位	22.7	23.1	23.3	1.73	- 0.87

表6资料显示, 各年度间平均每个受害株实际损失2.84个铃, 按700个铃收1kg皮棉计算, 损失1.5kg皮棉的受害株为370株, 分别相当于每亩密度为4000株和3000株的9.2%和12.3%。由于存在连续受害株或无补偿条件的受害株, 实际的允许受害株应低于这个数字。另据表7资料估算, 不同类型的受害株平均损失率为22%, 按9.2%和12.3%的受害株率计算, 实际的产量损失为2%~2.7%。

四、防治指标的确定

1. 卵块数与受害株率的关系 1985~1987年在新乡棉区系统观察了小区内第一代玉米螟的百株卵块数(n)与15天后的受害株率(P)的关系, 其中:

$$1985\text{年为 } P = 1.2254 + 1.6110n \quad (r = 0.942^{**})$$

$$1986\text{年为 } P = 0.6510 + 0.9654n \quad (r = 0.981^{**})$$

$$1987\text{年为 } P = 0.9727 + 1.1298n \quad (r = 0.973^{**})$$

对三年的资料作协方差分析表明, 1985年的回归方程应单独统计。1986、1987年属同质方程(表8), 合并后的公共方程为:

$$P = 0.7605 + 1.0612n \quad (r = 0.9647^{**})$$

表8 1985~1987年卵量与受害株率关系的协方差分析结果

参 数 项	1985~1987年		1986~1987年	
	F	F _{0.05}	F	F _{0.05}
截 距 a	6.40	3.63	3.18	5.12
斜 率 b	4.03	3.80	0.96	5.32

统计表明, 在玉米螟正常发生年份, 每块卵可造成1.0612株棉花受害, 而在玉米螟大发生的条件下(如气候因子适宜发生的年份, 棉田前期化防次数偏多、杀伤天敌严重的棉田), 每块卵可造成1.611株棉花受害。

2. 经济允许受害水平的估算 根据经验, 在玉米螟孵化盛期施药1~2次, 即可控制危害。工本费(M)为3~6元, 平均4.50元; 每kg皮棉价(c)平均4.00元(1989年价格), 防治效果(f)为80%, 则经济允许损失水平 $D = M/c \cdot f = 4.5/4 \times 0.8 \approx 1.5\text{kg}$ 。

目前河南省棉花高、中、低生产水平分别为亩产皮棉100kg、75kg和50kg左右。其经济允许损失率分别为1.5%、2%和3%。

3. 防治指标 根据危害损失率(y)和受害株率(P)的关系式($y = -2.7446 + 0.8196P \pm 1.64$)和不同产量水平的棉田允许损失率,以及受害株率和百株卵块数的关系式 $P = 0.7605 + 1.0612n$ (一般发生年份)或 $P = 1.2254 + 1.611n$ (严重发生年份)计算的防治指标见表9。

表9 不同产量水平的棉田玉米螟的防治指标

皮棉产量水平 (kg/亩)	允许产量损失率 (%)	允许受害株率 (%)	防 治 指 标 (卵块/百株)	
			一般年份	严重发生年份
50	3.0	6.5	6.2	4.1
75	2.0	5.8	5.5	3.6
100	1.5	5.2	4.9	3.2

4. 防治指标的大田验证 1988年分别在郑州和新乡进行了田间验证,其中郑州为50~75kg的产量水平,验证指标为受害株率7%,另设不受害和受害株率为12%的两个处理;新乡为75~100kg的产量水平,验证指标受害株率为5%,设不受害和受害株率10%的两个处理。验证结果见表10。

表10 棉田玉米螟防治指标大田验证结果 (1988年)

验证地点	验证面积 (亩)	验 证 指 标		亩产皮棉 (kg)	损失率 (%)
		百株卵块	受害株率 (%)		
郑 州	0.3	0	0	69.75	—
	0.3	5	7	68.35	2.00
	0.3	10	12	65.75	5.73
新 乡	0.3	0	0	85.18	—
	0.3	5	5	84.06	1.31
	0.3	15	10	83.52	1.95

结果与讨论

河南省棉区玉米螟危害棉花已十余年,其关键危害期是6月上、中旬,正值棉花现蕾始盛期,棉株主茎和生长点受害单株损失为28.26~88.7%,但由于棉株自身的调节能力和棉株群体的补偿效应,实际损失为12.61~52.17%,下部1~3个果枝或下部蕾受害对产量无不良影响,甚至似可增产。三年的小区试验证明,棉株受害率(P)与产量损失率(y)有明显的线性关系($y = -2.7446 + 0.8196P \pm 1.64$),受害株率(P)与百株卵块(n)亦呈明显的直线关系(一般年份: $P = 0.7605 + 1.0612n$; 严重年份: $P = 1.2254 + 1.611n$)。

根据河南省棉区的棉花产品、农药和劳力市场价格,把不同皮棉产量的棉田经济允许损

失水平定为1.5% (100kg/亩)、2% (75kg/亩) 和3% (50kg/亩左右), 在一般发生年份拟定的防治指标分别为百株卵块数4.9、5.5和6.2; 在玉米螟严重发生年份, 指标应适当放低。

感谢 新乡市农科所刘好贤, 河南省农科院植保所邱峰、李巧林, 南阳县金华乡许天佑, 尉氏县吴中杰参加部分工作, 特此致谢。

参 考 文 献

- 1 刘德钧等. 棉田玉米螟防治指标研究. 植物保护学报, 1981, 8 (4): 241~246
- 2 盛承发. 对于棉花早期蕾损失的补偿作用分析. 生态学报, 1988, 8 (2): 97~103

Studies on the Damage and the Control Index of Asiatic Corn Borer *Ostrinia furnacalis* to Cotton

Gao Zongren

(Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002)

Zhang Dian

(Xinxiang Institute of Agricultural Sciences, Xinxiang, 453003)

Abstract The damage and the control index of Asiatic corn borer in cotton fields were investigated during 1985—1988. The results showed that after the growing point and main stem of the cotton plant were injured by the corn borer, the yield could be reduced by 28.26% to 88.70% for the plant. However, the practical loss was only from 12.61% to 52.17% resulting from the self-regulation and mass compensation of the plant. According to the relationships between the percentage of infested plants and the yield loss, and between the percentage of the infected plants and the number of the egg masses/100 plants, the control indices (4.0, 5.5, 6.2 egg masses/100 plants) were determined for the different yields of cotton (100, 75, 50kg/mu) .

Key words: Cotton; Asiatic corn borer; Control index