

亚洲玉米螟危害玉米产量 损失估算方法研究

谢为民 王蕴生 杨桂华 李建平 张 荣

(吉林省农科院植保所,公主岭 136100)

摘要 经 1987~1989 年 3 年田间试验研究,结果表明,玉米受玉米螟危害形成的不同被害状,对产量的影响有明显差异,而秋季调查的植株含虫量与被害状常存在不完全相符的现象。据此提出估算玉米螟危害玉米的产量损失,依据被害状比依据虫量准确。在以一代为主的地区及一代区,当前可根据玉米被害状的调查,参照本项试验测产结果,估算玉米螟危害玉米的产量损失情况。

关键词 亚洲玉米螟 危害 产量

吉林省是我国玉米的生产区,其中,中部的松辽平原,玉米的播种面积最大。亚洲玉米螟(*Ostrinia furnacalis*)的危害是影响玉米总产量的重要因素。较为准确地估算玉米螟的危害损失,对制定玉米螟的防治策略和进行经济核算,是十分必要的。

国内外对玉米螟危害玉米的产量损失都有较多研究。美国 Patch 等(1941,1942)提出,每株一头欧洲玉米螟减产 3%;Jarvis 等(1961)提出,以茎穴数量估量产量损失比根据老熟幼虫数量准确;Calvin 等(1988)提出,生育期不同的玉米品种受螟害后其减产程度不同,即减产程度与玉米生理成熟期相关。我国的多数研究,则主张以虫量作为估计产量损失的依据。邱式邦等(1964)提出,每株玉米每增加一头幼虫的产量损失,心叶期为 3.17%,穗期为 1.84%。忻亦芬等(1964)研究沈阳地区玉米螟危害的产量损失,提出一代区每头幼虫减产 5.2%,二代区每头幼虫减产 1.5%。吴维钧等(1965)研究北京地区玉米螟的危害,提出第一代平均单株一虫损失为 6.2%,单株一个隧道损失为 3.4%,第二代平均单株一虫损失为 0.98%。顾成玉等(1989)研究黑龙江省玉米螟危害玉米的产量损失,提出一代区单株每增加一头幼虫损失为 2.65%,不完全二代区单株每增加一头幼

虫损失为 3.0%;二代区,第一代一头幼虫损失为 5.15%,第二代一头幼虫损失为 2.35%,一、二代混合,一头幼虫损失为 3.38%。

作者根据在吉林省中部不完全二代区玉米螟发生危害情况的调查研究结果,曾于 1990 年提出估测玉米螟危害玉米的产量损失,依据玉米被害状比依据老熟幼虫量更为准确的结论。

本报导,是根据 1987~1989 年 3 年的研究,进一步阐明以玉米被害状估算螟害程度的科学依据。

1 材料和方法

1987~1989 年连续 3 年在本所试验地进行玉米螟危害玉米的产量损失试验。供试品种为吉单 131。每年 4 月末播种,9 月末收获,田间按常规管理,每小区保苗 260 株左右。将人工养虫产生的卵块,按百株 20 块、50 块、100 块和 200 块四个级别,模拟自然落卵时期,分别在 7 月上旬末、7 月中旬和 7 月下旬初 3 个阶段,按各级卵量的 1/4、1/2 和 1/4 的分配比例,分 3~4 次接种。把产有卵块的蜡纸剪贴在玉米植株中部的叶背,另设自然落卵发生区和化防无虫对照区。秋收时去掉病株,分区随机取样 100 株,逐株调查螟害

部位、虫孔及虫量,剥皮称穗重,并任选 20 穗晾干脱粒称重,换算各穗的实际粒重。各典型被害状的穗,分别晾晒脱粒称重,统计减产率。同时,每年秋收前,在本省中部地区部分市县多点取样,进行螟害的各项调查,验证试验区虫量与被害状的关系。

2 结果与分析

2.1 玉米螟危害玉米植株含虫量与被害状的关系

玉米螟危害玉米,主要是幼虫在植株不同部位蛀食形成孔洞和隧道,破坏组织,表现为不同的被害状而造成减产损失。虫量的多少与被害状的严重程度应呈正相关。但在秋季调查玉米螟危害情况时,常发现植株含虫

量与实际危害虫量存在一定差异。主要是虫量与被害状不完全相符,有的被害状很典型,却不见幼虫,尤其是因螟害而造成断折的被害状常不见幼虫。1988~1990 年,在中部地区部分地方取样调查的结果与在公主岭测产试验地小区调查的结果趋势一致(见表 1):虫孔与虫量的相关都极显著,但二者比值的变动和变异较大,变异系数 3 年平均分别达 35.1%和 27.1%,茎折与虫量比值的变异更大,变异系数分别平均为 108.5%和 88.4%。仅茎折的被害状,3 年平均分别达 17%和 21%。如果依据植株含虫量则难以准确反映玉米螟的危害损失。试验测定并依据被害状的产量损失率则可较为准确地估算玉米螟危害玉米的产量损失情况。

表 1 玉米螟危害玉米被害状与含虫量的关系

	本所试验地调查				中部地区部分市县调查			
	1988	1989	1990	平均	1988	1989	1990	平均
取样数(株)	2000	2000	700	—	1300	1500	2500	—
平均危害株率(%)	96	80	56	77	81	58	67	69
平均百株虫孔数	362	156	101	206	200	97	171	156
平均百株茎折数	32	21	11	21	29	7	16	17
平均百株含虫量(头)	150	41	45	79	97	57	79	78
虫孔与虫量相关(r)	0.926**	0.853**	0.936**	—	0.951**	0.673**	0.912**	—
虫孔与虫量比值平均	2.410	4.110	2.530	3.020	2.210	1.910	2.250	2.120
虫孔与虫量比值变异系数(%)	11.250	35.950	33.940	27.100	20.570	56.540	28.350	35.190
虫量与茎折相关(r)	0.731**	0.014	0.007	—	0.819**	0.074	0.499**	—
茎折与虫量比值平均	7.67	2.42	4.50	4.86	3.73	16.34	7.22	9.09
茎折与虫量比值变异系数(%)	116.80	71.50	77.00	88.40	49.30	161.20	114.80	108.50

2.2 玉米螟危害玉米的不同被害状与产量损失的关系

在试验区内进行典型取样测产的结果表明(表 2 和表 3),不同被害状间的产量差异比较明显。幼虫蛀茎危害,单株 1~5 个虫孔(幼虫钻蛀形成的洞穴和隧道数),分别平均减产 2.51%、5.41%、10.29%、19.37%和 23.86%,单株虫孔数与减产率呈极显著正相

关($r=0.9849$),回归预测式为 $\hat{y}=-4.710+5.666x$,其理论减产率为:一个蛀茎孔洞减产 0.956%,2~5 个蛀茎孔,每增加一个虫孔,减产 5.666%。其他各种典型被害状减产的轻重程度依次为:雄穗蛀折减少 1.5%,雌穗蛀洞减产 8%,雌穗上部茎折减产 14.7%,雌穗柄部蛀洞减产 16.7%,雌穗下部茎折减产 22.1%,雌穗折吊减产 35.2%。

表2 玉米茎秆单株虫孔数与减产的关系

(公主岭)

年 份	项 目	玉米茎秆单株虫孔数					对照
		1	2	3	4	5	
1988	取样数(株、穗)	48.00	36.00	89.00	54.00	40.00	68.00
	平均单株穗粒重(g)	198.90	192.30	183.30	163.80	154.20	204.50
	减产百分率(%)	2.70	5.96	10.39	19.90	24.59	—
1989	取样数(株、穗)	147.00	51.00	42.00	16.00	7.00	387.00
	平均单株穗粒重(g)	236.70	230.50	217.70	196.70	186.30	242.40
	减产百分率(%)	2.32	4.89	10.19	18.85	23.14	—
两年平均减产百分率(%)		2.51	5.41	10.29	19.37	23.86	—

表3 玉米植株典型部位受害程度与减产关系

(公主岭)

年份	项 目	雄穗 蛀折	雌穗 上茎折	雌穗 下茎折	雌穗 折吊	雌穗 蛀洞	雌穗 柄蛀洞	对照
1987	取样数(株、穗)	25.0	33.0	15.0	—	5.0	5.0	200.0
	平均单株穗粒重(g)	221.0	191.7	167.7	—	210.8	183.2	224.0
	减产百分率(%)	1.3	14.4	25.1	—	5.8	18.2	—
1988	取样数(株、穗)	—	27.0	—	22.0	24.0	—	69.0
	平均单株穗粒重(g)	—	168.3	—	131.3	186.4	—	202.7
	减产百分率(%)	—	16.9	—	35.2	3.1	—	—
1989	取样数(株、穗)	20.0	33.0	9.0	—	14.0	5.0	200.0
	平均单株穗粒重(g)	245.6	217.4	201.5	—	224.4	211.5	249.5
	减产百分率(%)	1.6	12.9	19.2	—	10.1	15.2	—
3年平均减产百分率(%)		1.5	14.7	22.1	35.2	3.0	16.7	—

2.3 根据玉米被害状估算产量损失率的方法

上述各种被害状的产量损失率,都是分别对单项被害状进行典型取样测产调查的结果。实际上,单株玉米可能存在两种或多个被害状。多个被害状的产量损失,一般情况下可按被害状的类别参加多次统计,但遇有茎折或雌穗折的被害状,对再出现的茎部虫孔或雌穗的被害状,可不再参加统计减产率。依据上述测产试验结果和被害状损失的统计原则,把各种被害状的减产率作为一个常数,总的产量损失率,是各种被害状减产率与各自被害状株率乘积的和。估计一个地块(或地方)玉米螟因螟害的产量损失率,可随机取样100株(或多地块取样调查),统计各类被害

状占的株率,然后分别乘以各自的减产率,各项乘积的和即为该地块(或地方)螟害总的产量损失率。在玉米螟的发生以一代为主的地区和一代区,可应用此方法估算玉米螟危害玉米的产量损失。

3 讨论和结论

3.1 根据我们的研究结果认为:估算玉米螟危害玉米的产量损失,依据玉米的不同被害状比用植株含虫量更为准确。其主要理由是:

3.1.1 秋季玉米植株含虫量变动较大。影响植株含虫量的主要因素是天敌、夏蛹和幼虫的转移移动。天敌数量,尤其是田间捕食性天敌的数量变动,影响植株含虫量。本省中部的不完全二代区,每年都有一定数量的夏蛹和一代成虫产生,由于发生偏晚和田间卵的寄

生率很高,而造成的实际危害很小,但可影响秋季玉米植株老熟幼虫的数量,而且不同年度间夏蛹量存在一定差异。据公主岭9年的田间诱蛾资料统计,一代螟蛾年度间的变异系数为74.8%。在秋季,一些老熟幼虫有转株(孔)移动的习性。据报导,欧洲玉米螟幼虫约有40%以上的个体有移动习性。我们在秋季调查时,常发现有的蛀孔内无虫,即往往虫孔数多于幼虫数,虫孔与虫量的比值平均2~3左右。

3.1.2 玉米螟危害损失的试验结果表明,由于幼虫危害部位不同而造成的不同被害状,减产率有明显差异,而这种差异如仅仅根据虫量密度则难以反映出来。尤其是因虫蛀而断折的被害状,减产很重,却往往查不到虫。茎折与虫量的比值平均4~9左右。

3.1.3 茎折(包括穗折)的数量,除与虫量有关外,风的影响也很大。风害可增加螟害的断折率,加重螟害的减产程度。而风的大小和时期是个很不稳定的因素。

3.2 玉米遭受螟害的减产程度与品种、危害时期都有密切关系,所以还应因地制宜。

3.3 本项测产试验中,穗柄被害的典型取样偏少,雌穗折的被害状是一年的结果,测定的减产率与实际减产会有一定出入。但我省中

部地区一些市县近两年来的实践证明,应用本项研究提出的方法,估算玉米螟危害玉米的减产损失,方法是可行的,并大大提高了估计螟害损失的准确性。

参 考 文 献

- [1]邱式邦等,玉米不同生育期遭受螟害对产量损失的影响,《植物保护学报》,1964,3(3):207
- [2]忻亦芬等,沈阳地区玉米螟危害对产量损失研究初报,《辽宁农业科学》,1964,(3):41—45
- [3]吴维钧等,不同世代螟害对玉米农大7号产量损失的影响,《昆虫知识》,1965,4:193
- [4]顾成玉等,黑龙江省玉米螟危害玉米产量损失的研究,《植物保护学报》,1989,16(4):265
- [5]谢为民等,玉米螟危害玉米产量损失估测方法的讨论,《吉林农业科学》,1990,(3):41
- [6]Calvin, D. D., Welch, S. M., 1988. Evaluation of a management model for second generation European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) for use in Kansas. J. Econ. Ent. 81(1):335—343
- [7]Jarvis, J. L., Everett, T. A., 1961. Evaluating the effect of European corn borer population on corn yield. Iowa state J. sci. 36, 115—132
- [8]Patch, L. H., Still, G. W., 1941. Comparative injury by the European corn borer to open-pollinated and hybrid field corn. J. Agric Res. 63:355—368
- [9]Patch, L. H., Still, G. W., 1942. Factors determining the reduction in yield of field corn by the European corn borer. Ibid. 65:473—482