

草地螟为害大豆产量损失 及防治指标研究*

李仲兰

(黑龙江省肇源县农科所)

STUDY ON THE YIELD LOSE OF SOYBEAN CAUSED BY

Loxostege sticticalis LINNE AND ITS THRESHOLD

Li Zhonglan

(Zhuoyuan County Agricultural Institute, Heilongjiang province)

摘 要

作者在草地螟偏重发生的1983、1984、1989年,通过人工接虫试验,对草地螟为害大豆产量损失率及防治指标进行了试验研究,为制定防治指标提供依据。结果表明:单株大豆每增加1头草地螟幼虫减产损失率为5%。提出大豆每株有草地螟0.38头,每平方米有10头为经济合理的开始防治指标。

草地螟(*Loxostege Sticticalis* L.)是一种暴发性害虫,其特点是发生突然,危害严重。对农业生产威胁很大。因此,研究草螟的产量损失率,对明确预报和经济合理制定防治指标,是十分重要的。我所于1983、1984、1989先后三年,对草地螟为害大豆的产量损失进行了试验,结果如下。

一、设计与试验方法

草地螟为害大豆产量损失受气象、栽培管理、土壤肥力等多种因素的影响,是一个很复杂的问题。绝对的产量损失率在田间工作中是难以得到的。如能进行恰当的试验设计,减少误差,才能使试验结果接近于实际。

草地螟幼虫数量的多少与大豆产量损失是密切相关的。根据虫数与产量的这一关系,

* 本文得到东北农学院杨庆凯先生审阅,特此致谢。

本文于1991年3月1日收到。 This paper was received on March 1, 1991.

本试验是利用直线回归原理设计的。为避免各种因素的影响,选择了土壤肥力一致和较平坦的土地为试验地。小区面积相等,株数相等。栽培方式为垄作。大豆品种为绥农四号。采用人工接虫的方法。共设六个不同虫量的处理。接虫方法:采集灰菜上的草地螟卵粒和一龄幼虫,在每个小区分别接入不同虫量,造成人为不同虫量梯度,接虫后每隔两天观察一次区内虫数,最后以实际为害的虫数作计算。秋收时实收小区产量和称百粒重,计算减产损失率。

二、产量损失调查及结果分析

1. 草螟危害对大豆生育及产量的影响

表 1 草地螟对大豆生育及产量的影响

Table 1 Effect of *loxostege sticalis* on procreation and produce of soybean

年 份	接入虫数 (头/株)	实际为害虫数 (头/株)	平均株高 (cm)	平均每株有效 荚 数	百粒重 (g)	折合亩产 (kg)
Year	Inoculative bugs	Effective bugs	Average single plant high	Average valid pods of single plant	Weight	Per mu yield
1983	0.5	0.5	68.5	22	20.2	196.1
	1	1	67.3	22	18.9	192.4
	2	2	63.2	20	18.5	184.0
	3	2.9	64.1	20	18.0	177.4
	4	3.4	57.0	19	18.0	164.4
	5	4	51.9	19	17.2	157.8
	无虫	无虫	68.5	22	20.3	201.7
1984	0.5	0.5	48.3	28.3	19.5	121.8
	1	0.97	48.3	28.0	19.5	121.1
	2	1.86	46.3	27.5	19.3	116.4
	3	2.69	46.5	27.5	19.0	104.4
	4	3.61	39.5	26.3	17.5	69.9
	5	4.42	40.3	25.0	17.0	122.8
	无虫	无虫	48.5	28.3	19.7	173.2
1989	0.5	0.5	56.4	26.5	19.6	168.9
	1	1	56.4	26.5	19.5	168.9
	2	1.96	56.2	26.0	19.3	156.6
	3	2.92	55.3	25.3	19.1	147.6
	4	3.78	51.8	24.3	18.2	144.2
	5	4.52	49.6	23.5	17.6	137.9
	无虫	无虫	56.4	26.5	19.8	173.6

随幼虫数量的增多,受害逐渐加重,植株变矮,有效荚数减少,百粒重降低,最后导致产量下降(表 1)。

2. 结果分析

为适于测报和防治指标的确定,将各小区的实收产量换算成单株产量(x),将实际为害的总虫数换算成单株虫数(Y)(表 2)。

表 2 历年单株虫数与单株产量关系
Table 2 Correlation between the single-plant bugs and yield in per yield

年 份 Year	项 目 Item	观 察 值 Observed number						平 均 Average
1983	X(头)	0.50	1.00	2.00	2.90	3.40	4.00	2.30
	Y(克)	10.50	10.30	9.85	9.50	8.80	8.45	9.57
1984	X(头)	0.50	0.97	1.86	2.69	3.61	4.42	2.34
	Y(克)	7.30	7.24	7.26	6.98	6.26	5.81	6.81
1989	X(头)	0.50	1.00	1.96	2.92	3.78	4.50	2.44
	Y(克)	9.30	9.30	8.90	8.60	7.90	7.40	8.57
平 均 Average	X(头)	0.50	0.99	1.94	2.83	3.60	4.31	2.36
	Y(克)	9.03	8.94	8.67	8.36	7.65	7.22	8.31

表 2 数据分析结果,草地螟的幼虫数与大豆产量呈负相关。相关系数 $r_{83} = -0.979$ 、 $r_{84} = -0.929$ 、 $r_{89} = -0.974$ 。三年的回归方程式分别为:

1983 年: $\hat{Y} = 10.9 - 0.58x$ 。1984 年: $\hat{y} = 7.7 - 0.38x$ 。1989 年: $\hat{y} = 9.74 - 0.48x$ 。

由表 2 计算所得的三个回归方程分别来自三个不同年份的测定结果,为了检验相互间的差异是否显著,特进行协方差分析,结果见表 3、4、5。

表 3 协方差分析的一级数据
Table 3 The first grade of the analysis of covariance

年 份 Year	n	ΣX	ΣX^2	ΣY	ΣY^2	ΣXY
1983	6	13.80	41.22	57.40	552.46	126.52
1984	6	14.05	44.46	40.85	280.08	91.23
1989	6	14.66	48.16	51.40	443.32	119.67
Σ	18	42.51	133.84	149.65	1275.86	337.42

表 4 协方差分析
Table 4 The analysis of covariance

变异来源 Source of variation	Df	SS_x	SS_y	SP	a	b	离回归的分析	
							Df	$SS=Q$
1983	5	9.48	3.33	-5.5	10.9	-0.58	4	0.139
1984	5	11.56	1.96	-4.4	7.7	-0.38	4	0.285 0.598
1989	5	12.36	2.99	-5.9	9.74	-0.48	4	0.174
年份内	15	33.38	8.29	-15.84		-0.47	14	0.771
年份间	2	0.07	23.4	-0.16	13.71	-2.29	1	23.03
总变异	17	33.45	31.69	-16.003	9.44	-0.48	16	24.03

表 5 剩余的方差分析
Table 5 Residual variance analysis

变 异 来 源 Source of variation	DF	Q	MS	F	F _{0.05}
总 变 异	16	24.03			
年 份 间	12	0.598	0.05		
差 异	4	23.432	5.858	117.16	3.26
其中回归系数间的差异	2	0.173	0.087	1.76	3.88
回归高度间的差异	2	23.259	11.63	211.45	3.74
年 份 内	14	0.771	0.055		

协方差分析表明 b 值差异不显著,说明这三个年份的虫数和产量的回归是一组斜率相同的平行直线,可以用处理内的回归系数 b 代替。而三个年份间的 a 值差异显著。其主要原因是由于不同年份间的不同产量基础所致。说明总回归方程式不能概括 \hat{Y}_{83} 、 \hat{Y}_{84} 、 \hat{Y}_{89} 式。应利用共同回归系数矫正后的回归方程(表 6)。

表 6 矫正后的回归方程及产量损失
Table 6 Corretive regression equation and yield loss

年 份 Year	回 归 方 程 式 Format of regression equation	产 量 损 失 率 % Lost rate of yield	平 均 损 失 率 % Average lost rate
1983	$\hat{Y}_{83c}=10.6-0.47x$	4.4	5.0
1984	$\hat{Y}_{84c}=7.9-0.47x$	5.9	
1989	$\hat{Y}_{89c}=9.7-0.47x$	4.8	

注:损失率% = $\frac{bx}{a} \times 100$

从表 6 中三年测定结果表明,每株大豆增加 1 头草地螟幼虫时,平均产量损失率为 5%。

三、防治指标的确定

经济允许水平的确定涉及生产水平(亩产量),产品价格,为害损失率,防治费用及防治效果。其关系如下:

防治指标(头) =
$$\frac{\text{亩防治费用(元)} \times (2 - \text{防效})}{\text{亩产量} \times \text{单位虫量的损失率} \times \text{大豆价格}}$$

根据近几年来大豆生产状况,亩产量 150 公斤,大豆每公斤价格 0.70 元,亩防治费 1.80 元,平均防治效果为 90% 计算,目前较为合理的防治指标为 0.38 头/株。按大豆的一般栽培密度亩保苗 18000 株计算。每平方米有虫 10 头以上即应防治。

1992年黑龙江省审定推广的六个大豆品种

一、黑农37号

1、品种来源:黑龙江省农科院大豆所于1979年采用热中子 5×10^{11} 照射哈77-7594 × 哈78-8391,后代用系谱法育成。

2、产量表现:1989-1990年区试,平均公顷产量2401.7kg,比标准品种黑农33号增产10.47%。1991年生试,平均公顷产量2477.9kg,比标准品种黑农33号增产15.6%。

3、特征特性:亚有限结荚习性,株高80-90cm,主茎平均17节,节间短,结荚密,分枝1-2个,秆强抗倒。白花、灰毛,叶椭圆形,子粒椭圆形,黄种皮,有光泽,脐黄色,百粒重18.20g。中熟种,生育日数125天,需活动积温 2510°C 。接种鉴定为中抗灰斑病和病毒病。褐斑粒率极轻,虫食率为3%,较黑农33低3.8%。蛋白质含量38.04%,脂肪含量21.56%。

4、栽培要点:适于中上等土壤肥力,亩保苗1.3~1.5万株,4月下~5月上旬播种为宜。

5、适应区域:适于我省第一积温带种植。

二、抗线虫1号

1、品种来源:黑龙江省农科院盐碱土利用改良研究所等单位于1981年以丰收12 × Frenklin杂交育成。

2、产量表现:1989~1990年区试,平均公顷产量1544.3kg,比标准品种嫩丰11号增产8.5%。1991年生试,平均公顷产量1895.98kg,比标准品种嫩丰11号增产19.34%。

3、特征特性:该品种为高抗大豆孢囊线虫病品种,平均每株根部孢囊数3个以下。无限结荚习性,株高90cm,分枝1个。紫花、灰毛,园叶,黄种皮,浅黄脐,百粒重17g左右。抗旱性强,耐盐碱,耐脊薄,幼苗发育快,抑制杂草能力强。生育期120天左右,需活动积温 2400°C 左右。蛋白质含量40.53%,脂肪含量19.47%。

4、栽培要点:在黑龙江省西部线虫重病区的一般条件下栽培,亩保苗2~2.5万株。重茬种植(包括因线虫危害而绝产地块)一定要搅垅,增施粪肥,尤其种肥应施磷,并注意线虫病以外的病虫害防治。

5、适应区域:适于黑龙江省第一、二积温带风砂、盐碱、干旱和线虫病发生区种植。

三、丰收22号

1、品种来源:黑龙江省农科院小麦所1983年以合交77-153(合丰25号)为基础材料,因 γ 射线1.6万伦琴照射风干种子选育而成。

2、产量表现:1989~1990年区试,平均公顷产量为2199.0kg,比标准品种丰收19号增产9.9%。1991年生试,平均公顷产量2432.2kg,比标准品种丰收19号增产19.3%。

3、特征特性:亚有限结荚习性,株高76cm,秆强不倒,长叶、白花、灰白毛。主茎型,有一定分枝,主茎节数平均为16.1个,每节荚多,多为三、四粒荚。中粒型,百粒重18~19.5g,粒园形,黄色,光泽强,脐无色,外观品质优良。中抗灰斑病,细菌性斑点病轻,病虫粒率低。生育期116天,需活动积温 2163.5°C 。蛋白质含量40.94%,脂肪含量19.33%。

4、栽培要点:适应性强,对肥水要求不严。5月上旬播种,亩保苗1.6~1.7万株为宜。

5、适应区域:适于黑龙江省第三积温带的克山、拜泉、依安、讷河、甘南、海伦、明水及克东、北安、富裕等县市,丰收19号及原丰收12号栽培区域种植。

四、合丰33号

1、品种来源:黑龙江省农科院合江农科所于1983年以(合丰26×铁丰18号)后代材料经中子 4.9×10^7 通量辐射处理,连续选择育成。

2、产量表现:1989~1990年区试,平均公顷产量为2334.94kg,比标准品种合丰25号增产8.8%。1991年生试,平均公顷产量2308.39kg,比标准品种合丰25号增产15.13%。

3、特征特性:该品种抗灰斑病并高抗病毒病。亚有限性,分枝多,秆强,叶披针形,白花,灰毛。节间短,三、四粒荚多,粒球形,种皮鲜黄色,有光泽,脐黄色,百粒重19g,生育日数122天,需活动积温2368.8℃。蛋白质含量42.43%,脂肪含量19.24%。

4、栽培要点:对土壤肥力要求不严,在中等肥力条件下更为适宜,在第二积温带一般5月上、中旬播种,亩保苗1.6~1.7万株。

5、适应区域:适于佳木斯、绥化、松花江地区及红兴隆、建三江、牡丹江等农管局种植。在灰斑病、病毒病重的地区种植更能发挥其抗病增产的潜力。

五、东农42号

1、品种来源:东北农学院于1981年以抗病、丰产品系东农79-5为母本,绥农4号为父本,有性杂交,用“摘荚混合个体选择法”选育而成。

2、产量表现:1989~1990年区试,平均公顷产量为2337.9kg,比标准品种黑农33号增产7.5%。1991年生试,平均公顷产量2438.6kg,比标准品种黑农33号增产18.0%。

3、特征特性:长叶、紫花、灰毛、无限性,株高100cm以上,主茎型,节多荚匀,秆强抗倒。粒椭圆,黄种皮,有光泽,无色脐,百粒重22g。生育期120天,需活动积温2500~2600℃。抗灰斑病,中抗花叶病毒病,喜肥水,适应性较强。蛋白含量45.3%,脂肪含量19.38%。

4、栽培要点:于5月上旬播种,种子必事先精选,确保全苗,亩保苗1.6~1.8万株。

5、适应区域:适于黑龙江省第1-2积温带的双城、阿城、宾县、巴彦、木兰、呼兰以及绥化、庆安等市县的黑土平原区种植。

六、垦农4号

1、品种来源:黑龙江八一农垦大学于1981年以九农13号×绥农4号有性杂交,采用系谱法育成。

2、产量表现:1989~1990年区试,平均公顷产量2386.4kg,比标准品种合丰25号增产13.01%。1991年生试,平均公顷产量2469.6kg,比标准品种合丰25号增产12.35%。

3、特征特性,白花、尖叶,灰毛,亚有限结荚习性,株高80~90cm,秆强,喜肥水。主茎结荚为主,有短分枝,节短荚密,以三粒荚为主,荚分布较均匀。籽粒圆形,黄种皮,光泽度好,脐无色,百粒重20g左右。中抗灰斑病,蛋白质含量41.25%,脂肪含量22.03%,生育期120天左右,需活动积温2400~2500℃,属中熟种。

4、栽培要点:适宜播期为5月上旬,亩保苗2万株。适于中等以上土壤肥力种植。

5、适应区域:适于黑龙江省第二积温带中部平原区及东部低湿区种植。 崔文毅整理