

稻纵卷叶螟经济阈值的研究*

陈常铭 赵和庚 李实福
(湖南农学院) (常德地区农业科学研究所)

摘 要

本文研究了稻纵卷叶螟(*Cnaphalocrocis medinalis* Guenee)不同龄幼虫取食量,田间水稻不同品种接种不同密度幼虫后小区产量、空壳率、千粒重和损失率,不同剑叶受害面积与产量损失关系,天敌参数,以及施药防治的成本估计等。查明田间幼虫密度(x)与产量损失率(y)呈正相关,分品种建立了线性回归方程。综合上述因素求出平均经济阈值为百丛虫口 45.67 ± 6.02 头,平均经济损失水平为百丛虫口 60.0 ± 7.92 头;天敌参数为 17.91 ± 0.61 头;平均防治行动阈值为百丛虫口 63.57 ± 6.63 头;早稻第二代幼虫防治行动阈值为百丛虫口 67.24 ± 4.97 头,晚稻第四代幼虫防治行动阈值为百丛虫口 59.91 ± 4.47 头。

稻纵卷叶螟 *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee 是我国水稻主要害虫之一,在湖南省洞庭湖区每年发生五代,第二、四代分别为害早稻和晚稻,常造成稻谷产量的损失。我国以往对此虫测报所制订的防治指标过低,导致稻田施药频繁并引起许多不良后果。为了较合理地确定防治指标,我们在1981—1982年曾在常德地区农科所农场进行纵卷叶螟经济阈值的研究,现将结果报道如下。

一、试验设计和方法

1. 食叶量的测定

在室内用一批小钵,钵底放一层湿草纸,其上放一段2寸长的鲜稻叶,稻叶来自8个品种,每一品种重复30次,每钵养一头初孵幼虫,钵上加玻璃灯罩,罩口用纱布遮盖。逐日换叶1—2次,并用九宫格计算食叶面积,3龄前每日供食1叶,以后每日供食1—2叶。中途死亡幼虫从群体饲养的处理取同龄幼虫补充。

2. 田间接虫观察

在一坵面积4亩的稻田中部,设一个面积为 30×9 米的试验区,其中种植三个有代表性品种,早稻为“二九青”、“原丰早”和“76-30”,晚稻为杂交稻“威优6号”、“余赤”和“常粳2号”。种植密度除威优6号为 10×6 寸外,其余均为 4×6 寸。田间管理同大田一致。每一品种以每10丛禾为一小区,在剑叶期分别接入纵卷叶螟2—3龄幼虫1、2、3、4、5、8、10、15、20、30头,不接虫的作对照,每个品种11个处理各重复4次。试验前用大笼罩($30 \times 9 \times 3$ 米,8筛目窗纱)将试验区遮罩,防止纵卷叶螟蛾飞入产卵。接虫后3天检查各小区虫量,逃亡的虫数及时予以补充。幼虫化蛹后,调查各小区卷叶数,水稻黄熟期,

* 参加本试验的尚有湖南农学院植保专业学生王若明、陈燕萍、毛治国等。

分小区收割晒种和收种。

3. 田间抽样观察

在自然的生产田,分品种随机抽取受害剑叶,分受害面积为30、50、80%和未受害4类型测定单株稻穗的空壳率、千粒重和产量损失率。

4. 天敌参数

用不同密度纵卷叶螟3龄幼虫分别接纵卷叶螟绒茧蜂 *Apanteles cypris* Nixon, 利用 Holling 模型求出此蜂每日寄生上限和攻击力。

5. 经济核算

调查当地生产队稻田施药的农药费、用工量、挽回损失量等项目。

二、结果分析

1. 幼虫期食叶量测定

从纵卷叶螟各龄幼虫食叶量的测定看出(表1): (1)幼虫对水稻不同品种取食量不同。

表1 稻纵卷叶螟幼虫食叶量观察

水稻 类型	水稻品种	1龄		2龄		3龄		4龄		5龄		合计食叶量 (厘米 ²)
		食叶量 (厘米 ²)	占总量 (%)	食叶量 (厘米 ²)	占总量 (%)	食叶量 (厘米 ²)	占总量 (%)	食叶量 (厘米 ²)	占总量 (%)	食叶量 (厘米 ²)	占总量 (%)	
早 稻	二九青	0.06	0.47	0.48	3.46	1.63	11.69	4.60	30.80	7.49	53.58	14.26± 3.14
	76-30	0.07	0.45	0.34	2.16	1.45	9.24	4.11	26.18	9.73	61.97	15.70± 4.02
晚 稻	常梗2号	0.06	0.31	0.26	1.34	0.81	4.16	3.47	17.82	14.87	76.37	19.47± 6.29
	农虎6号	0.09	0.59	0.26	1.72	0.78	5.15	3.57	23.55	10.46	68.99	15.16± 4.38
	威优6号	0.05	0.24	0.45	2.16	2.08	9.96	5.16	24.71	13.14	62.93	20.88± 5.39
	古154	0.08	0.52	0.58	3.75	1.30	8.41	2.39	15.46	11.11	71.86	15.46± 4.56
	余赤	0.11	0.54	0.44	2.17	1.32	6.53	4.18	20.64	14.20	70.12	20.25± 5.87
	红410	0.11	0.50	0.38	1.75	1.66	7.64	4.38	20.17	15.19	69.94	21.72± 6.29
	平均	0.08± 0.02	0.45	0.39± 0.11	2.31	1.38± 0.44	7.84	3.70± 0.91	22.42	12.02± 2.76	66.97	

对“红410”、“威优6号”、“余赤”、“常梗2号”四个品种较喜取食,每头幼虫食叶量在20平方厘米以上;而对“古154”、“二九青”、“76-30”,“农虎6号”四个品种取食量较少,每头幼虫食叶量在14—15平方厘米左右。(2)早稻和晚稻上幼虫食叶量不同。对早稻各品种平均食叶量为14.98±1.01平方厘米,对晚稻为18.85±5.93平方厘米。(3)幼虫不同龄的取食量不同,1—3龄幼虫平均取食量仅占总量10.64%,4龄幼虫占22.3%,5龄幼虫占66.97%,4—5龄幼虫平均取食量占

表 2 田间幼虫量与不同品种水稻受害的经济性状观测

水稻 类型	观测 项目	接虫量 (头/10丛) (4次重复平均值)										
		0 (CK)	1	2	3	4	5	8	10	15	20	30
二 九 青 (早熟)	卷叶率(%)	0	0.52	0.95	1.28	2.14	2.95	3.62	4.57	7.47	11.05	15.24
	空壳率(%)	25.31	25.42	26.21	26.10	27.15	27.29	27.54	28.77	29.75	29.96	31.24
	千粒重(克)	24.70	24.7	24.5	24.4	24.3	24.3	24.3	24.0	23.9	23.7	23.7
	小区产量(斤)	118.9	118.4	117.9	117.7	116.5	115.5	114.8	114.6	113.9	109.3	106.3
	损失率(%)	—	0.50	0.95	1.12	2.12	2.94	3.55	3.71	4.22	8.10	10.70
元 丰 早 (中熟)	卷叶率(%)	0	0.61	1.22	1.83	2.66	3.72	4.83	6.88	10.23	13.44	18.33
	空壳率(%)	17.14	18.88	18.90	19.12	19.53	19.88	22.26	24.22	23.88	24.12	24.98
	千粒重(克)	23.3	23.3	23.1	23.1	23.1	22.8	22.8	22.8	22.6	22.4	22.1
	小区产量(斤)	145.78	145.02	144.23	143.93	142.15	140.42	138.78	138.28	133.91	131.40	127.20
	损失率(%)	—	0.52	1.06	1.26	2.49	3.68	4.80	5.14	8.09	11.16	16.22
76 — 30 (迟熟)	卷叶率(%)	0	0.66	1.44	2.05	2.88	3.61	4.88	6.94	10.22	14.16	19.27
	空壳率(%)	24.62	24.35	25.83	27.12	27.56	31.87	33.12	33.56	34.66	34.77	35.39
	千粒重(克)	29.40	29.40	29.10	28.80	28.60	28.60	28.50	28.50	28.40	28.40	28.20
	小区产量(斤)	126.66	125.91	125.02	124.44	120.24	118.30	116.39	115.59	114.47	113.18	107.86
	损失率(%)	—	0.59	1.29	1.75	2.70	3.44	4.16	6.37	9.62	10.64	19.84
威 优 6 号 (早熟)	卷叶率(%)	0	0.58	1.19	1.78	2.38	2.98	4.76	5.95	8.93	11.90	17.86
	空壳率(%)	17.55	18.49	19.63	20.93	21.24	21.75	21.96	22.22	22.60	23.40	25.46
	千粒重(克)	27.00	27.00	26.90	26.80	26.80	26.60	26.40	26.30	25.80	25.80	25.60
	小区产量(斤)	505.90	504.57	500.49	499.60	485.50	478.30	470.50	478.17	461.52	445.53	417.10
	损失率(%)	—	0.26	1.07	1.25	2.36	3.57	4.96	5.48	8.77	11.93	17.55
余 赤 (中熟)	卷叶率(%)	0	0.68	1.12	2.12	2.48	4.19	5.38	7.75	11.56	15.31	20.69
	空壳率(%)	19.31	19.78	21.73	21.94	22.02	22.64	22.95	23.53	25.12	26.12	27.64
	千粒重(克)	22.20	21.70	21.70	21.70	21.70	21.70	21.70	21.50	21.50	21.50	21.40
	小区产量(斤)	321.00	320.30	318.06	314.50	312.40	308.20	304.30	298.10	288.50	276.40	264.80
	损失率(%)	—	0.22	0.91	2.02	2.68	3.98	5.20	7.16	10.09	13.88	17.52
常 梗 2 号 (迟熟)	卷叶率(%)	0	0.76	1.11	2.22	3.54	4.72	6.73	7.63	14.82	14.93	20.40
	空壳率(%)	14.22	14.43	15.34	15.95	16.18	16.87	17.10	17.21	20.59	23.19	25.16
	千粒重(克)	27.00	26.80	26.80	26.70	26.50	26.50	26.40	26.40	26.40	26.30	26.10
	小区产量(斤)	293.30	291.10	289.99	286.81	283.40	278.50	273.40	272.30	265.70	251.90	234.60
	损失率(%)	—	0.73	1.11	2.20	3.37	5.05	6.78	7.16	9.39	14.11	20.09
平均损失率(%)		—	0.47	1.06	1.60	2.62	3.77	4.74	5.83	8.36	11.64	16.97

总量89.36%。可见4—5龄幼虫期是引起水稻产量损失的重要危害期。

2. 幼虫不同密度对不同水稻品种经济性状的影响

从田间幼虫观察的结果看出(表2)在水稻剑叶期,幼虫取食对水稻经济性状有一定程度的影响。随着幼虫密度增加,卷叶率和空壳率增大,千粒重和小区产量下降。当各品种水稻每百丛有幼虫10头时,产量比对照下降0.22—0.73%,平均减产0.47%;有幼虫20头时,比对照低0.91—1.29%,平均减产1.11%;有幼虫30头时,比对照低1.26—2.02%,平均减产1.60%;依此类推,40头平均减产2.62%;50头平均减产3.77%;80头平均减产4.74%;100头平均减产5.83%;150头平均减产8.36%;200头平均减产11.64%,300头平均减产16.97%。上述结果的方差分析表明,不同品种不同虫量处理重复间差异不显著($F < F_{0.05}$),处理间差异极显著($F > F_{0.01}$)。

3. 田间自然受害与产量损失率估计

1) 不同叶位受害对产量损失的影响 据在早稻和晚稻始穗至乳熟期,即纵卷叶螟第二、四代幼虫为害期,从大田按单株区分未受害、剑叶受害、剑叶及其下一叶受害和剑叶及其下一、二叶受害4个类型抽样调查,分别计算每百株产量,千粒重、空壳率和产量损失率,可以看出(表3)未受害稻株的百株产量、千粒重量高,空壳率和产量损失率最低;剑叶受害

表3 田间水稻不同品种不同受害叶位对产量损失的调查

受害叶位	水稻品种	百株产量		千粒重		空壳率		产量损失率	
		克	减少率(%)	克	降低率(%)	%	增加率(%)	%	平均
对照	a	143.30	0	22.70	0	28.24	0	0	(早稻)
	b	181.55	0	25.60	0	33.54	0	0	
剑叶	a	131.16	12.13	22.10	2.64	35.02	24.01	8.47	11.21
	b	156.20	25.35	25.40	0.78	42.29	26.10	13.96	
剑叶及下一叶	a	128.81	14.48	21.80	3.96	37.75	33.67	10.11	16.96
	b	138.33	43.22	25.10	2.00	47.42	41.38	23.87	
剑叶及下一、二叶	a	124.11	19.18	21.40	5.73	41.72	47.73	13.38	20.92
	b	129.88	51.67	23.90	6.64	56.77	69.26	28.46	
对照	c	166.91	0	24.90	0	12.98	0	0	(晚稻)
	d	164.33	0	24.80	0	25.28	0	0	
剑叶	c	152.11	14.85	23.40	6.02	14.08	8.47	9.10	8.91
	d	150.86	13.47	23.80	4.03	26.27	3.92	8.73	
剑叶及下一叶	c	141.93	24.98	22.40	10.04	19.38	49.31	15.05	14.57
	d	141.18	23.15	23.50	5.24	33.01	30.58	14.10	
剑叶及下一、二叶	c	120.11	46.80	21.10	15.46	21.84	68.20	28.04	26.07
	d	124.76	39.57	23.30	6.05	38.86	53.72	28.10	

注:品种a为二九青,b为76—30,c为龙虎6号,d为带梗2号。

的次之;剑叶及其下一叶受害的又次之;剑叶及其下一、二叶受害的百株产量和千粒重最低,空壳率和产量损失率最高。

2) 田间水稻剑叶受害面积对产量损失率的影响 在上述调查的同时, 将晚稻剑叶受害面积分为0、30%以内, 50%以内和80% 4级, 分别抽样调查各级的百株产量、千粒重、空壳率和产量损失率。结果表明(表4) 剑叶受害面积为30%的, 平均产量损失率为 $13.05 \pm 0.07\%$; 50%的为 $20.99 \pm 1.66\%$; 80%的为 $29.16 \pm 2.31\%$ 。

表4 剑叶不同受害面积对产量损失的影响

叶片受害面积 (%)	水稻品种 ¹⁾	百株产量		千粒重		空壳率		损失率	
		克	减少率 (%)	克	降低率 (%)	%	增加率 (%)	%	平均
0 (对照)	a	166.91	0	24.90	0	12.98	0	0	
	b	164.33	0	24.80	0	25.28	0	0	
30	a	145.31	21.16	24.10	3.21	14.42	11.09	13.00	13.05
	b	142.86	21.47	23.80	4.03	27.72	9.65	13.10	± 0.07
50	a	129.91	37.00	23.40	6.02	19.20	50.20	22.17	20.99
	b	131.76	32.57	23.40	5.65	32.74	29.51	19.82	± 1.66
80	a	120.98	45.93	22.40	10.04	23.39	80.20	27.52	29.15
	b	122.10	42.23	23.10	6.85	34.58	36.79	30.79	± 2.31

1) a为龙虎6号, b为常梗2号。

4. 天敌参数

据宋慧英等报道(1983): 在湖南田间纵卷叶螟各虫期的天敌昆虫有48种, 卵期主要是赤眼蜂, 幼虫期主要是纵卷叶螟绒茧蜂。后者在长沙稻田自然寄生率为8—48%, 在嘉禾县为8—74%, 在零陵县为10—30%。绒茧蜂的寄生直接影响纵卷叶螟幼虫的存活率和虫口密度, 在制订经济阈值时是应该考虑的因素。陈常铭等(1983)研究纵卷叶螟绒茧蜂攻击力的结果表明: 此蜂雌成虫平均怀卵 67 ± 7.07 粒, 平均产卵量为 21.08 ± 7.68 粒(在29℃下), 每蜂日最大寄生数为5.95头, 其Holling模型为:

$$n = \frac{0.4023xt}{1 + 0.0677x}$$

上式中, n ——被寄生幼虫数, x ——寄主密度, t ——间隔时间。

5. 施药费用经济核算

1) 不同水稻品种不同虫量与产量损失的关系 根据表2资料进行样本变异分析, 测定各品种上幼虫数量与产量损失的相关系数显著性, 并求出直线回归方程, 结果见(表5)。

2) 经济核算 stern等(1959)认为经济阈值是指“应当采取防治措施以预防增长中的害虫种群达到经济损失水平的害虫密度”, 而经济损失水平是指“可能引起经济损失的最低害虫种群密度”。Headley(1972)认为经济损失水平是“害虫种群所产生的损失等于预防这种为害的花费”。我们根据Headley的见解进行了施药费用成本核算。

假如某生产队在早稻二九青剑叶期用甲胺磷防治稻纵卷叶螟一次, 每亩农药费0.38元, 耗工费1元(按每个工每天喷药2亩计), 喷雾机具损耗费0.16元, 加上15%无效损失0.15

表 5 不同水稻品种上不同幼虫数量与产量损失率的关系

项目	水稻品种 (类型)	相关系数(r)	回归方程 ¹⁾
早稻	二九青 (早熟)	0.958	$y_1 = 1.307x_1 - 1.760$
	原丰早 (中熟)	0.979	$y_2 = 2.042x_2 - 2.915$
	76—30 (迟熟)	0.989	$y_3 = 1.935x_3 - 2.563$
晚稻	威优6号 (早熟)	0.994	$y_4 = 2.23x_4 - 3.30$
	余赤 (中熟)	0.988	$y_5 = 2.374x_5 - 3.367$
	常梗2号 (迟熟)	0.981	$y_6 = 2.508x_6 - 3.419$

1) y_i 为产量损失率(%), x_i 为每10丛禾幼虫数量。

元, 每亩共花费(S)1.69元, 若防治效果(E)为 85%, 每斤稻谷价 (V)0.1元, 则每防治一次花费稻谷数(G)为:

$$G = \frac{S}{V} \div E = \frac{1.69}{0.1} \div 0.85 = 19.88 \text{斤}$$

若二九青平均亩产(P')620斤, 则每防治一次花费稻谷数占亩产的百分率(P)为:

$$P = \frac{G}{P'} = \frac{19.88}{620} = 3.21\%$$

6. 经济阈值和经济损失水平的确定

为了较准确地确定上述例子中防治费用占亩产稻谷百分率(3.21%), 相当于若干头纵卷叶螟幼虫在剑叶期为害造成的产量损失, 可从(表5)所示回归方程(y_i)计算出, 当二九青每百丛有幼虫54头时, 可引起2.94%产量损失, 若此时进行施药防治, 则可预防增长中的害虫种群达到经济损失水平, 因此纵卷叶螟幼虫每百丛54头, 可定为二九青上的“经济阈值”。若产量损失率再增加1% (即3.94%), 从回归方程算出, 百丛虫量为72头, 可定为二九青上的“经济损失水平”。

其它水稻品种上的经济阈值和经济损失水平, 同样可从(表5)所示回归方程计算。

考虑到稻纵卷叶螟幼虫在田间经常遭受到多种天敌的攻击(寄生或捕食), 天敌参数应作为估计幼虫数量的一个因素。我们采用纵卷叶螟绒茧蜂的Holling模型求幼虫可能被寄生头数的方法, 作为幼虫的天敌参数参考值。如上例每百丛有幼虫54头, 若有绒茧蜂雌蜂1头, 则幼虫可能被寄生头数为:

$$n = \frac{0.4023xt}{1 + 0.0677x} = \frac{0.4023(54)(4)}{1 + 0.0677(54)} = 18.66 \text{头}$$

因此, 在二九青上, 稻纵卷叶螟幼虫的经济阈值应为: $54 + 18.66 = 72.66$ 头。

同理, 经济损失水平应为: $72 \text{头} + 19.72 \text{头} = 91.72 \text{头} (n = 19.72 \text{头})$ 。

根据以上计算方法, 早、晚稻不同品种上纵卷叶螟幼虫的经济阈值、经济损失水平、天敌参数和防治行动阈值计算值见(表6)。

三、结论与讨论

稻纵卷叶螟是一种取食稻叶而间接影响产量的害虫。Judenko (1972)认为害虫所造成的

表 6 不同水稻品种上稻纵卷叶螟幼虫经济阈值计算值

类 型	水稻 品种	未考虑天敌参数		考虑天敌参数			防治行动阈值 (\bar{x}) (头/百丛)
		经济阈值 (头/百丛)	经济损失水平 (头/百丛)	天敌参数 (n) (头)	经济阈值 (头/百丛)	经济损失水平 (头/百丛)	
早 稻	二九青	54	72	18.66	72.66	91.72	67.24 ± 4.97
	原丰早	45	58	17.89	62.89	76.44	
	76—30	48	63	18.18	66.17	82.25	
晚 稻	威优6号	48	62	18.18	66.18	89.10	59.91 ± 4.47
	余赤	43	57	17.69	60.89	75.87	
	常粳2号	36	48	16.85	52.85	66.18	
\bar{x}		45.67 ± 6.02	60.0 ± 7.92	17.91 ± 0.61	63.57 ± 6.63	77.03 ± 8.43	

损失,包括防治费用的间接损失和害虫为害引起的减产和品质下降的直接损失。还应考虑作物的一般经济价值的差异。从长远的观念来看,也要考虑过度施用农药后,促进害虫抗药性、加剧环境污染和农药残留等不良影响,但后面这类损失往往不被人们所重视。

食叶害虫经济阈值的研究,田村(1949)、加藤(1953)、高木(1958)和Buller(1970)等曾用去叶模拟方法。我们考虑到去叶的时间和去叶量对产量和品质影响的差异太大,所以改用田间接虫试验法,接虫工作虽较麻烦,但比较接近实际。

从本研究看出:经济阈值因品种、时期有很大差异,可能还有年份和地域的差异。天敌参数仅根据纵卷叶螟绒茧蜂的Holling模型订出,可能比实际的偏低。根据表6资料,在湘北地区防治纵卷叶螟幼虫(第二、四代),在早稻始穗至乳熟期,防治行动阈值可订为67.24 ± 4.97头/百丛,在晚稻始穗至乳熟期,可订为59.91 ± 4.47头/百丛。

参 考 文 献

- 庞雄飞等 1982 稻纵卷叶螟防治策略的探讨(二) 几种重要的生态因子与种群数量的关系及海陵第二世代种群动态模拟。华南农学院学报3(2):13—27。
- 张孝羲等 1980 稻纵卷叶螟生物学生态学特性研究初报。昆虫知识17(6):241—244。
- 蒋书楠等 1983 水稻害虫综合治理研究1. 1982年水稻二化螟为害和产量损失的关系。西南农学院学报(1):55—67。
- Brader, L. 1979 Integrated Pest Control in the Developing World. A. R. E. vol. 24.
- Catling, H. D. et al. 1978 Assessing Losses in Rice due to Insects and Diseases in Bangladesh. Exp. Agri. 14(3):277—288.
- Chiarappa L. et al. 1971 Crop Loss Assessment Methods. FAO.
- Metcalfe, R. L. and W. H. Luckmann 1975 Introduction to Insect Pest Management John Wiley and Sons.
- Keerthisinghe, C. I. 1982 Economic Thresholds for Cotton Pest Management in Sri Lanka. Bull. Ent. Res. 72(2):239—246.
- Kiritani, K. 1979 Pest Management in Rice. Ann Rev. Ent vol. 24.
- Tanskil, V. I. et al. 1976 The Threshold Population Density at Which the Bollworm, *Heliothis armigera* (Lepidoptera: Noctuidae), Causes Appreciable Damage. Ent. Rev. 55:1—9.
- Thanga Amuthu, G. S. 1982 Effect of Spacing on Leaf folder, *Cnaphalocrocis medinalis* Guenée Infestation in Rice. IRRI.
- 小山重郎 1978 ニカリイガの要防除密度植物防疫32(8):309—312。

- 岩田俊一 1978 害虫の要防除密度をめぐる诸问题。植物防疫32(8):307—308。
城所隆、桐谷圭治 1982 a 被害许容水準と防除战略(1)——EILの定义とさの展开。植物防疫36(1):5—10。
——1982b 被害许容水準と防除战略(2)——害虫管理とEIL。植物防疫36(2):1—6。
深谷仓次等(折介六等译) 1980 综合防除。上海科技出版社。

STUDIES ON ECONOMIC THRESHOLD OF CONTROLLING RICE LEAF ROLLER, *CNAPHALOCROCIS* *MEDINALIS* GUENEE

Chen Changming

(Hunan Agricultural College)

Zhao Hegeng Li Shifu

(Changde Prefecture Agricultural Institute)

In this study, not only the amount of feeding rice leaves by the larvae of leaf roller in various instars has been measured in the laboratory, but also the grain yield, the percentage of empty grain, the rate of yield loss and the weight of 1,000 grains per plot have been surveyed in the paddy field planted to various rice varieties and encroached by the larvae of rice leaf roller in various population densities. Besides, the relationship between the area of injured flag leaves and the yield loss per plot, the parameter of natural enemies, and the economic cost of chemical control have also been approached.

It has been found out that there is a positive correlation between the larval population densities (x) in the paddy field and the rate of yield loss (y). The results of our study have shown that the average economic threshold of larvae is 45.67 ± 6.02 per 100 hills; the average economic injury level is 60.0 ± 7.92 per 100 hills; the parameter of natural enemies is 17.61 ± 0.61 ; and the average index for pest control is 63.57 ± 6.63 per 100 hills. The index for controlling the larvae of rice leaf roller of the secondary generation in the early paddy field is 67.24 ± 4.97 per 100 hills and for the fourth generation in the late paddy field is 59.91 ± 4.47 .