

花生地鼠害复合防治指标的研究*

王玉山** 卢浩泉 苏传东*** 王玉志

(山东大学生物系 济南 250100)

胡继武 田传国 殷宪亮 李井东

(山东省薛城区植保站 277000)

摘要 1993年在山东省薛城区对花生地鼠害的复合防治指标运用多元回归法进行了研究。其结果以分鼠种密度表示为 $0.155D_1+0.266D_2+0.086D_3=0.551$ (播种期) 和 $0.176D_1+0.456D_2+0.110D_3=1.160$, 其中 D_1 、 D_2 和 D_3 分别表示黑线仓鼠、大仓鼠和黑线姬鼠的分捕率。

关键词 鼠害防治 复合防治指标 多元回归 花生

探讨农田鼠害的防治指标,是科学灭鼠的重要课题之一。经济阈值的概念在害虫管理上早已应用^[1,7,8,9],此概念同样应用于鼠害防治工作。在国内,对农牧区的鼠害防治指标已进行了一定的研究^[1-6],大多通过单元回归分析,以单一鼠种密度或多个鼠种的混合密度表示防治指标^[1-5];以后的当量密度法是以鼠类群落中的一鼠种密度为标准,其它鼠种的密度通过日食量而转化为当量密度^[6]。在本文中,我们提出以多元回归分析法来拟定害鼠的复合防治指标。试验是在1993年山东省薛城区花生播种期和收获期进行的。

1 工作方法

在花生播种期选取农耕条件大致相近的地块14个作为调查样方,各样方面积为 $30 \times 666.6\text{m}^2$ 左右。在花生播种后每样方按棋盘式10点取样,每点200墩,调查种子盗食率。在花生出苗后鼠害减轻之时,以害鼠捕获率作害鼠密度指标,按铤距5m、行距50m布铤。每样方连捕2铤夜,共150铤夜。春播花生因鼠害造成缺苗墩位或单棵苗墩位,于收获期挖取单棵苗花生墩和健株进行测产。

在花生收获期于原试验样方选取鼠害程度不同的10个地块作样方,同上述方法调查害鼠

密度和作物受害率,在各样方随机选取受害墩及长势相对一致的健全株各50墩测产。

2 研究结果

2.1 害鼠密度与作物损失率 花生播种期的害鼠捕获率与作物损失率的调查结果(见表1)。其中 D_1 、 D_2 和 D_3 分别代表黑线仓鼠 *Cricetulus barabensis*、大仓鼠 *Cricetus triton* 和黑线姬鼠 *Apodemus agrarius* 的分捕率; S_1 和 S_2 分别代表空穴率和单棵率,通过测产得单棵花生墩平均损失率为26.28%,则作物损失率 $L = S_1 + S_2 \cdot 26.28\%$ 。

花生收获期的调查结果(见表2)。其中 D_1 、 D_2 和 D_3 如上; H 和 N 分别代表受害株和健株(各50墩),则纯损失率 $R = (N - H) / N$, 666.6 m^2 减产率 $L = R \cdot S$, S 为受害率。

2.2 鼠密度与作物损失率的关系 以农田害鼠群落中各鼠种的分捕率 D_1 、 D_2 和 D_3 为自变量,与之对应的作物损失率 L 为因变量,进行多元回归分析,并对回归系数进行检验(F测验),求出复相关系数 R 。

* 本课题为国家资助的“八五”攻关项目的一部分。

** 现地址为中国科学院动物所 北京 100080。

*** 淄博师专生物系 255013。

收稿日期:1994-06-28, 修回日期:1995-05-09

播种期: $L = 0.167 + 0.155D_1 + 0.260D_2 + 0.086D_3$, $R = 0.981$, $F = 87.48$, $df = k$, $n - k - 1 = 3, 10$, $F_{3,10,0.01} = 27.23$, $F > F_{3,10,0.01}$, L 与 D_1 之间相关极显著。

收获期: $L = 1.226 + 0.176D_1 + 0.456D_2 + 0.110D_3$, $R = 0.959$, $F = 22.98$, $df = k$, $n - k - 1 = 3, 6$, $F_{3,6,0.01} = 9.78$, $F > F_{3,6,0.01}$, L 与 D_1 之间相关极显著。

表 1 花生播种期害鼠密度与产量损失的调查*

样地编号	黑线仓鼠密度 (D_1)%	大仓鼠密度 (D_2)%	黑线姬鼠密度 (D_3)%	空穴率 (S_1)%	单棵率 (S_2)%	作物损失率 (L)%
1	6.00	0	0	0.70	0.25	0.77
2	3.33	0	0	0.40	0.15	0.44
3	6.67	1.33	0	1.25	0.20	1.30
4	4.67	0	0	0.50	0.15	0.54
5	4.00	0.67	0.67	0.65	0.05	0.66
6	5.33	0	2.00	0.75	0.15	0.79
7	8.67	3.33	0	1.85	0.50	1.98
8	9.33	1.33	0	1.30	0.10	1.33
9	10.00	0	1.33	1.35	0.80	1.56
10	7.33	2.67	0	1.75	0	1.75
11	12.67	0	0	1.85	0	1.85
12	10.0	2.00	0	1.85	0.20	1.90
13	5.33	1.33	0	1.15	0.10	1.18
14	2.67	0	0	0.05	0.10	0.08

* 害鼠密度调查时间为 1993-05-19 至 05-23; 害鼠为害调查时间为 1993-05-18。

表 2 花生收获期害鼠密度与产量损失的调查*

样地	黑线仓鼠密度 (D_1)%	大仓鼠密度 (D_2)%	黑线姬鼠密度 (D_3)%	受害率 (S)%	受害株产量 (50墩) (H)kg	健株产量 (50墩) (N)kg	纯损失率 (R)	作物损失率 (L)%
1	1.33	6.67	0	6.75	1.26	2.03	0.378	2.55
2	1.33	4.00	0	2.05	1.07	1.97	0.473	0.97
3	0	3.33	0.67	0.55	0.92	1.64	0.436	0.24
4	2.00	4.67	0	2.10	1.35	2.25	0.400	0.84
5	1.33	2.67	0	0.55	1.36	2.14	0.364	0.20
6	0.67	6.67	0	4.30	1.12	1.77	0.365	1.57
7	2.00	3.33	0	1.35	1.05	1.95	0.459	0.62
8	0.67	2.00	0	0.05	1.22	2.03	0.399	0.02
9	2.00	6.00	0.67	4.80	1.22	2.10	0.417	2.00
10	0.67	7.33	2.00	5.05	0.94	1.84	0.489	2.47

* 害鼠密度调查时间为 1993-09-15 至 09-20, 害鼠为害调查时间为 1993-09-20

2.3 经济阈值的探讨

2.3.1 经济允许损失水平的确定 鼠害的经济允许损失水平(EIL)一般由以下公式确定^[2-6]：

$$EIL = \frac{C \cdot F}{Y \cdot P \cdot E} \times 100\%$$

其中 C 为防治费用, F 为经济系数, Y 为 666.6m² 产量, P 为产品价格, E 为防治效果。

根据目前的黄淮地区一般生产水平估计,花生平均 666.6m² 产量为 186kg,花生价格(1993年)为 3.5 元/kg,大面积灭鼠效果一般为 80%,鼠害的防治费用为 0.5 元/666.6m²;经济系数指灭鼠后挽回的经济损失相当于灭鼠投饵费用的倍数,从经济、生态和社会效益等各方面考虑,取 4 为宜。则花生的经济允许损失水平为:

$$EIL = \frac{0.50 \times 4}{186 \times 3.5 \times 80\%} \times 100\% \\ = 0.384\%$$

2.3.2 经济阈值的确定 在作物损失率 L 与鼠密度 D₁ 的多元直线回归关系中, L 取 EIL 时所对应的 D₁ 值,即为鼠害防治的经济阈值,由多个分鼠种密度共同表示。由 EIL(%) = a + b₁D₁ + b₂D₂ + b₃D₃, 得 0.155D₁ + 0.260D₂ + 0.086D₃(播种期)和 0.176D₁ + 0.456D₂ + 0.110D₃(收获期)。满足以上两个关系式,即与经济允许损失水平相对应的三个分鼠种密度的集合即为花生播种期和收获期的害鼠群落的复合防治指标。因此,复合防治指标有多个。

2.4 各鼠种的分捕率与为害作物的关系 在多元直线回归方程 L = a + b₁D₁ + b₂D₂ + ... + b_iD_i 中,偏回归系数 b₁, b₂, ... b_i 表示自变量 D₁, D₂, ... D_i 每变化一个单位而使因变量 L 平均改变的值。本文中表示任何一鼠种密度的变化对作物产量损失的贡献大小。它们相比,可得出各鼠种对作物为害程度的密度对应关系。以黑线仓鼠的为害程度(b₁)作为一个当量单位,其余鼠种与之相比,结果(见表 3)。从表 3 可以看出,在花生为害的过程中,在各鼠种密度一致的情

况下,以大仓鼠为害最为严重,其次为黑线仓鼠,黑线姬鼠对花生的为害较轻。

表 3 花生地各鼠种的为害程度当量值*

鼠种	播种期	收获期
黑线仓鼠*	1	1
大仓鼠	1.667	2.591
黑线姬鼠	0.533	0.625

* 黑线仓鼠为标准,其当量值为 1。

3 小结与讨论

3.1 在鼠害防治指标的拟定过程中,多元回归分析法是一新的方法,它对不同鼠种对作物的为害不同进行了综合地考虑,其准确性是可信的。在多元直线回归关系式中皆极显著相关。

3.2 用多元回归分析法拟定鼠害复合防治指标,可以不考虑害鼠的为害具体过程,直接建立作物产量损失率与各鼠种分捕率的回归关系,进而求得害鼠的防治指标。

3.3 多元回归分析法一般用于有多鼠种组成的群落,才显出其简便、准确等优点。对鼠种丰富、优势种群不明显的作物害鼠群落中,用多元回归分析法拟定鼠害的防治指标更为实用。

3.4 用多元回归分析法拟定鼠害防治指标,操作简单,在使用过程中仅调查作物播种和收获前的各鼠种密度即可。

3.5 用多元回归分析法拟定害鼠防治指标,在不同的地区皆可使用,便于推广。

参 考 文 献

- 1 孙崇藩,郝守身,范福来等. 黄兔尾鼠防治中经济阈值的探讨. 动物学报, 1986, 32(1): 86—91.
- 2 王华弟,罗会华,汪恩明等. 长江流域稻区黑线姬鼠发生动态与防治指标研究. 中国农业科学, 1993, 26(6): 36—43.
- 3 邢林,卢浩泉. 黑线仓鼠的食性及防治阈值的探讨. 动物学杂志, 1990, 25(4): 29—32.
- 4 罗泽润,孙崇藩. 鼠类危害农作物临界数量近似值的估计. 动物学杂志, 1982, 17(2): 26—29.
- 5 魏自祥,陈志宏,吴有为等. 农田鼠害损失率测定与防治指标的探讨. 中国鼠类防治杂志, 1988, 4(4): 296—298.
- 6 田家祥,胡继武,李玉春等. 几种农田作物害鼠经济阈值的测定. 应用生态学报, 1993, 4(2): 221—222.

-
- 7 Stern, V. m., R. F. Smith, Van Den Bosch and K. S. Hagen. The integration of chemical and biological control of the spotted alfalfa aphid. Part 1. The integrated control concept. *Hilgardia*, 1959, 29: 81—101
- 8 Edwards, C. A. and G. W. Heath. The principles of agricultural entomology. Charles, C. Thomas, Springfield, Illinois, 1964.
- 9 Headley, J. C. Defining the economic threshold in pest control strategies for the future. National academy of sciences, Washington, D. C. 1972