



## 大豆品种资源抗豆秆黑潜蝇数量的聚类分析

程 极 益

(南京农业大学 农业气象教研室)

豆秆黑潜蝇(*Melanagromyza sojae*)是为害大豆的重要害虫。发掘和利用抗蝇性的大豆种质资源,培育抗蝇品种,是大豆害虫综合防治的十分重要的组成部分。为深入进行抗蝇性的鉴定工作,对大豆品种资源抗豆秆黑潜蝇数量做聚类分析,以探讨制订抗蝇性分级标准的新途径。

根据南京农业大学农虫教研组与大豆研究所汇编的1983年至1985年从4582份地方品种中,筛选出200余个大豆品种的豆秆黑潜蝇虫量观测资料,从中随机抽取若干个品种的样本资料进行聚类分析,对分类效果进行显著性测验,最后归纳出抗蝇性分级标准。用自编的源程序,在微型电子计算机上计算出由小到大排列的253个样本对的欧氏距离( $N=23, N \times (N-1)/2=253$ )。按聚类分析绘制谱系图的规则,可绘出下列谱系图:

表1 抽取的23个样本资料

编 号	品种编号	虫 量				编 号	品种编号	虫 量			
		1983	1984	1985	均值			1983	1984	1985	均值
1	N 1657	2.3	2.0	1.11	1.8	13	N 3068	1.2	1.77	1.84	1.6
2	N 3697	1.4	2.2	0.95	1.52	14	N 1599	1.1	2.4	1.76	1.75
3	N 1491	1.43	1.7	1.42	1.52	15	N 4172	2.0	6.2	1.61	3.27
4	N 1516	1.7	2.2	1.36	1.75	16	N 3369	0.2	6.0	2.13	2.78
5	N 3698	2.4	1.9	1.18	1.83	17	N 3799	2.17	1.7	2.04	1.97
6	N 10752	1.8	2.3	1.7	1.93	18	N 10602	1.5	1.78	2.46	1.91
7	N 2857	3.38	1.9	1.81	2.36	19	N 3091	1.8	1.44	2.64	1.96
8	N 3474	3.1	1.25	1.27	1.87	20	N 2306	2.3	9.7	4.0	5.3
9	N 3742	9.5	1.3	3.17	4.66	21	N 1969	0.7	2.0	2.12	1.61
10	N 3940	1.5	1.33	1.34	1.39	22	N 710	0.9	2.0	1.36	1.42
11	N 2305	3.0	1.22	1.74	1.99	23	N 4011	4.57	2.7	2.17	3.15
12	N 1837	3.34	2.3	1.92	2.52						

由图可见,在欧氏距离大于0.15、小于0.26的水平下可将23个样本向量划分为四个类。第一类包括8个样本,属中抗品种。第二类包括11个样本,属低抗品种。第三类包括2个样本,为中感品种。第四类包括2个样本,为低感品种。为验证上述分类的代表性,对分类效果进行F显著性测验。第i类与第j类的分类效果的显著性测验,其原假设 $H_0: \vec{\mu}_i = \vec{\mu}_j, (\vec{\mu}_i, \vec{\mu}_j)$

本文承夏基康副教授指导。

本文于1986年9月10日收到。

分别为*i*、*j*两类母体的类均值向量)。计算的统计量 $F_{ij}$ 为:

$$F_{ij} = \frac{(N-2-P+1)N_i N_j}{P(N-2)(N_i+N_j)} D_{ij}^2 \quad \begin{matrix} i=1, 2, 3, 4 \\ j=1, 2, 3, 4 \end{matrix}$$

服从自由度为( $P, N-2-P+1$ )的F分布。其中 $N$ 为二类样本总数,  $N_i$ 为*i*类样本数,  $N_j$ 为*j*类样本数( $N=N_i+N_j$ ),  $P$ 为变量数,  $D_{ij}^2$ 为*i*类样本与*j*类样本的马氏距离(Mahalanobis)。

$D_{ij}^2 = [\vec{X}_i - \vec{X}_j]' S^{-1} [\vec{X}_i - \vec{X}_j]$ ,  $\vec{X}_i, \vec{X}_j$ 分别为*i*、*j*样本类均值向量,  $S^{-1}$ 为协方差矩阵 $S$ 的逆矩阵。据此计算了所划分的四个类中每两个类之间的F值列于表2。

表2 分类效果的显著性测验

i类	j类	马氏距离	F 测验统计量	F 测验临界值
1	2	10.67	18.30	$F_{\alpha=0.05}(3, 15) = 8.7$
1	3	352.50	141.00	$F_{\alpha=0.01}(3, 6) = 27.9$
1	4	414.35	165.74	$F_{\alpha=0.01}(3, 6) = 27.9$
2	3	113.00	52.15	$F_{\alpha=0.01}(3, 9) = 27.3$
2	4	57.24	26.42	$F_{\alpha=0.05}(3, 9) = 8.81$

由表2可见, 它们分别在 $\alpha=0.01$  (或 $\alpha=0.05$ ) 的信度水平下通过了显著性测验。这就说明各类之间的显著差异不是由于抽样的偶然性造成的, 而是代表了不同大豆品种抗蝇性能上的差异。(第三类与第四类之间的 $F_{34}$ 因 $N_3, N_4$ 太小无法算得, 但从 $D_{34}^2 = 18.96$ 来看, 它们之间的差异仍然较为显著)。

由谱系图与图中所列各样本向量的均值, 经个别调整后可得出下列大豆抗豆秆黑潜蝇性能的分级标准:

- 高抗——< 1.3 头;
- 中抗——1.3—1.9 头; 低抗——1.91—3.0 头; 中感——3.10—4.5 头; 高感——> 4.5 头。

在剩下的77个大豆品种中, 又随机抽取23个品种进行聚类分析。尽管该次抽样的谱系图微结构与第一次抽样的谱系图有些差别, 但仍然可以很清楚地将23个样本向量划分为四个类。由此图得到的分级标准与上述分级标准基本上是相吻合的。

