

平菇菌株的主成分分类研究

杜双田¹ 张 檀² 王青林³

(1,3 西北农业大学食品系, 2 西北林学院, 陕西杨陵 712100)

摘 要 研究了主成分分析法在平菇分类中的应用。利用从7个量化综合性状选出的三个主成分性状,将来自不同产地的14株平菇分为4类。

关键词 平菇,数量性状,主成分分析,菌株分类

中图分类号 S646.023, S11, O175.9

无论是平菇种质资源研究或是菌种的选育,都必须对原始材料进行快速、准确的分类鉴定^[1],以确定其生态型及其利用价值。由于生物各性状之间的相关性,采用传统的单一性状分类则存在着许多弊端,从而影响分类的准确性。关于采用多性状进行分类的方法目前已在动、植物研究中应用较多^[2~4],但在食用菌研究方面的报道极少。本研究拟用主成分分析法对14个不同来源的平菇菌株进行分类研究,以便为平菇菌种的筛选及育种材料亲本组合提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试菌种

8178, 8180引自陕西省微生物研究所;8182, 8181引自渭南市瑞泉中学;8177引自陕西省农科院蔬菜研究所;8141从山东枣平经筛选组织分离后获得;8148引自山东省农科院;8174引自河北冀县食用菌研究所;8159引自河南省农科院;8146引自南京农业大学;8122, 8164, 8175由野生菇经组织分离获得;8161引自北京农业大学。

试验母种采用PDA培养基;原种采用玉米粒培养基;栽培种培养基为棉籽壳93%、过磷酸钙1%、麸皮5%、黄豆饼粉1%;栽培配方为:棉籽壳87%、麸皮7%、玉米粉3%、过磷酸钙2%、生石膏1%、pH自然。

1.2 栽培方法

采用规格为450 mm×200 mm×0.04 mm的聚乙烯塑料筒按常规法熟料栽培,每袋装风干料1 kg,每个供试菌种重复30袋,每次采收后记录鲜菇重量、丛径、最大菇盖直径、菇柄长度、直径,并对鲜菇颜色进行评分。

2 结果与分析

2.1 数据处理及计算

将14个菌株各性状所得原始数据,剔除 $\bar{x}_i \pm 2\sigma$ 以外的数据后再求其平均值 $\bar{x}_i$ (表1),以其各性状的变量就得到14×7的原始矩阵(略),利用APPL-Ⅰ计算机将原始数据标准化,求得相关系数矩阵R见表2,其计算公式为:

收稿日期:1994-09-22

$$R_{ij}^{[5]} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{ik} - \bar{x}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \sum_{i=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_k)^2}}$$

$(i=1,2,3,\cdots\cdots 14; j,k=1,2,3,\cdots\cdots 7)$

表 1 14 个菌株各性状的试验结果

菌 株	生物学效率 x_1 (%)	丛径 x_2 (cm)	成菇朵数 x_3 (个)	盖 径 x_4 (cm)	柄长 x_5 (cm)	柄粗 x_6 (cm)	色泽评分 x_7
8178	100.1	17.3	8.6	10.9	4.7	1.4	3.8
8180	110.3	17.9	8.6	10.5	7.9	2.1	4.5
8181	64.2	15.4	6.7	11.4	4.5	2.2	1.0
8182	85.4	15.6	5.3	10.3	5.8	2.0	1.0
8177	119.1	16.7	8.4	11.0	7.9	2.0	5.0
8141	110.4	13.6	11.5	9.9	2.5	2.2	4.0
8174	79.1	18.6	6.9	11.1	7.8	1.8	3.0
8159	76.2	14.4	5.7	11.4	1.8	2.0	2.0
8146	83.8	16.1	6.9	9.0	5.2	1.9	2.0
8148	65.2	16.5	6.8	12.0	2.8	2.8	3.0
8164	79.5	13.2	7.5	11.1	1.3	1.8	3.0
8175	61.9	15.8	6.5	8.8	4.3	1.9	2.5
8122	47.0	13.7	4.9	8.5	2.0	2.4	3.0
8161	43.2	14.6	6.6	8.5	2.3	1.9	3.0
$\bar{x}_i$	80.39	15.63	7.21	10.31	4.34	2.03	2.91
σ_i	23.32	1.68	1.48	1.17	2.34	0.32	1.18
F_i	3.00**	2.64**	3.90**	1.73*	3.68**	1.32	9.77**

表 2 菌株各性状的相关系数矩阵 $R(7\times 7)$

性 状	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
x_1	1.0000						
x_2	0.3890	1.0000					
x_3	0.7222	0.0893	1.0000				
x_4	0.4347	0.3532	0.1025	1.0000			
x_5	0.5499	0.8539	0.1536	0.2067	1.0000		
x_6	-0.2654	-0.1859	-0.1457	0.0763	-0.2371	1.0000	
x_7	-0.1183	0.0752	0.0074	-0.3661	0.0459	-0.1287	1.0000

利用相关系数阵(R)进行主成分分析^[6],计算主要参数见表 3.从表 3 可知,第一主成分的特征向量主要由产量(生物学效率)、菇柄长度、丛径成菇朵数和盖径等形态因子组成,故称为朵形因子;第二主成分的最大特征向量是鲜菇颜色,其次是菇盖直径及柄粗,故称为颜色菇形因子;第三主成分称为朵数因子。这三个主成分的线性组合如下:

$F_1=0.3181x_1+0.2869x_2+0.1992x_3+0.1901x_4+0.304x_5-0.1291x_6-0.0314x_7$
 $F_2=0.1048x_1-0.1557x_2+0.0571x_3+0.4433x_4-0.1912x_5+0.3394x_6-0.5613x_7$
 $F_3=-0.312x_1+0.4089x_2-0.608x_3+0.1888x_4+0.2959x_5+0.193x_6-0.0685x_7$

表 3 特征根和特征向量

特征根	贡献率 (%)	累 积 (%)	特 征 向 量							
			x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	
x_1	2.7074	38.7	38.7	0.8613	0.7767	0.5393	0.5146	0.8229	-0.3494	-0.0850
x_2	1.4248	20.4	59.1	0.1493	-0.2219	0.0814	0.6316	-0.2724	0.4836	-0.8000
x_3	1.2511	17.9	76.9	-0.3904	0.5115	-0.7606	0.2362	0.3702	0.2414	-0.0858

将标准化的原始数据代入上式求得 14 个菌株的第一、二、三主成分 F_1, F_2, F_3 的综合性状值,然后作样品的散点图^[6](见附图)。从附图可以看出,14 个菌株可分为 4 大类,第 1 类: {8178, 8177, 8180, 8174}; 第 2 类: {8141, 8146, 8182}; 第 3 类: {8148, 8181, 8159, 8175, 8164}; 第 4 类: {8122, 8161}。

第 1 类属于高产菌株,各菌株的颜色差别不大,但 8174 相对于其他菌株丛径较大,菇柄长(柄长与丛径的相关系数 $r=0.854$),在整丛菇中菇柄所占的比例大,食用性差。所以 8174 虽然属于高产菌株但不宜作为鲜销菌种推广,若用于加工平菇蜜饯则是一个较为理想的菌株。

第 2 类的 3 个菌株属于中产菌株(一般菌株),从附图可以看出,3 个菌株在盖径、色泽方面差别较大,8141 的鲜菇颜色较深,菇盖较大,丛径很小,菇柄较短,鲜菇叠生紧凑,食用性好,是目前市场颇受消费者欢迎的菌种,可作为鲜销优良菌种加以推广;8182 相反,丛径大,菇柄长,不适宜大量推广。

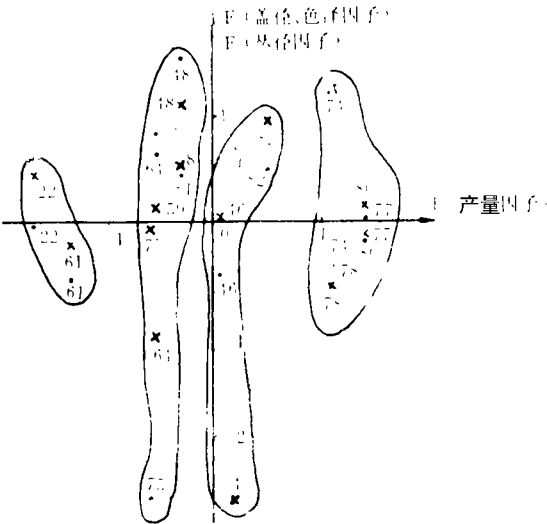
第 3 类属于低产菌种,其中 8148 为大菇盖深褐色菌株;8175 则色浅(近白色),盖小,丛径也较小;8148 的丛径最大,8164 的丛径最小。

第 4 类为劣种,在生产上不宜推广。

以上主成分分析结果与 14 个不同菌株的实际表现特征相比,其分类与实际情况完全吻合,说明采用主成分分析法对平菇菌株分类是可行的。

3 结 语

- 1)采用主成分分析法对平菇菌株进行分类是可行的。具有一定的可靠性。
- 2)本试验选出的第 1 类菌株及 8141 可作为当地的推广菌种,近几年的推广效果也证明了这一点,由于本试验于 1992 年 10 月至 1993 年 3 月进行,所以,分类结果只适于冬季栽培;在本试验表现为劣种的菌株由于其对环境条件的要求不同,因而在其他季节栽培不一定表现为劣种;同样 8178, 8180, 8174, 8141 在其他季节栽培也不一定表现为良种,在具



附图 样品散点图

在 $F_1 \sim F_2$ 坐标系中,样品以“•”表示;
在 $F_1 \sim F_2$ 坐标系中,样品以“×”表示。

体栽培选种时应加以区别。

参 考 文 献

- 1 马育华. 植物数量性状遗传的研究和进展. 遗传, 1982(1): 1~4
- 2 许蕊仙, 蒋先华, 秦智伟等. 模糊聚类分析在甘蓝品种资源数量分类上的应用. 东北农学院学报, 1985(4): 64~71
- 3 俞世蓉, 郭满平, 魏璧中等. 聚类分析应用于小麦品种资源数量分类上的研究初探. 南京农学院学报, 1982(4): 117~125
- 4 曲竹蓉, 喻乐辉, 尹生华等. 蕃茄熟性的主分量与模糊聚类分析. 西南农业大学学报, 1990, 12(1): 11~15
- 5 张尧庭, 方开泰. 多元统计分析引论. 北京: 科学出版社, 1982: 322~328; 393~401
- 6 方开泰. 实用多元统计分析. 上海: 华东师范大学出版社, 1989, 291~312

Classification of *Pleurotus austreatus* with the technique of Pricipal Component Analysis

Du Shuangtian¹ Yang Xiang² Wang Qinlin¹³

(1,3 Department of Food Science, Northwestern Agricultural University, Yangling Shaanxi, 712100)

(2 The Northwestern College of Forestry, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract The application of Principal component analysis (PCA) technique to the classification of the edible fungi (*Pleurotus austreatus*) is described in this paper. And 14 strains of the mushroom from different origins have been classified into 4 groups by using 3 principal comprehensive characters selected from 7 quantified ones.

Key words *Pleurotus austreatus*, quantitative character, Principal component analysis, strain classification