

# 酸枣及 17 个枣品种叶片过氧化物酶同工酶的研究

苏冬梅 陈书君 毕方铎

(中南林学院资源与环境学院, 株洲 412006)

**摘 要:** 采用聚丙烯酰胺凝胶垂直电泳, 分析了酸枣和 17 个枣品种叶片过氧化物酶同工酶, 并运用相似关系 R- 链连接法进行了模糊聚类分析划分了类群, 探讨类群之间的亲缘关系, 从分子水平的表型证实了酸枣是栽培枣的原生种, 其它类群分化程度较大, 进化历史较长, 但都与酸枣有着密切的亲缘关系。

**关键词:** 枣; 酸枣; 过氧化物酶同工酶; 原生种; 亲缘关系

中图分类号: S 665. 1 文献标识码: A 文章编号: 0513-353X (2001) 03-0265-03

## 1 目的、材料与方法

我国有关枣品种的分类方法尚未统一, 迄今对于不同品种间的亲缘演化关系仍知之甚少, 既能反映品种间亲缘关系又简单实用的枣品种分类系统尚未建立<sup>[1]</sup>。在 DNA 分子标记技术还没有变得经济、简便以前, 运用同工酶电泳分析仍然可以获得有价值的亲缘信息。我们分析了酸枣和 17 个枣品种成熟叶片过氧化物酶同工酶, 并运用模糊聚类分析的相似关系 R- 链连接法<sup>[2]</sup>进行了分类, 试图从分子水平上探索它们之间的亲缘关系。试材采自湖南茶陵县枣树乡枣树品种园。取 14 年生树采果后 (10 月 2 日) 的成熟叶片制备酶液。称取 1 g 叶片于冷研钵中, 加入稀释 4 倍的浓缩胶缓冲液 2 mL 和 0.5% 的 PVP 溶液 0.05 mL, 研成匀浆,  $10\,000\times g$  离心 15 min, 上清液即为酶液, 置冰箱备用。电泳方法参考文献 [2], 采用联苯胺染色法。酶谱相似系数  $S = 2w / (a + b) \times 100\%$ , 其中 a、b 和 w 分别代表 a 树种, b 树种和 a、b 两树种相同的酶带数。

## 2 结果与分析

### 2.1 过氧化物酶同工酶谱及各酶带相对迁移率 (Rf)

从图 1 可以看出, 18 种枣成熟叶片过氧化物酶同工酶谱都有相同的 A 带区的 b、c、d 带, B 带区的 e、f、g 带, C 带区的 t 带, D 带区的 d、e 带, 这是枣属叶片的专一酶谱或酶带。各品种间的差异主要在 C 区, 其次在 B、D、A 区, 这反映枣叶片过氧化物酶同工酶的品种专一性。

### 2.2 相似系数矩阵表

相似系数 S 以小数表示, 并求得相似矩阵如表 1。从相似系数矩阵表可以看出: 枣与酸枣的相似系数值均在 61% 以上, 说明这些枣品种与酸枣有着十分密切的亲缘关系。

### 2.3 模糊聚类

由表 1 中的数据进行聚类, 得聚类图。从图 2 可见, 取  $\lambda_4 = 0.84$  时, 聚类为好, 18 种枣聚为 8 类, 分别是 I, 酸枣; II, 板枣、骏枣、鸡蛋枣、壶瓶枣、官滩枣、中南林优 6、梨枣; III, 团枣、园枣、尖枣; IV, 无核小枣; V, 不落酥、中南林优 2; VI, 美密

枣; VII 灌阳长枣、义乌大枣; VIII, 灰枣。此结果与其它生物学特性较为吻合, 故聚合水平为 0.84。

根据 Garua 等<sup>[3]</sup>所提出的同工酶带越多的品系越进化, 可以认为酸枣是较为原始的种, 其它 7 类分化程度较大, 较为进化。

过氧化物酶同工酶谱与枣果形态并不总是吻合, 这是由于一种性状往往不是单一基因决定的。一种或几种同工酶可能参与了某种形态建成, 也可能与该性状无关。

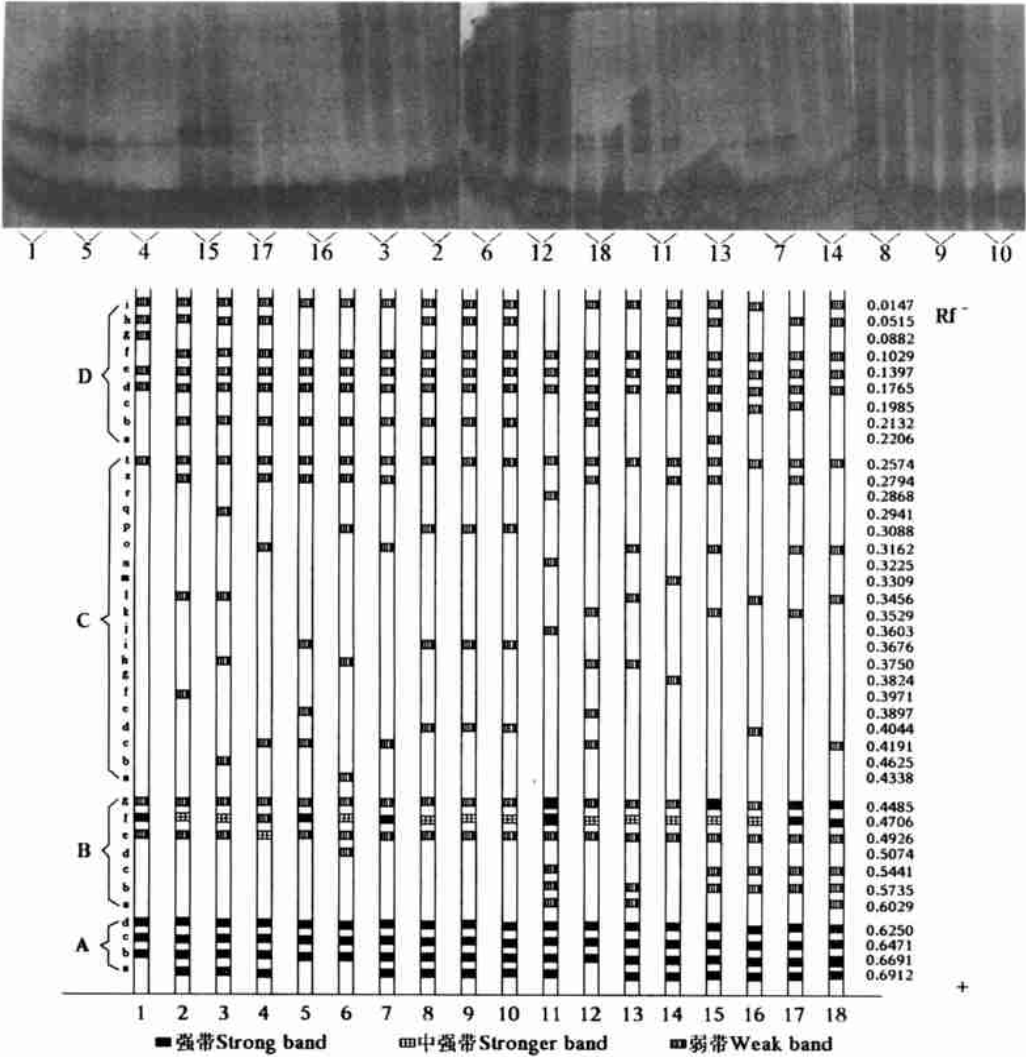


图 1 酸枣和 17 个枣品种过氧化物酶同工酶谱及各酶带的 Rf 值

1. 酸枣, 2. 板枣, 3. 骏枣, 4. 鸡蛋枣, 5. 官滩枣, 6. 美密枣, 7. 中南林优 6, 8. 团枣, 9. 园枣, 10. 尖枣, 11. 无核小枣, 12. 梨枣, 13. 不落酥, 14. 壶瓶枣, 15. 灌阳长枣, 16. 灰枣, 17. 义乌大枣, 18. 中南林优 2。下同。

Fig. 1 The peroxidase isoenzyme zymogram of *Zizphus spinosus* and 17 varieties of *Z. jujuba*

1. *Z. spinosus*, 2. Banzao, 3. Junzao, 4. Jidan枣, 5. Guantan枣, 6. Meimizao, 7. Zhongnanlinyou 6, 8. Tuan枣, 9. Yuan枣, 10. Jian枣, 11. Wuhexiaozao, 12. Lizao, 13. Buluosu, 14. Hupingzao, 15. Guanyangchangzao, 16. Huizao, 17. Yiwudazao, 18. Zhongnanlinyou 2. The same below.

表 1 相似系数矩阵表  
Table 1 The matrix table of similarity coefficient

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1																	
2	0.80	1																
3	0.77	0.86	1															
4	0.76	0.85	0.76	1														
5	0.71	0.82	0.74	0.91	1													
6	0.71	0.76	0.74	0.79	0.76	1												
7	0.79	0.78	0.73	0.97	0.88	0.81	1											
8	0.80	0.82	0.80	0.79	0.82	0.76	0.75	1										
9	0.80	0.82	0.80	0.79	0.82	0.76	0.75	1.00	1									
10	0.80	0.82	0.80	0.79	0.82	0.76	0.75	1.00	1.00	1								
11	0.67	0.65	0.63	0.67	0.65	0.65	0.69	0.65	0.65	0.65	1							
12	0.67	0.78	0.76	0.86	0.89	0.78	0.81	0.72	0.72	0.72	0.61	1						
13	0.73	0.71	0.74	0.79	0.71	0.76	0.81	0.71	0.71	0.71	0.65	0.72	1					
14	0.83	0.85	0.76	0.81	0.81	0.79	0.84	0.79	0.79	0.79	0.67	0.74	0.73	1				
15	0.73	0.76	0.68	0.72	0.70	0.70	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.77	0.76	0.78	1			
16	0.71	0.74	0.78	0.71	0.69	0.69	0.73	0.74	0.74	0.74	0.74	0.70	0.80	0.71	0.79	1		
17	0.71	0.74	0.67	0.76	0.69	0.69	0.73	0.69	0.69	0.69	0.74	0.76	0.74	0.76	0.95	0.78	1	
18	0.75	0.78	0.76	0.80	0.72	0.67	0.82	0.72	0.72	0.72	0.78	0.68	0.89	0.74	0.82	0.81	0.81	1

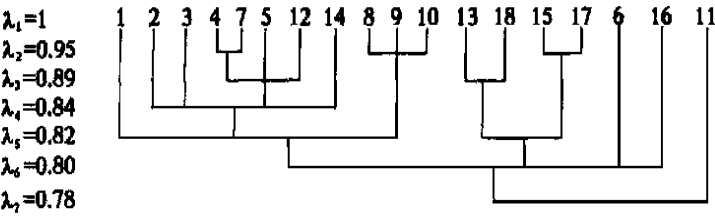


图 2 酸枣及 17 个枣品种模糊聚类图  
Fig. 2 Fuzzy cluster dendrogram of *Z. spinosus* and 17 varieties of *Z. jujuba*

参考文献:

1 刘孟军. 枣属植物分类学研究进展. 园艺学报, 1999, 26 (5): 302~ 308  
2 苏冬梅. 柿属君迁子和湖南九个乡土柿品种过氧化物同工酶的研究. 武汉植物学研究, 1991, 9 (3): 253~ 258  
3 Garia A, Tsuneuaki K. Electrophoretical studies on peroxidase isozymes. Japanese Journal of Genetics, 1977, 52: 284~ 286

A Study on Peroxidase Isoenzymes of Leaves in *Ziziphus spinosus* Hu. and Seventeen Varieties of *Z. jujuba* Mill.

Su Dongmei, Chen Shujun, and Bi Fangcheng

( College of Resource and Environment, Central South Forestry University, Zhuzhou 412006)

**Abstract:** Peroxidase isoenzymes of leaves in *Ziziphus spinosus* Hu. and 17 varieties of *Z. jujuba* Mill. were analyzed by means of perpendicular plate type of polyacrylamide gel electrophoresis. Fuzzy cluster analysis was conducted based on the similarity coefficients of the isoenzyme zymogram, using the R chain link method of similarity relationship. *Z. spinosus* Hu. and 17 varieties of *Z. jujuba* Mill. were classified into several groups, and the relationship among the groups was discussed. From the phenotype of molecular enzyme level, it has been proved that *Z. spinosus* is the primeval species of the cultivated *Z. jujuba*, which is the result of a longtime evolution. But both species are closely related to each other.

**Key words:** *Ziziphus jujuba* Mill.; *Ziziphus spinosus* Hu.; Peroxidase isoenzymes; Primeval species; Phylogenetic relationship