

## 芒果品种的花粉形态\*

施宗明

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204)

范眸天

(云南农业大学, 昆明 650201)

**摘要** 用扫描电镜和光学显微镜对芒果 (*Mangifera indica* L.) 10 个栽培品种的花粉形状、大小、外壁纹饰作了比较研究, 结果表明: 不同品种花粉粒形状、外壁纹饰等性状存在不同程度的差异, 可作为区分某些品种的参考。三年芒、元江象牙、虎豹牙、红象牙、马切苏、椰香芒、大青皮、黄皮大头芒花粉外壁纹饰较为相似, 可能反映出较为紧密的亲缘关系。三克里芒纹饰与以上 8 个品种区别较大, 红光 6 号脊宽等性状介于二者之间。

**关键词** 芒果, 花粉形态, 外壁纹饰

**分类号** Q 944

## Pollen Morphology of Different Cultivars of *Mangifera indica*

SHI Zong-Ming<sup>1</sup> FAN Mou-Tian<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204)

(<sup>2</sup>Yunnan Agricultural University, Kunming 650201)

**Abstract** The Pollen grains of 10 cultivars of *Mangifera indica* were examined by light microscope (LM) and scanning electron microscope (SEM). Their shapes, sizes and exine sculptures were compared. The result showed that the pollen shapes and exine sculptures among cultivars are different in varying degrees, which can be used to differentiate various cultivars. Sannianmang, Yuanjian xiangya, Hubaoya, Hongxiangya, Maqiesu, Yexiangmang, Daqingpi and Huangpi-datoumang are similar in exine sculpture, which shows these cultivars have close relationship. Sankelimang has different exine sculpture from above cultivars. Huongguang No.6' sculpture is between Sankelimang and the above eight cultivars.

**Key words** *Mangifera indica*, Pollen morphology, Exine sculpture

芒果栽培历史悠久, 传统栽培多采用实生繁殖, 品种、品系繁多, 存在着许多天然杂交种, 全球品种至少在 1 000 个以上, 我国至少也有 100 多个。由于引种渠道多样化, 同名异物或同物异名的混乱现象相当普遍。为整理和正确区分品种, 寻找遗传学上的根据, 进一步提高遗传育种水平, 揭示其起源、演化规律, 我们试图应用孢粉学方法对芒果进行有关品种方面的研究, 以期探索芒果的品种分类、亲缘关系及进化提供孢粉学依据。

\*云南省科委八五攻关项目资助

1997-01-02 收稿, 1997-04-22 接受发表

## 1 材料和方法

本文研究的三年芒、虎豹牙、元江象牙、红象牙、椰香芒、黄皮大头芒、大青皮、马切苏、三克里芒(太太芒)、红光6号等品种采自云南省元江县。

方法: 选取花药呈紫红色的花朵, 经干燥处理后, 将花粉粘撒于导电胶带样台上喷镀金属膜、移入扫描电镜下进行观察、照相。在观察花粉粒形态时, 为扩大观察数量, 辅之以光学显微镜观测, 求其常见值和变异幅度 ( $n=20$ )。

## 2 结果与讨论

芒果品种的花粉形态在文献上记载较少。在《中国植物花粉形态》1995年第二版、《中国热带亚热带被子植物花粉形态》1982年版中仅描述到种 *M. indica* L. 认为该种花粉具3孔沟, 表面为颗粒-网状纹饰、细网状纹饰。根据我们对10个芒果品种花粉形状的观察将其形态大小、表面纹饰归纳如下。

### 2.1 花粉形状和大小

10个品种花粉形状大小存在一定差异(表1、图版I, II)。三年芒、红象牙、元江象江、大青皮、马切苏、黄皮大头芒为长球形。三克里芒、椰香芒、虎豹牙、红光6号为近球形, 均具3孔沟。花粉粒大小依次为: 三克里、红光6号、椰香芒、红象牙、虎豹牙、马切苏、元江象牙、三年芒、大青皮、黄皮大头芒。

表1 10个芒果品种花粉大小和形状

Table 1 The pollen size and shape of 10 Cultivars of *Mangifera indica*

品种名 Cultivar	花粉形状 Shape	极轴 / $\mu\text{m}$ Polar axis $\bar{X} \pm S\bar{X}$	赤道轴 / $\mu\text{m}$ Equatorial axis $\bar{X} \pm S\bar{X}$	极 / 赤比 P/E $\bar{m} \bar{X} \pm S\bar{X}$
三克里芒 Sanclyr		24.54 $\pm$ 0.389	22.82 $\pm$ 0.314	1.068 $\pm$ 0.048
红光6号 Hongguang No.6	近球形	22.30 $\pm$ 0.216	21.53 $\pm$ 0.305	1.054 $\pm$ 0.027
椰香芒 Yexiangmang	Subspheroidal	22.82 $\pm$ 0.368	20.86 $\pm$ 0.317	1.086 $\pm$ 0.041
虎豹牙 Hubaoya		22.38 $\pm$ 0.335	20.45 $\pm$ 0.373	1.092 $\pm$ 0.047
红象牙 Hongxiangya		24.32 $\pm$ 0.418	19.08 $\pm$ 0.379	1.254 $\pm$ 0.041
马切苏 Machesu	长球形	23.12 $\pm$ 0.421	20.77 $\pm$ 0.478	1.149 $\pm$ 0.046
元江象牙 Yuanjiangxiangya		24.23 $\pm$ 0.763	18.64 $\pm$ 0.816	1.198 $\pm$ 0.079
三年芒 Sannianmang	Prolate	23.30 $\pm$ 0.823	18.33 $\pm$ 0.513	1.280 $\pm$ 0.074
大青皮 Daqingpi		21.15 $\pm$ 0.453	18.40 $\pm$ 0.562	1.154 $\pm$ 0.047
黄皮大头芒 Huangpidatoumang		21.32 $\pm$ 0.313	17.59 $\pm$ 0.410	1.217 $\pm$ 0.036

注:  $\bar{X} \pm S\bar{X}$ : 平均数  $\pm$  平均数标准误差。

### 2.2 花粉外壁表面纹饰

扫描电镜下的花粉表面纹饰明显存在2种类型: 粗条纹-网状纹饰类型; 细条纹-网状纹饰类型。

(1) 粗条纹-网状纹饰类型。其特点是: 脊状突起呈不规则形态和分布, 网脊由不规则的波状条纹组成。脊宽、脊距较细条纹-网状纹饰类型宽一倍以上。三克里属此类型(表2, 图版I: 1, 2)。

(2) 细条纹-网状纹饰类型: 其特点是: 表面脊宽较窄, 呈条纹状, 具明晰网眼状。网脊略有弯曲, 有间断。此类型中脊宽依次为: 大青皮、元江象牙、红象牙、三年芒、黄皮大头芒、虎豹牙、马切苏、椰香芒。黄皮大头芒和大青皮颗粒状纹饰较明显, 使网脊呈纵横相连状。此类型各品种之间纹饰有一定差异(表2, 图版I: 5~8; II: 9~16)。

(3) 红光6号外壁表面纹饰介于粗条纹-网状纹饰与细条纹-网状纹饰类型之间。这与其选自三克里

芒与象牙芒杂交后代相吻合(表 2, 图版 I: 3~4)。

#### (4) 各品种花粉形态特征

三克里芒(图版 I: 1~2) 该种原产古巴。果皮红色, 果实近心形。花粉粒极面观圆形或三角圆形、赤道面观椭圆形, 三沟。花粉大小: 极轴×赤道轴(23.2~25.1)×(21.9~23.4)  $\mu\text{m}$ 。花粉表面具不规则条纹或颗粒。

红光 6 号(图版 I: 3~4) 象牙芒×三克里芒实生后代选出。果皮黄色; 向阳面鲜红色, 果实长椭圆形。花粉粒极面观圆形或三角圆形、赤道面观椭圆形, 三沟。花粉大小: 极轴(22.1~23.1)×(21.1~22.2)  $\mu\text{m}$ 。花粉表面: 极面为网状, 赤道面具不规则条纹。

虎豹牙(图版 I: 5~6) 1981 年自海南引入。果皮淡黄色或淡红黄色, 果实近心形而较扁。花粉粒极面观近圆形或三角圆形, 赤道面观椭圆形, 三沟。花粉大小: 极轴×赤道轴(22.1~22.6)×(20.1~20.7)  $\mu\text{m}$ 。花粉表面: 极面和赤道面均为细条纹-网状。

表 2 10 个芒果品种花粉外壁纹饰

Table 2 Pollen sculpture of 10 cultivars of *Mangifera indica*

品种 Cultivar	脊宽 / $\mu\text{m}(n=30)$ $\bar{X} \pm \text{SX}$	管宽 / $\mu\text{m}(n=30)$ $\bar{X} \pm \text{SX}$
三克里芒 Sanclyr	1.348 ± 0.720	0.534 ± 0.083
红光 6 号 Hongguang No 6	0.558 ± 0.082	0.325 ± 0.051
大青皮 Daqingpi	0.532 ± 0.043	0.186 ± 0.047
元江象牙 Hongxiangya	0.385 ± 0.041	0.167 ± 0.051
红象牙 Hongxiangya	0.375 ± 0.043	0.145 ± 0.062
三年芒 Sannianmang	0.348 ± 0.029	0.087 ± 0.038
黄皮大头芒 Huangpi datoumang	0.327 ± 0.037	0.097 ± 0.012
虎豹牙 Hubaoya	0.316 ± 0.045	0.094 ± 0.046
马切苏 Machesu	0.307 ± 0.032	0.082 ± 0.043
椰香芒 Yexiangmang	0.294 ± 0.047	0.102 ± 0.025

元江象牙(图版 I: 7~8) 元江县林业局从实生树中选出, 果皮粉黄绿色具红晕。果实长圆形。花粉粒极面观呈三角圆形, 赤道面观呈椭圆形, 三沟。花粉大小: 极轴×赤道轴(23.3~25.2)×(17.2~19.7)  $\mu\text{m}$ 。花粉表面: 极面为网状纹饰赤道面具细网、颗粒状纹饰。

三年芒(图版 II: 9) 果皮金黄色, 果实肾状长椭圆形。花粉粒极面观近圆形, 赤道面观呈椭圆形, 三沟。花粉大小: 极轴×赤道轴(22.1~24.6)×(17.6~18.9)  $\mu\text{m}$ 。花粉表面: 极面观呈网眼状纹饰, 赤道面观呈细网状纹饰。

椰香芒(图版 II: 10) 原产印度。果皮绿黄色、果实椭圆形。花粉粒极面观呈近圆形或三角圆形, 赤道面观呈椭圆形, 三沟。花粉大小: 极轴×赤道轴(22.5~23.2)×(20.6~21.1)  $\mu\text{m}$ 。花粉表面: 极面为网状纹饰。赤道面为条纹-网状纹饰。

马切苏(图版 II: 11~12) 原产缅甸, 60 年代引入。果皮黄色带红晕, 果实仿锤状长椭圆形。花粉粒极面观近圆形或三角圆形, 赤道面观呈椭圆形, 三沟。花粉大小: 极轴×赤道轴(22.6~23.6)×(20.4~21.2)  $\mu\text{m}$ 。花粉表面: 极面为网状纹饰。赤道面为细条纹网状纹饰。

红象牙(图版 II: 13~14) 广西农学院自白象牙实生后代选出。果皮向阳面红色。花粉粒极面观近圆形, 赤道面观呈椭圆形, 三沟。花粉大小: 极轴×赤道轴(23.8~24.8)×(18.7~19.4)  $\mu\text{m}$ 。花粉表面: 极面和赤道均为不规则条纹状纹饰。

大青皮(图版 II: 15) 原产缅甸: 1966 年由西双版纳热带植物园引入元江县。果皮粉绿色, 果实椭圆形。花粉粒极面观近圆形或三角圆形, 赤道面观呈椭圆形, 三沟。花粉大小: 极轴×赤道轴(20.6~21.7)×(17.7~19.0)  $\mu\text{m}$ 。花粉表面: 赤道面为条纹-网状纹饰。

黄皮大头芒(图版 II: 16) 由巴基斯坦引入种子经实生繁殖选出。果皮黄色。果实长椭圆形。花粉

粒极面观近圆形或三角圆形,赤道面观呈椭圆形,三沟。花粉大小:极轴 $\times$ 赤道轴(20.9~21.6) $\times$ (17.0~18.2) $\mu\text{m}$ 。花粉表面:赤道面为网状纹饰。

通过对以上 10 个品种花粉观察,果实形态对比,我们认为马切苏、元江象牙、红象牙、三年芒、大青皮、黄皮大头芒、椰香芒、虎豹牙的花粉外壁纹饰性状较为接近,可能反应出某些较为紧密的亲缘关系。而三克里芒纹饰与其它品种区别较大,这可能是各地经长期选育得到变异较大的类型。

**致谢** 本文得到中国科学院昆明植物研究所韦仲新先生的指导。

### 参 考 文 献

- 王伏雄,钱南芬,张玉龙等,1995.中国植物花粉形态(第二版).北京:科学出版社,1~63  
中国科学院植物研究所古植物室孢粉组,华南植物研究所形态室,1982.《中国热带亚热带被子植物花粉形态》.北京:科学出版社,1~218

### Explantion of Plates

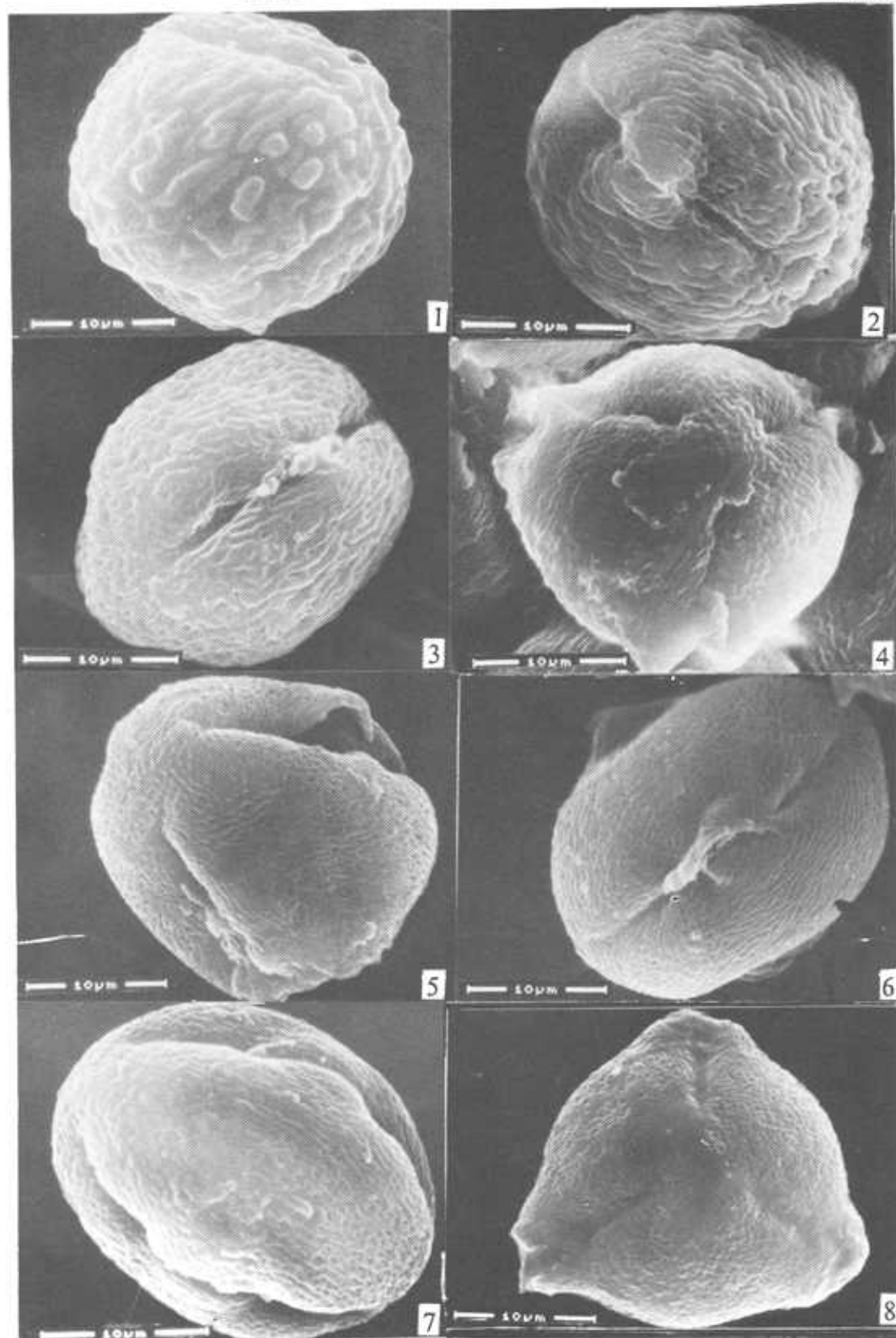
Plate I: 1~2, Sanclyr: 1. Equatorial view. 2. Polar view; 3~4. Hongguang No6: 3. Equatorial view. 4. Polar view; 5~6. Hubaoya: 5. Polar view. 6. Equatorial view; 7~8. Yuanjiangxiangya: 7. Equatorial view; 8. Polar view.

Plate II: 9. Sannianmang: Equatorial view; 10. Yexiangmang: Polar view; 11~12. Machesu: 11. Equatorial view. 12. Polar view; 13~14. Hongxiangya: 13. Polar view. 14. Equatorial view; 15. Daqinpi: Equatorial view; 16. Huangpidatoumang: Equatorial view.

\* \* \* \* \*

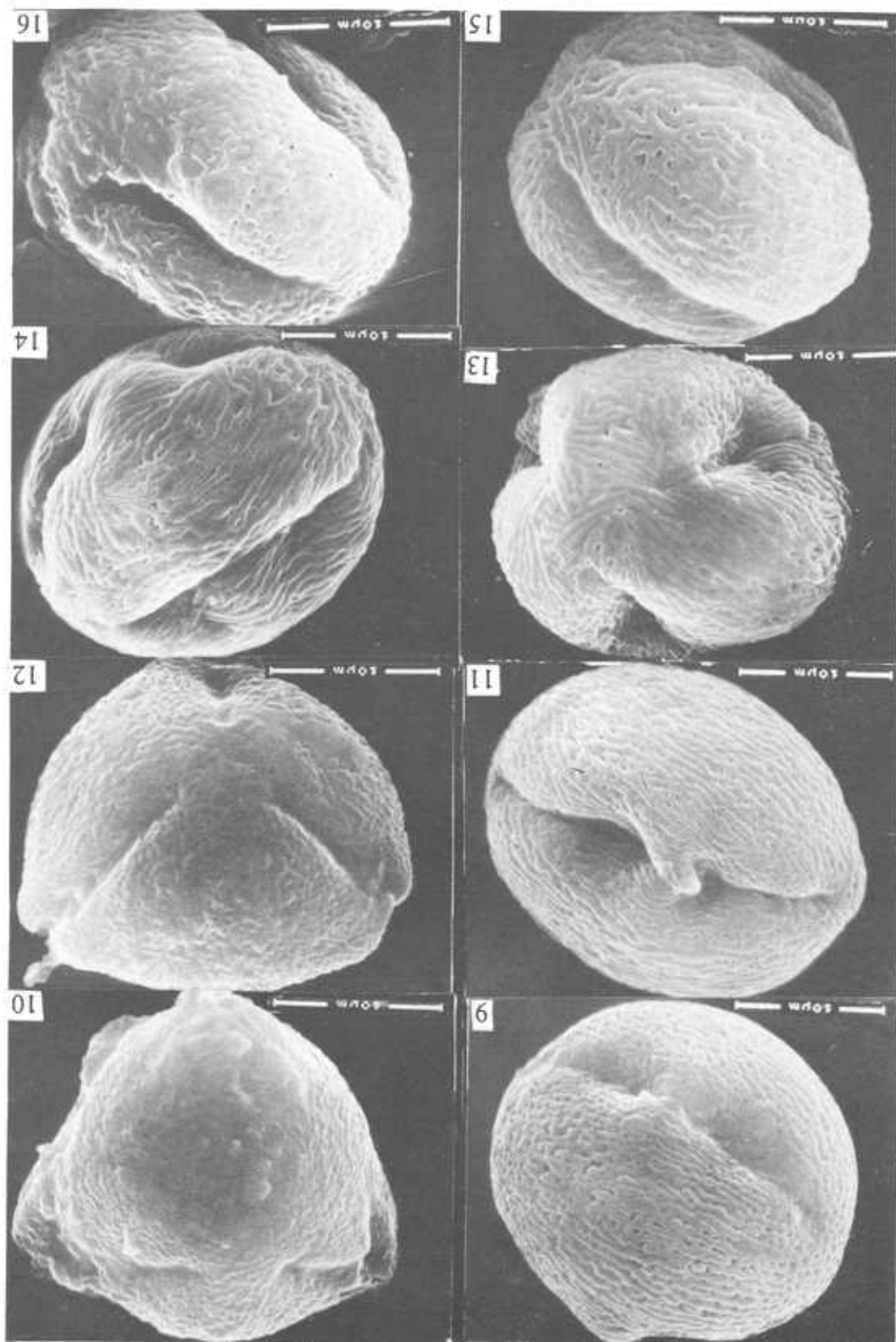
(上接 62 页)

15. 制备薄层析须注明(1)薄层厚度;(2)样品的量;(3)确定带的方法;(4)从吸附剂上洗脱下化合物所用的溶剂。特殊 TLC 的吸附剂须注明,如:  $\text{AgNO}_3$ -硅胶(1:9)。
16. 气相色谱(GC)须注明检测器(FID,EC等),载气及流速,操作温度,柱子情况等。
17. 高压液相(HPLC)须注明(1)柱子情况,如大小、型号;(2)压力及溶剂;(3)检测方法,如 UV 或折射率。
18. X-衍射只须给出立体结构图(最好有键长)及必要的的数据,详细记录可指明在什么地方储存。



See explanation at the end of text

See explanation at the end of text



SHI Zong-Ming *et al.* Plate II

施宗明等：图版 II