

云南含笑花粉萌发研究

龚洵^{1,2}, 张国莉¹, 潘跃芝¹

(1. 中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204; 2 中山大学生命科学学院, 广州 510275)

摘要: 应用离体培养和人工授粉的方法对云南含笑花粉的萌发进行了研究。栽培和野生云南含笑花粉的萌发率有很大的差异, 分别为 20% 和 90%。首次报道了云南含笑的花粉粒在离体培养基上萌发 2 条花粉管的现象。云南含笑花粉在灰岩含笑花柱头上的萌发率和萌发时间与离体培养基上的相同, 表明灰岩含笑的柱头对云南含笑的花粉没有排异现象。

关键词: 云南含笑; 灰岩含笑; 花粉萌发; 双萌发

中图分类号: Q 945

文献标识码: A

文章编号: 1000-470X (2003) 04-0346-05

A Study on the Pollen Germination of *M ichelia yunnanensis*

GONG Xun^{1,2}, ZHANG Guo-Li¹, PAN Yue-Zhi¹

(1. Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China;

2. School of Life Science, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: This paper deals with the pollen germination of *M ichelia yunnanensis* *in vitro* and on the stigma of *M ichelia calicicola*. The germinating rate of the pollen of *M. yunnanensis* in wild field is different from that of pollen of *M. yunnanensis* cultivated in Kunming Botanical Garden, namely 90% and 20% respectively. The phenomenon that two pollen tubers, which germinate from pollen, is observed for the first time. There is not rejection between the stigma of *M. calicicola* and the pollen of *M. yunnanensis* because the germinating rate and time on the stigma of *M ichelia calicicola* is similar to that *in vitro*.

Key words: *M ichelia yunnanensis*; *M. calicicola*; Pollen germination; Double tubers from a pollen

云南含笑 (*M ichelia yunnanensis*) 是中国西南地区的特有类群, 早春开花, 花白色, 花期长, 且具有很强的耐干旱、耐贫瘠的能力, 是一种观赏价值较高的常绿灌木, 已在园林绿化上广泛栽培。在进行木兰科植物的杂交育种中, 我们以云南含笑为亲本培育了一系列杂交种, 部分杂交种已登记了新品种权。在杂交育种中, 我们对云南含笑花粉的萌发进行了研究, 旨在掌握其生殖生物学特性, 提高杂交育种的效率。

1 材料与方法

1.1 材料

云南含笑的花粉采自中国科学院昆明植物园的

栽培植株和昆明西山野生植株。将刚开的花朵采回实验室, 然后用镊子取下雄蕊, 置于洁净的纸上; 将收集的花粉干燥保存于 4℃ 的冰箱中备用。以灰岩含笑 (*M. calicicola*) 为杂交母本。

1.2 离体培养

采用悬滴培养法。培养基为 10% 蔗糖 + 0.01% 硼酸溶液。滴 1 滴该培养液于凹形载玻片的凹处, 撒少量花粉于培养基上, 并混匀, 倒转玻片置于盛有水的培养皿上, 放入 25℃ 的人工气候箱中培养, 每隔 1 h 观察 1 次, 记录观察结果。

1.3 杂交授粉

取材和实验方法参考梁汉兴等的方法^[1]。适时

收稿日期: 2002-10-30, 修回日期: 2003-01-21。

基金项目: 云南省中青年学术、技术带头人后备人才培养计划资助项目 (95-19)。

作者简介: 龚洵 (1965-), 男, 副研究员, 主要从事濒危植物保护和遗传育种研究。

去掉灰岩含笑的花瓣和雄蕊,用毛笔将野生云南含笑的花粉授于灰岩含笑的柱头上,并套袋。在授粉后6 h内,每隔1 h取1次材料;在授粉后6~12 h内,每隔2 h取1次材料;授粉后24、48 h各取1次材料。所取材料固定于FAA中。分别取各个时间段的花柱在5%的NaOH溶液中于60℃恒温水浴锅中软化4 h,取出用蒸馏水洗数次,然后用0.01%的水溶性苯胺蓝溶液染色24 h,压片,在荧光显微镜下观察、照相。

2 观察结果

2.1 花粉在离体培养基上的行为

在10%蔗糖+0.01%硼酸的培养基上,云南含笑的花粉经2 h的培养就开始萌发。野生云南含笑花粉的萌发率高达90%(图版I:1),而栽培于昆明植物园的云南含笑花粉的萌发率只有20%左右(图版I:2)。

在花粉离体培养中,发现了一定数量的花粉生长出2条花粉管,有的花粉同时萌发2条花粉管(图版I:3~5);有的花粉先萌发一条花粉管,然后再萌发第二条花粉管;2条花粉管位置从两极到临近;还有的花粉管生长到一定的长度后再分叉。在实验中,还发现含笑(*M. figo*)、乐昌含笑(*M. chapensis*)、深山含笑(*M. maudiae*)、二乔木兰(*Magnolia soulangeana*)等种类的花粉都有与云南含笑花粉相同的双萌发现象。由此可见,在离体培养条件下,木兰科植物花粉萌发2条花粉管的现象较普遍。但是,在光学显微镜下,看不到花粉管中的内容物。有些花粉管生长到一定的长度时,其顶端破裂,释放出其内容物(图版I:6)。

2.2 花粉在柱头上的行为

云南含笑的花粉在灰岩含笑的柱头上的萌发和生长如图版II所示。授粉后2 h,花粉就开始萌发,3 h时已形成了明显的花粉管(图版II:2),4 h时花粉管沿着柱头的引导组织向花柱道生长(图版II:3),8 h时花粉管已进入花柱道内,并汇成一束(图版II:4)。花粉管在花柱道中的生长非常迅速,12 h时花粉管束已穿过了花柱而进入子房内(图版II:5,6)。

3 讨论

(1) 周坚等^[2]、樊汝汶等^[3]和黄双全等^[4]分别对鹅掌楸(*Liriodendron chinense*)和北美鹅掌楸(*L. tulipifera*)的花粉萌发与花粉管生长进行过研究。本研究中的云南含笑花粉萌发与花粉管的生长与鹅

掌楸和北美鹅掌楸的相同。无论在培养基上还是在柱头上,云南含笑的花粉开始萌发的时间都在2 h左右。在相同的培养基和相同的培养条件下,栽培云南含笑花粉的萌发率(20%)明显低于野生云南含笑花粉的萌发率(90%),这可能是某些栽培环境因子导致其花粉败育的结果。然而,分别以栽培和野生云南含笑花粉给灰岩含笑授粉的结实率基本相同,这可能是柱头上所粘附花粉中能萌发的花粉数量足够给所有胚珠受精。灰岩含笑每心皮中胚珠数为4~10枚,从图版II可以看出,每个柱头上萌发的花粉数量都多于10粒,能保证每个胚珠受精。含笑属植物的柱头一般都有乳头状突起,粘附花粉的面积较大(图版II:1),在柱头的可受粉时间内,乳头状突起表面的分泌物对花粉有较强的附着力。

木兰科植物的花粉为远极单槽萌发沟^[5,6],花粉管可从萌发沟的任何位置萌发。在培养基上,一些云南含笑的花粉萌发出2条花粉管,或者花粉管分叉生长。祁顺华^[7]也观察到了云南含笑花粉的双萌发现象。但是,在灰岩含笑的柱头上,没有观察到单粒花粉萌发出2条花粉管或花粉管分叉生长的现象(图版II)。由此可见,云南含笑花粉在离体培养基上萌发出2条花粉管或分叉现象的原因很可能是培养基中缺少引导花粉管向着一定方向生长的物质。

在培养基上,一些花粉管生长到一定的程度,花粉管顶端破裂,释放出其内容物。这可能与培养基的渗透压有关,因为在灰岩含笑的花柱中没有观察到花粉管顶端破裂的现象。潘跃芝等^[8]在香木莲(*Manglietia aromatica*)和红花木莲(*M. insignis*)的离体萌发中也观察到了类似云南含笑花粉管破裂的现象。至于培养基的渗透压与花粉管破裂的关系问题有待进一步研究。

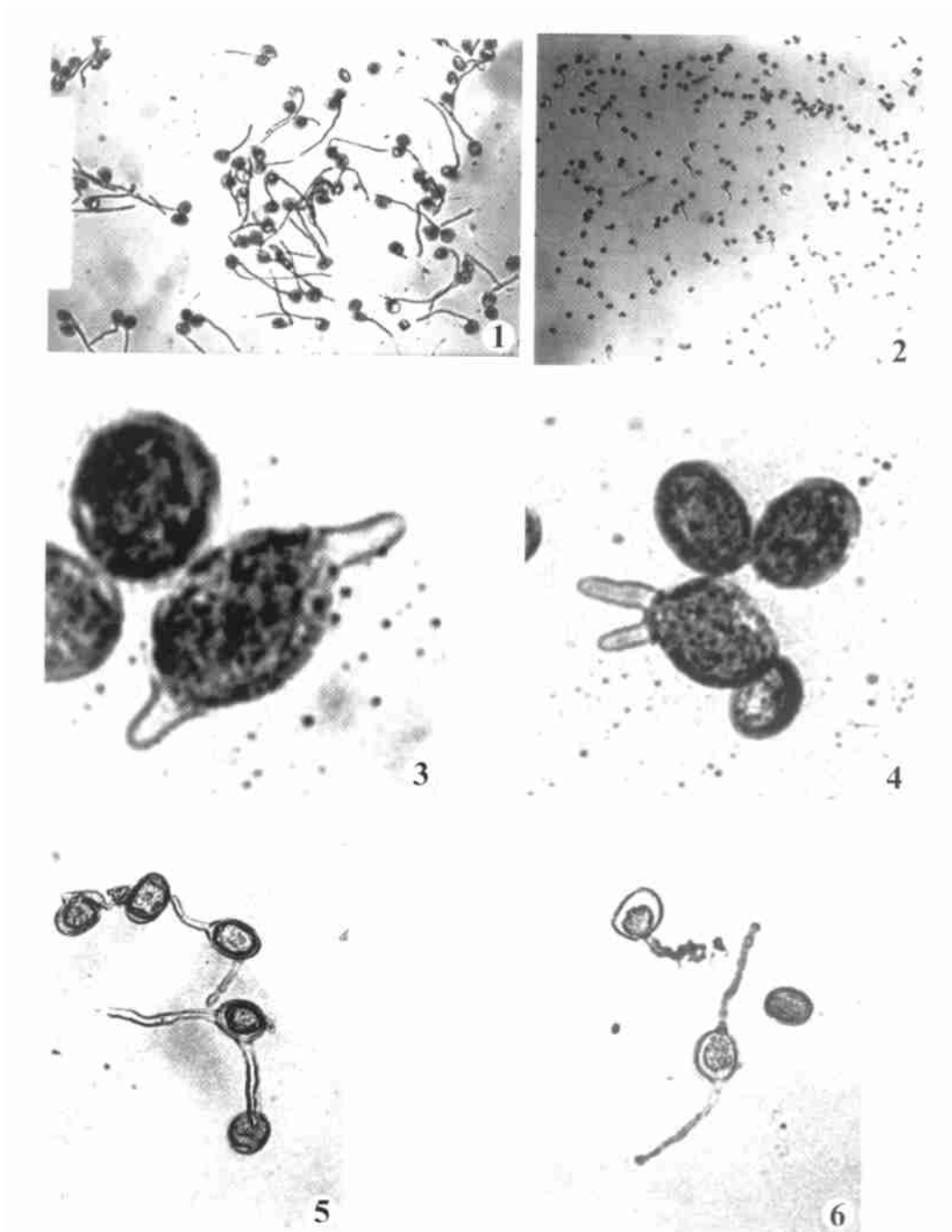
(2) 云南含笑的花粉在灰岩含笑柱头表面没有萌发障碍,萌发时间和萌发率与其在离体培养基上的相同;花粉管在柱头组织中的生长也正常,并顺利进入到胚囊内。这说明灰岩含笑的柱头对云南含笑的花粉没有排异现象,两者是亲和的。因未萌发花粉可能会在实验过程中被洗脱而无法统计其萌发率。

参考文献:

- [1] 梁汉兴,张赞英,张香兰. 云南野山茶与金花茶杂交有性过程的观察[J]. 云南植物研究, 1986, 8(2): 147-152
- [2] 周坚,尤录祥,樊汝汶. 鹅掌楸属两种植物花粉品质和花粉管生长的研究[J]. 林业科学, 1994, 30(5): 405-411

- [3] 樊汝汶, 方炎明, 黄金生 鹅掌楸属植物引导组织和花粉管生长[J]. 西北植物学报, 1995, 15(3): 219 - 214
- [4] 黄双全, 郭友好, 陈家宽 渐危植物鹅掌楸的授粉率及花粉管的生长[J]. 植物分类学报, 1998, 36(4): 310 - 316
- [5] 中国科学院植物研究所形态室孢粉组 中国植物花粉形态[M]. 北京: 科学出版社, 1960
- [6] 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 中国热带亚热带被子植物花粉形态[M]. 北京: 科学出版社, 1982
- [7] 祁顺华 云南含笑传粉生物学研究[D]. 昆明: 云南大学, 2000
- [8] 潘跃芝 濒危植物香木莲和红花木莲的生殖生物学研究[D]. 昆明: 中国科学院昆明植物研究所, 2000

www.cnki.net

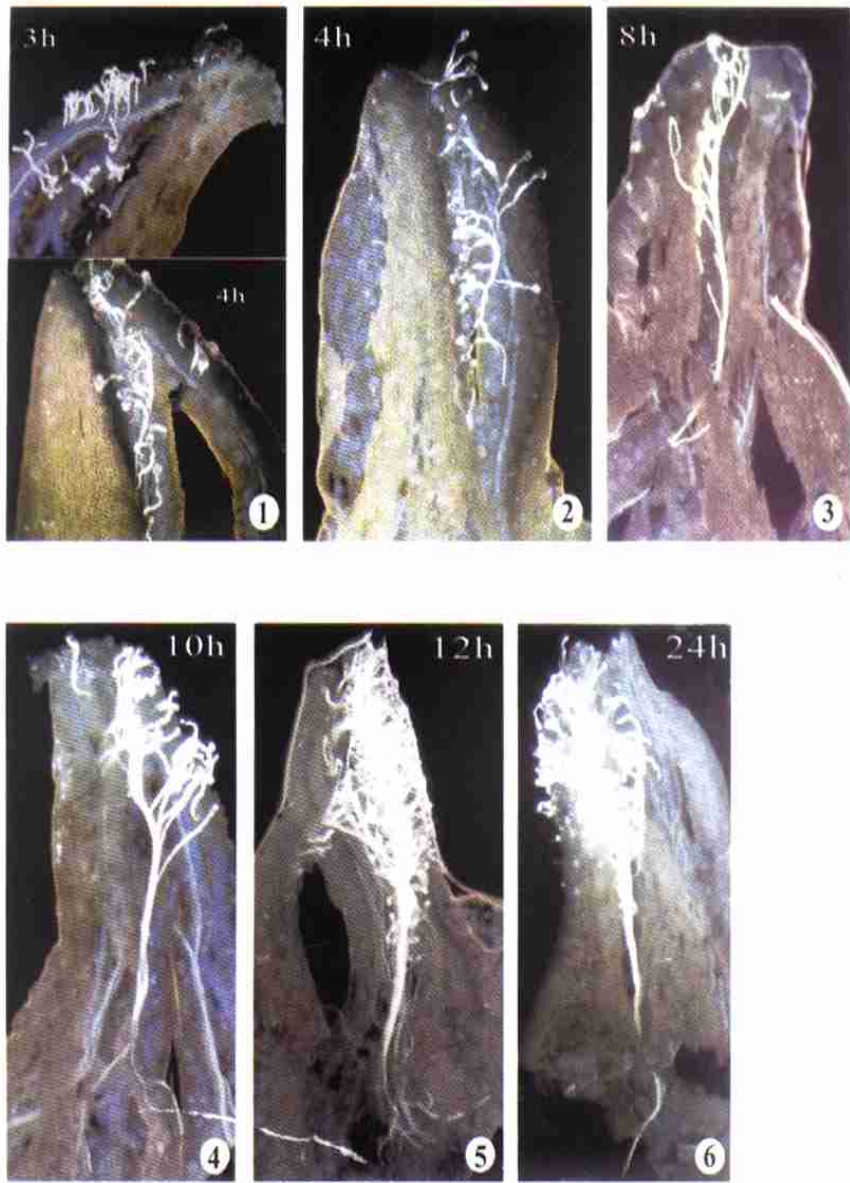


龚 洵等: 图版 I

GONG Xun *et al* : Plate I

云南含笑花粉在培养基上的萌发

1. 野生云南含笑花粉的萌发; 2 栽培云南含笑花粉的萌发; 3~ 5 花粉的双萌发; 6 花粉管顶端破裂
 Pollen gem ination of *M ichelia yunnanensis in vitro*
 1. Gem ination of pollen from wild plant; 2 Gem ination of pollen from cultivated plant; 3- 5 Two tubers from pollen; 6 Rupture of pollen tuber



龚 洵等: 图版 II

GONG Xun *et al* : Plate II

云南含笑花粉在灰岩含笑柱头上的萌发

Pollen germination of *M. ichelia yunnanensis* on the stigma of *M. calcicola*